



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
Escuela Politécnica

ESCUELA POLITÉCNICA



Grado en Ingeniería Civil,
Transportes y Servicios Urbanos

Trabajo Fin de Grado

Proyecto de Acondicionamiento de la Carretera EX100,
De Cáceres a Badajoz, tramo: Enlace A-66
Autovía Ruta de la Plata – Río Ayuela

Tutor: Emilio S. del Pozo Mariño
Firma Tutor (autorización defensa):

Pablo Roldán Oviden
Julio, 2018



MEMORIA



ÍNDICE

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | ÁMBITO DE ESTUDIO | 3 |
| 2. | NORMATIVA | 4 |
| 3. | ESTADO ACTUAL | 4 |
| 4. | JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA | 5 |
| 5. | SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO | 5 |
| 6. | DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 6 |
| | 7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO | 6 |
| | 7.2 GEOLOGÍA..... | 8 |
| | 7.3 EFECTOS SÍSMICOS..... | 8 |
| | 7.4 GEOTECNIA DEL CORREDOR..... | 9 |
| | 7.5 ESTUDIO DEL TRÁFICO | 9 |
| | 7.6 FIRMES Y PAVIMENTOS..... | 10 |
| | 7.7 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA | 12 |
| | 7.8 DRENAJE..... | 13 |
| | 7.9 TRAZADO GEOMÉTRICO | 14 |
| | 7.10 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS..... | 16 |
| | 7.10.1 Señalización horizontal | 16 |
| | 7.10.2. Señalización vertical..... | 17 |
| | 7.10.3. Balizamiento | 18 |
| | 7.10.4. Defensas | 18 |
| 7. | PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA..... | 19 |
| 8. | PLAZO DE EJECUCIÓN | 20 |
| 9. | CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA | 20 |
| 10. | JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS | 21 |
| 11. | FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS | 21 |
| 12. | SEGURIDAD Y SALUD..... | 22 |
| 13. | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 23 |
| 14. | ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS..... | 23 |
| 15. | PRESUPUESTO | 24 |
| | 15.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL | 24 |
| | 15.2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN | 24 |
| | 15.3 PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN | 24 |
| 16. | DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO..... | 25 |
| 17. | CONCLUSIÓN..... | 28 |



1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Proyecto que se realiza como Trabajo Fin de Grado es cumplimentar los estudios realizados en la titulación Grado en Ingeniería Civil especialidad Transportes y Servicios Urbanos, impartida en la Escuela Politécnica de Cáceres, perteneciente a la Universidad de Extremadura.

Este proyecto tiene como título y finalidad: “Proyecto de Acondicionamiento de la Carretera EX100 de Cáceres a Badajoz. Tramo: Enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata – Río Ayuela.” Los trabajos y estudios pertinentes han sido realizados bajo la dirección y tutela del profesor D. Emilio Socorro del Pozo Mariño.

El tramo consta de una longitud de 9,992 kilómetros, se proyecta tanto en planta como en alzado cumpliendo los requisitos mínimos indicados por la norma aplicada en cada caso

1. ÁMBITO DE ESTUDIO

El tramo de estudio de la carretera EX-100 proyectado, está situado en la Comunidad Autónoma de Extremadura y discurre en su totalidad por el término municipal de Cáceres.

La carretera EX-100, es una carretera de titularidad de la Junta de Extremadura. Tiene su origen en la N-630, al sur de Cáceres, en la glorieta cerca del actual ferial. Una longitud aproximada de 87,350 km, hasta llegar a la localidad de Badajoz, donde finaliza en su estación de ferrocarril.

En el anejo N°2: “Situación y localización de las obras” se describe la zona de ubicación de la obra.



2. **NORMATIVA**

Para la redacción de este proyecto se ha empleado la normativa vigente en materia de Trazado, Drenaje, Firmes, Señalización, Balizamiento y Sistemas de Contención, Seguridad y Salud en el Trabajo, así como el PG-3. De entre las que cabe destacar:

- Trazado: Norma 3.1-IC “Trazado” (19/02/2016).
- Drenaje: Instrucción 5.2-IC “Drenaje Superficial” (15/02/2016)
- Firmes: Instrucción 6.1-IC “Secciones de Firme” (28/11/2003)
- Señalización, Balizamiento y Sistemas de contención: Norma 8.1-IC “Señalización Vertical” (20/03/2014); Instrucción 8.2-IC “Marcas Viales” (16/7/1987); Orden Circular 18/2004 sobre “Criterios de empleo de sistemas para protección de motoristas”; O.C. 6/2001 para la modificación de la O.C. 321/95 de recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos (12-12-95).
- Seguridad y Salud: Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Otras: Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02)
- Generales: PG-3 y modificaciones realizadas del mismo.

3. **ESTADO ACTUAL**

La carretera EX100, objeto del estudio en general y el tramo escogido para el presente proyecto, en particular, se encuentra en un estado de conservación eficiente.

La longitud del tramo es de 9,992 kilómetros. Se trata de una vía con 9m de plataforma y arcenes de 1m.

En cuanto a las obras de drenaje transversal, se encuentran en buen estado de conservación. Al igual que el drenaje longitudinal en su totalidad.

Como dato favorable a considerar, la totalidad del tramo se enclava en un terreno de llanura y zona parcelaria que proporciona a los usuarios unas condiciones de visibilidad bastante altas.



En el anejo N°1 “Antecedentes”, se reflejan el estado actual de la carretera, y se adjuntan una serie de fotografías que hacen referencia a dicho estado.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Tras valorar como posibles alternativas de mejora de la carretera el refuerzo, el ensanche y refuerzo y el acondicionamiento se optó por esta última ya que es esta alternativa la que mejora las condiciones de la infraestructura tanto en alzado y en planta así como en su sección transversal.

Mediante el programa CLIP WINDOWS, se introdujo la cartografía a escala 1:10.000 proporcionada por la consejería de fomento de la Junta de Extremadura y se llevó a cabo el necesario tratamiento de ejes para obtener la carretera objeto de estudio.

Tras estudiar las características de la carretera ya existente y valorar el tráfico que discurre por la misma se decidió adoptar una velocidad de proyecto en todo el tramo de 100 km/h.

Se ha buscado conseguir la compensación de tierras, buscando la mayor visibilidad posible en todo el trazado, evitar grandes obras de fábrica, conservar en la medida de lo posible los accesos, siempre teniendo en cuenta producir el menor daño posible al entorno paisajístico de la zona.

5. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

Durante la ejecución de las obras en la carretera EX100, se ha decidido que la mejor opción es el corte general del tráfico, desviándolo por otros itinerarios, excepto para los propietarios de las propiedades colindantes que sí podrán circular por dicho tramo.

La decisión se fundamenta en que la ejecución de desvíos provisionales conllevaría un aumento considerado de los gastos en relación al escaso tráfico que circula por la carretera, a lo que habría que añadirle expropiaciones temporales.

En el anejo N° 12 “Soluciones propuestas al tráfico” se detalla el itinerario que da solución al tráfico durante el periodo de ejecución de las obras.



6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

7.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Para la definición geométrica del trazado se ha tenido en cuenta el tipo de vía a proyectar, la velocidad de proyecto, la orografía del terreno, la seguridad, la funcionalidad, la comodidad, el menor coste económico y el menor impacto ambiental.

| | |
|------------------------------|--|
| Tipo de vía | Calzada única y doble sentido de circulación |
| Velocidad de proyecto (km/h) | 100 |
| Orografía del terreno (%) | ≤ 5 |

El trazado en planta queda definido un eje considerado, en este caso de calzada única, el centro de la calzada y que representa por tanto el punto central de cada sección transversal. La solución adoptada consta de 14 alineaciones rectas y 13 curvas.

El radio mínimo adoptado en las curvas circulares queda definido en función del peralte y del rozamiento transversal movilizado, de la visibilidad de parada en toda su longitud y de la coordinación del trazado en planta y alzado, especialmente para evitar posibles pérdidas de trazado.

En el caso de la carretera objeto del proyecto los radios mínimo y máximo empleados han sido de 450 metros y 1000 metros respectivamente, cumpliendo, el mínimo fijado por la instrucción.

Según establece la Instrucción 3.1.- I.C. de Trazado de la Instrucción de Carreteras, la longitud de la curva de transición debe cumplir las limitaciones de aceleración centrífuga y de transición del peralte.



Los parámetros de la clotoide empleados en el trazado han sido $A=182$ m como valor mínimo y $A=334$ m como valor máximo.

Se intenta dar continuidad a los caminos existentes y se garantiza la accesibilidad a las fincas particulares en condiciones semejantes o mejores a las existentes.

El trazado en alzado consiste en una sucesión de alineaciones rectas, rampas o pendientes, y acuerdos verticales (curvas parabólicas de tercer grado) entre aquellas.

Las inclinaciones empleadas en este caso para la definición del trazado en alzado son: $i_{\text{mín}}=0,524\%$ e $i_{\text{máx}}=1,849\%$. De igual modo se cumple en todo momento los valores fijados por la instrucción.

El drenaje transversal se resuelve mediante la ubicación de obras de fábrica (tubos de hormigón) en los puntos donde la carretera corta los cursos de agua producidos por escorrentía de aguas de lluvia. Estas obras de fábrica se prevén para poder desaguar, como mínimo, el caudal de la cuenca aportadora para un periodo de retorno de 100 años.

El drenaje longitudinal se resuelve mediante cunetas, que deberán evacuar el agua de lluvia de la calzada y desmontes adyacentes a ésta y son calculadas para un periodo de retorno de 25 años.

La sección tipo adoptada presenta un ancho de plataforma de 10,0 m con un carril por sentido de circulación de 3,5m, dos arcenes exteriores de 1,5m a cada lado y bermas de 1,0 m.

La sección del paquete de firmes, apoyado sobre una explanada tipo E-2 formada por suelo seleccionado, queda de la siguiente manera:

Mezcla bituminosa:

- Capa de rodadura:
 - 5 cm de espesor.
 - Tipo: AC16 surf B50/70 S.
- Riego de adherencia: C60B3 TER.



- Capa intermedia:
 - 8 cm de espesor.
 - Tipo: AC22 bin B50/70 S.
- Riego de adherencia: C60B3 TER.
- Capa base:
 - 12 cm de espesor.
 - Tipo: AC32 base B50/70 G.

Zahorra artificial:

- Riego de imprimación: C60BF4 IMP.
- Capa de zahorra:
 - 25 cm de espesor.
 - Tipo: ZA 0/20.

7.2 GEOLOGÍA

La geología y el estudio geotécnico de la zona afectada por el presente proyecto se ha obtenido del mapa geológico de España del Instituto Geológico y Minero de España (Hoja 705) a partir de los cuales se ha realizado el estudio geológico del tramo afectado. En el anejo Nº 5 “Estudio geológico y procedencia de materiales” de desarrolla de forma más concreta la geología que atraviesa la traza.

7.3 EFECTOS SÍSMICOS

Mediante el “Mapa de peligrosidad sísmica” se puede determinar la aceleración sísmica básica o característica del movimiento horizontal de la superficie del terreno.

En este estudio se obtiene que, para la zona de estudio, la aceleración sísmica básica es menor que 0,04g, por lo que según el apartado 1.2.3 de la Norma Sismorresistente NCSE-02, aprobada por Real Decreto nº 997/2002, de 27 de septiembre, no resulta de aplicación la elaboración de un estudio sísmico para el desarrollo de este proyecto.



7.4 GEOTECNIA DEL CORREDOR

Las conclusiones y las propuestas que se realizan (características geotécnicas de los materiales atravesados por la traza, inclinación de taludes, categoría de explanada...), se basan en resultados supuestos debido a la falta de información, al ser éste un Proyecto Fin de Carrera, en observaciones realizadas sobre el terreno de la zona de estudio y en las fuentes de información que se indican en el siguiente apartado.

Se ha considerado adecuado proyectar los taludes de los desmontes con una inclinación 3H:2V, considerándose que serían suficientemente estables.

De la misma manera, se ha considerado adecuado adoptar una inclinación 3H:2V para los taludes de los terraplenes, garantizándose la estabilidad de los mismos.

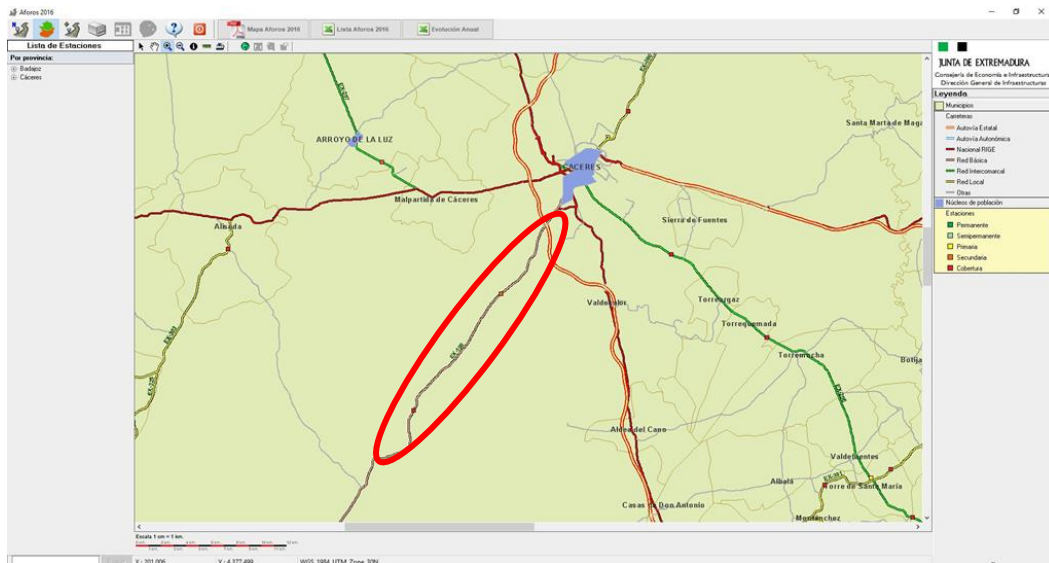
Será necesario recurrir a suelos o materiales procedentes de préstamos para la formación de los rellenos (aunque la compensación del movimiento de tierras es bastante buena), ya que, aunque utilizáramos todos los materiales procedentes de la excavación de los desmontes de la traza (clasificados como seleccionados) en la formación de los rellenos, no conseguiríamos completar el terraplén.

El espesor medio de la tierra vegetal es de 30 cm. Una vez retirada se empleará en la revegetación de los taludes.

7.5 ESTUDIO DEL TRÁFICO

Para determinar la intensidad de tráfico de una carretera, el primer dato a tener en cuenta es la Intensidad Media Diaria de vehículos (IMD).

Los datos han sido tomados del programa “Afoex 2016” facilitado por la Conserjería Economía e Infraestructuras de la Junta de Extremadura.



Una vez obtenidos los datos de la estación de aforo se plantean dos hipótesis:

- Hipótesis 1: Media aritmética de los datos obtenidos a partir de la estación de aforo durante los años 2005-2014.
- Hipótesis 2: Valor máximo de la serie de años en estudio.

Además, en cada una de las anteriores hipótesis se toman diferentes tasas de crecimiento (1,5%; 2,5%; 3,5%) además de un tráfico inducido (5%) debido al efecto llamada que supone el acondicionamiento de la vía.

Finalmente, tras los cálculos realizados, los cuales se encuentran desarrollados en el anejo N° 11 “Estudio y previsión del tráfico” se tiene que para la primera y segunda hipótesis obtenemos una categoría de tráfico T2 manteniéndonos del lado de la seguridad de cara a posibles despuntes futuros.

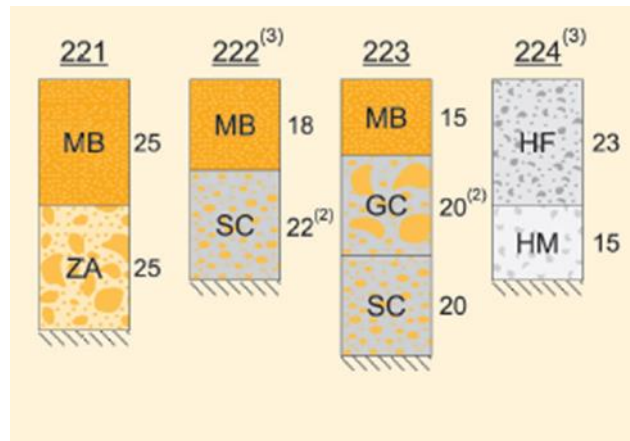
7.6 FIRMES Y PAVIMENTOS

Según el estudio realizado en el anejo N° 11 “Estudio y previsión del tráfico” se obtiene una categoría de tráfico tipo T2. En este caso se ha elegido una explanada tipo E-2.

En función de diversos factores, tanto técnicos como económicos, finalmente se ha optado por proyectar una sección **221**, ya que la explanada estará formada por suelo



seleccionado, por lo que se considera más oportuno disponer sobre ella zahorra, por tener unas propiedades elásticas similares.



Finalmente, la sección paquete de firme colocado sobre los 25 cm de zahorra tipo ZA 0/20 queda definida como:

- Capa de rodadura:
 - 5 cm de espesor.
 - Tipo: AC16 surf B50/70 S.
- Riego de adherencia: C60B3 TER.
- Capa intermedia:
 - 8 cm de espesor.
 - Tipo: AC22 bin B50/70 S.
- Riego de adherencia: C60B3 TER.
- Capa base:
 - 12 cm de espesor.
 - Tipo: AC32 base B50/70 G.



7.7 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

El territorio que atraviesa la traza de la obra presenta una temperatura media anual de 16,3°C. La temperatura media de las máximas del mes de julio es de 33°C, mientras que la mínima de ese mismo mes es de 18,7°C. Por otro lado, la temperatura media máxima durante el mes de enero es de 11,8°C y la media mínima de este mismo mes (enero) es de 4°C. Las heladas, en el caso de que se produjeran, se producirán durante los meses de noviembre a febrero, aunque no es algo muy habitual ni con cierta continuidad en el tiempo. En conjunto tenemos que la temperatura media anual en la zona de actuación es de 16,3°C.

La media anual de precipitaciones es de 523 mm, alcanzándose el máximo en el mes de diciembre con 87 mm y el mínimo en julio con 7 mm. Las precipitaciones son abundantes en los meses de octubre, noviembre, marzo, abril y mayo, pero muy intermitentes. A partir de mayo se entra en un periodo de sequía que se prolonga hasta finales de septiembre.

Para el cálculo del drenaje se han diseñado las características hidrológicas de la cuenca a fin de poder conocer los caudales de avenida en cada una de las cuencas. El periodo de retorno utilizado para el cálculo de los caudales de máxima avenida en las obras de drenaje transversal ha sido de 100 años y de 25 años para los caudales de máxima avenida en las obras de drenaje longitudinal. Todos los cálculos para la obtención de dichos caudales se encuentran recogidos en el anejo N° 9 “Climatología e hidrología”.

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al período de retorno T (en este caso 100 años), Pd, se han utilizado los mapas contenidos en la aplicación del Ministerio de Agricultura CAUMAX, de dónde se pueden obtener los datos de precipitaciones para cada período de retorno, valores de p0, entre otros. Con la utilización del programa ArcGIS, es muy fácil leer el archivo ráster de dicho programa y obtener así el valor de Pd en la zona deseada. No siendo necesario emplear el factor de amplificación KT.



Siguiendo el método racional, el caudal de referencia Q_T , correspondiente a un periodo de retorno T , en el punto en el que desagüe una cuenca o superficie se obtendrá mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Donde:

| | | |
|-------------|---------------------|---|
| Q_T | (m ³ /s) | Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca. |
| $I(T, t_c)$ | (mm/h) | Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca. |
| C | (adimensional) | Coefficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada. |
| A | (km ²) | Área de la cuenca o superficie considerada |
| K_t | (adimensional) | Coefficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. |

7.8 DRENAJE

Para el diseño del drenaje de dicha carretera se han seguido los criterios y recomendaciones incluidas en la Norma 5.2-IC “Drenaje superficial” de la Instrucción de Carreteras aprobada el 15 de febrero del 2016

Se han analizado, a partir de los caudales puntas obtenidos en el anejo N° 9 “Climatología e Hidrología”, las soluciones necesarias para dar continuidad a los cauces interceptados por el acondicionamiento de la carretera (drenaje transversal) y evacuar la escorrentía que, procedente del terreno natural o de la plataforma, recojan los distintos



elementos integrantes del drenaje longitudinal.

En el anejo N°10 “Drenaje” se encuentran recogidos todos los cálculos realizados para el diseño de las obras de drenaje.

7.9 TRAZADO GEOMÉTRICO

Durante los trabajos de definición geométrica de los distintos parámetros de la carretera proyectadas se ha tenido en cuenta la siguiente normativa técnica:

- Instrucción de Carreteras 3.1.-I.C. “Trazado”, de febrero del 2016, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

También se ha consultado la normativa para accesos e intersecciones:

- Orden Ministerial de 16 de Diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el Proyecto de Intersecciones, publicadas por la Dirección General de Carreteras en Enero de 1.967. 6.10.1.- Características generales.

Siguiendo las definiciones marcadas en el capítulo 2 de la Norma 3.1-IC “Trazado” la carretera proyectada se pertenece a:

- Según su definición legal: carretera convencional.
- Según el número de calzadas: carretera de calzada única de dos carriles sin separación física entre ellos.
- Según las condiciones orográficas: relieve de terreno tipo llano u ondulado según las zonas.
- Según el entorno urbanístico: tramo en suelo no urbanizable.

Finalmente, la denominación de la carretera a proyectar podemos decir que es: Grupo 2. Carretera C-80.



Las características básicas y sección tipo que se han tomado son:

- Velocidad de proyecto de 100 km/h.
- Calzada única de dos carriles, uno para cada sentido de circulación, con 3,5 m de ancho cada carril.
- Arcenes de 1,50 m de ancho, y berma de 1,0 m de ancho.
- Taludes en terraplén: 3/2.
- Taludes en desmonte: 3/2

Las características generales del trazado en planta son:

- Longitud total: 9.992 m.
- N° de alineaciones rectas: 14
- N° de alineaciones curvas: 13
- Radio mínimo de curva circular: 450 m.
- Radio máximo de curva circular: 1000 m.
- Cota del punto inicial: 397,789 m.
- Cota del punto final: 365,023 m.
- Cota más elevada: 398,789 m.
- Pendiente máxima: 1,849 %.
- Pendiente mínima: 0,524%
- Número de alineaciones rectas: 14
- Número de alineaciones curvas: 13

El trazado geométrico se desarrolla en mayor profundidad e incorpora los listados en el anejo N°8 “Características geométricas del trazado”.



7.10 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

7.10.1 Señalización horizontal

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se indican en las normas actualmente vigentes, Norma 8.2IC, “Marcas Viales”, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por O.M. de 16 de julio de 1.987.

Marca longitudinal discontinúa.

- Separación de carriles normales en vía con $60 \text{ km/h} < VM \leq 100 \text{ km/h}$: M-1.2. (trazo= 3,5 m; vano= 9,0 m; ancho= 0,1 m) con adelantamiento permitido.
- Preaviso de marca continua o de peligro en vía con $VM > 60 \text{ km/h}$: M-1.9. (trazo= 3,5 m; vano= 1,5 m; ancho= 0,1 m).

Marcas longitudinales continuas.

- Separación de sentidos en calzada de dos o tres carriles: M-2.2 (ancho= 0,1m).
- Delimitación del borde de la calzada en vía con $VM 100 \text{ km/h}$: M-2.6 (ancho= 0,15 m para arcenes de 1,5 m o más de anchura).

Marcas longitudinales continuas adosadas a discontinuas.

- Regulación del adelantamiento en calzadas de 2 a 3 carriles y doble sentido de circulación con $60 < VM 100 \text{ km/h}$: M-3.2.
 - Línea continua (ancho=0,1 m)
 - Línea discontinua (trazo=3,5 m; vano= 9,0 m; ancho=0,1 m).

Marcas transversales.

- Marca M-4.1: línea de detención (ancho= 0,40 m y longitud correspondiente a la anchura de los carriles que se refiere).



7.10.2. Señalización vertical

La disposición de señales verticales se ha realizado según la Norma 8.1- IC, Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras. Las señales verticales utilizadas según su tipología y designación ha sido la siguiente.

En la carretera objeto de este proyecto se proyectan los siguientes tipos de señales:

- Señales de advertencia de peligro.
- Señales de reglamentación.
- Señales de indicación.

El tipo de letra empleado para este tipo de señales es el correspondiente el alfabeto CCRIGE.

Para el diseño de los carteles se ha tenido en consideración las especificaciones contenidas en la normativa aplicable, especialmente en lo referente a:

- ✚ Altura básica de las letras y números.
- ✚ Longitud y orientación de las señales de destino.
- ✚ Criterio de colores empleado.
- ✚ Empleo de caracteres en mayúsculas/minúsculas.
- ✚ Relación de altura y separación entre las líneas en un mismo cartel.
- ✚ Composición de varios subcarteles

Las dimensiones de la señalización vertical quedarán fijadas de la siguiente forma:

- ✚ Triangulares: 1350 mm. de lado.
- ✚ Circulares: 900 mm. de lado.
- ✚ Octogonales: doble apotema de 900 mm.
- ✚ Cuadradas: 900 mm. de lado.
- ✚ Rectangulares: 900 mm de dimensión horizontal y 1350 mm. de altura.

Todos los elementos de una señal cuyo destino sea el de ser visto por los conductores, excepto los de color negro o azul oscuro, deben ser retrorreflexivos en su



color. Según la Tabla 7 de la Norma 8.1.-IC se considera la implantación de un nivel mínimo 2 de retroreflexión teniendo en cuenta que se trata de una carretera convencional.

7.10.3. Balizamiento

Hitos de arista.

Para su diseño se ha tenido en cuenta la O.C. 309/90 C y E de la Dirección General de Carreteras del ministerio de Fomento. Se dispondrán cada 50 m en cada margen de circulación en recta y distancia variable en función del radio de las curvas. En los planos de señalización se recogen cada una de sus dimensiones.

Hitos kilométricos.

Se dispondrán los correspondientes hitos kilométricos a ambos lados de la carretera, contruidos en chapa de acero, de 1,8 mm. galvanizada en continuo. Las pinturas que se aplican sobre los hitos estarán de acuerdo con la Norma UNE 40.103.

Captafaros.

Se colocarán en ambos lados de la carretera cada 50 m, complementando así el balizamiento nocturno de la misma.

7.10.4. Defensas

En todos los casos se han seguido las recomendaciones que, sobre la instalación de barreras de seguridad establecen las normas contenidas en la Orden Circular 321/95 T. Y P. “Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos.” de la Dirección General de Carreteras, así como la modificación de la Orden circular 321/95 T y P en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.

Las características de dichas barreras de seguridad cumplirán lo especificado en el pliego del presente proyecto y en el PG-3/75 en su artículo 704.

Se ha considerado su necesidad en tres casos:

- En terraplenes de más de 3 metros de altura.



- En curvas cuya peligrosidad lo aconseje.
- En el entorno de las obras de fábrica.

Se han proyectado los siguientes tipos de barrera de seguridad:

- Barrera de seguridad simple (BMSNA 4/120b) que será formada por perfiles tubulares, la doble onda y los separadores en ambos elementos. Se dispondrán en sentido longitudinal, paralelo al eje de la carretera.
- Barrera de seguridad simple (BMSNA 4/120c) con pantalla de protección de motociclistas SPM-ES4, que estará formada por pretiles en C, la doble onda, los separadores y la pantalla de protección. Se dispondrá en el lado exterior de las alineaciones circulares con radio igual o inferior a 500 metros.

La definición de toda la señalización y sistemas de contención se encuentra en el Anejo nº 16 “Señalización y balizamiento”.

7. PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA

Como se ha indicado previamente, la obra prevista pertenece en su totalidad al término municipal de Cáceres.

Se han estudiado el régimen de los suelos y las normas subsidiarias de planeamiento municipal, llegando a la conclusión de que en el área de actuación no existe impedimento legal alguno para llevar a cabo el acondicionamiento de la carretera EX100.

En el anejo nº4 “Planificación urbanística” se ha llevado a cabo un estudio más pormenorizado de la situación urbanística de los terrenos por los cuales discurre la traza de la carretera.



8. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plan de obras es un programa de trabajos meramente indicativo en el que se han reflejado los trabajos de obra más importantes y el tiempo que se necesita para la ejecución de los mismos.

El plazo de ejecución total previsto de manera indicativa para las obras correspondientes al presente proyecto es de 15 meses.

La valoración de los distintos precios unitarios y de los rendimientos horarios de su ejecución permiten determinar los plazos de ejecución de cada una de las unidades desarrolladas, así como el plazo de ejecución total.

En el anejo N°20 “Plan de Obras”, se describe el proceso constructivo que se debe seguir para la ejecución de las obras proyectadas, así como un diagrama de barras donde se puede observar el plan de obras y los plazos de ejecución aproximados de cada unidad de obra.

9. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La exigencia de la clasificación queda regulada en el art. 36.2 del Decreto Legislativo 1098/2001.

En el anejo N°18 “Clasificación del contratista” se desarrolla el criterio seguido para la determinación de la clasificación, la cual se puede resumir de la siguiente manera:

Grupo A.- Movimiento de Tierras y Perforaciones.

Subgrupo 2.- Explanaciones

Categoría 4

Grupo G.- Viales y pistas.

Subgrupo 4.- Firmes de Mezclas Bituminosas

Categoría 5



10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Por cada unidad de obra proyectada se ha definido un precio unitario que se descompone según los medios necesarios, mano de obra, materiales y maquinaria, aplicando a cada uno los rendimientos necesarios en condiciones normales para la correcta ejecución de las distintas unidades en función de sus características y condiciones particulares de la obra proyectada.

Se ha utilizado como referencia la base de precios de la Junta de Extremadura.

Dada la naturaleza de las obras se han considerado unos costes indirectos del 5,00%.

En el anejo N° 19 “Justificación de precios” se encuentran los listados justificativos de las diferentes unidades de obras definidas.

11. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, la actualización de importe de los contratos se realiza mediante las fórmulas de revisión de precios con las que se determina su variación, al alza o baja, en un determinado periodo en función de los índices mensuales de precios de los materiales básicos y de la energía, necesarios para la ejecución de la obra.

Por lo tanto, la fórmula que se propone para incluir en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares cuando se liciten las obras es:

FORMULA 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas

$$K_t = 0,01A_t/A_0 + 0,05B_t/B_0 + 0,09C_t/C_0 + 0,11E_t/E_0 + 0,01M_t/M_0 + 0,01O_t/O_0 + 0,02P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,12R_t/R_0 + 0,17S_t/S_0 + 0,01U_t/U_0 + 0,39$$



12.SEGURIDAD Y SALUD

En el Anejo Nº 15 “Estudio de Seguridad y Salud”, se establecen, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento y, las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas y mínimas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud.

La valoración de las actuaciones, personal, medios y demás disposiciones adoptadas en el Estudio de Seguridad y Salud suponen un Presupuesto de Ejecución Material de 57.580,68€.



13. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El esquema de la ordenación estética y paisajística surge como respuesta a una serie de necesidades provocadas por la actuación.

Este documento integra las actuaciones del proyecto en el medio ambiente territorial sobre el que se desarrollará la acción o acciones alteradoras, a fin de prevenir los posibles efectos negativos, así como cuantificar y valorar el desarrollo de las medidas preventivas y correctoras y del programa de vigilancia ambiental.

Se desarrollan las acciones impactantes y las medidas correctoras en el Anejo N^o14 “Estudio de Impacto Ambiental”.

El coste final del Plan de Medidas Protectoras, Correctoras y Compensatorias del Estudio de Impacto Ambiental asciende a 182.913,54€.

14. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el presente Estudio se realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte de la empresa constructora. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

En términos generales la estimación de residuos generados durante la obra y los costes de gestión, transporte... asciende a la cantidad de 1237,35€.

Este estudio queda ampliamente detallado en el Anejo N^o 21 “Estudio y Gestión de Residuos”.



15.PRESUPUESTO

15.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIA

| CAPITULO | RESUMEN | EUROS | % |
|---------------------------------|---|---------------------|-------|
| CAP01 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | 1.262.538,21 | 30,00 |
| CAP02 | DRENAJE | 150.311,16 | 3,57 |
| CAP03 | FIRME | 2.369.905,93 | 56,32 |
| CAP04 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | 170.508,10 | 4,05 |
| CAP05 | IMPACTO AMBIENTAL | 182.913,54 | 4,35 |
| CAP06 | SEGURIDAD Y SALUD | 58.708,35 | 1,40 |
| CAP07 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 1.217,35 | 0,03 |
| CAP08 | PARTIDAS ALZADAS GENERALES | 12.000,00 | 0,29 |
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL | | 4.208.102,64 | |

15.2 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO

| CAPITULO | RESUMEN | EUROS | % |
|---|---|---------------------|-------|
| CAP01 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | 1.262.538,21 | 30,00 |
| CAP02 | DRENAJE | 150.311,16 | 3,57 |
| CAP03 | FIRME | 2.369.905,93 | 56,32 |
| CAP04 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | 170.508,10 | 4,05 |
| CAP05 | IMPACTO AMBIENTAL | 182.913,54 | 4,35 |
| CAP06 | SEGURIDAD Y SALUD | 58.708,35 | 1,40 |
| CAP07 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 1.217,35 | 0,03 |
| CAP08 | PARTIDAS ALZADAS GENERALES | 12.000,00 | 0,29 |
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL | | 4.208.102,64 | |
| 13,00 % Gastos generales | | 547.053,34 | |
| 6,00 % Beneficio industrial | | 252.486,16 | |
| SUMA DE G.G. y B.I. | | 799.539,50 | |
| TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN | | 5.007.642,14 | |

15.3 PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO

| CAPITULO | RESUMEN | EUROS | % |
|--|---|---------------------|-------|
| CAP01 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | 1.262.538,21 | 30,00 |
| CAP02 | DRENAJE | 150.311,16 | 3,57 |
| CAP03 | FIRME | 2.369.905,93 | 56,32 |
| CAP04 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | 170.508,10 | 4,05 |
| CAP05 | IMPACTO AMBIENTAL | 182.913,54 | 4,35 |
| CAP06 | SEGURIDAD Y SALUD | 58.708,35 | 1,40 |
| CAP07 | GESTIÓN DE RESIDUOS | 1.217,35 | 0,03 |
| CAP08 | PARTIDAS ALZADAS GENERALES | 12.000,00 | 0,29 |
| TOTAL, EJECUCIÓN MATERIAL | | 4.208.102,64 | |
| 13,00 % Gastos generales | | 547.053,34 | |
| 6,00 % Beneficio industrial | | 252.486,16 | |
| SUMA DE G.G. y B.I. | | 799.539,50 | |
| TOTAL, PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN | | 5.007.642,14 | |
| 21,00 % I.V.A. | | 1.051.604,85 | |
| TOTAL, PRESUPUESTO GENERAL | | 6.059.246,99 | |



16.DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

TOMO I

DOCUMENTO N°1: MEMORIA Y ANEJOS

1. MEMORIA.

2. ANEJOS.

- Anejo N° 1 – ANTECEDENTES.
- Anejo N° 2 – SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS.
- Anejo N° 3 – ESTUDIO PREVIO DE ALTERNATIVAS.
- Anejo N° 4 – PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA.
- Anejo N° 5 – ESTUDIO GEOLÓGICO.
- Anejo N° 6 – ESTUDIO GEOTÉCNICO.
- Anejo N° 7 – ACCIONES SISMICAS.
- Anejo N° 8 – CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DELTRAZADO.
- Anejo N° 9 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA.
- Anejo N° 10 – DRENAJE.
- Anejo N° 11 – ESTUDIO Y PREVISIÓN DEL TRÁFICO.
- Anejo N° 12 – SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO.
- Anejo N° 13 – ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS.
- Anejo N° 14 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



- Anejo N° 15 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- Anejo N° 16 – SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.
- Anejo N° 17 – FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.
- Anejo N° 18 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
- Anejo N° 19 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
- Anejo N° 20 – PLAN DE OBRAS.
- Anejo N° 21 – ESTUDIO Y GESTIÓN DE RESIDUOS.



TOMO II

DOCUMENTO N°2: PLANOS

1. SITUACIÓN.
2. PLANTA GENERAL.
3. PERFIL LONGITUDINAL.
4. PERFILES TRANSVERSALES.
5. PLANTA DE DRENAJE.
6. DRENAJE TRANSVERSAL.
7. DETALLES DE OBRA DE DRENAJE.
8. SECCIÓN TIPO.
9. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.
10. DETALLES DE SEÑALIZACIÓN.

TOMO III

DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES.
 - Mediciones auxiliares
 - Mediciones generales
2. CUADRO DE PRECIOS N°1.
3. CUADRO DE PRECIOS N°2.
4. PRESUPUESTOS PARCIALES.
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.



17. CONCLUSIÓN

El presente proyecto constituye una obra completa y con los documentos que lo integran se justifica debidamente la solución elegida y se definen las obras a realizar, por lo que se entiende que tiene el alcance y contenido establecido en el artículo 86 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 4 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y los artículos 125 y 127 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Cumpliendo con las condiciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas para su redacción y aplicación.

Cáceres, julio de 2017.

El autor del proyecto.



ANEJO N°1

ANTECEDENTES



ÍNDICE

| | |
|---|----------|
| 1. ANTECEDENTES..... | 3 |
| 2. ESTADO ACTUAL DE LA VÍA | 3 |
| 3. IMÁGENES DEL ESTADO ACTUAL DE LA VÍA..... | 4 |



1. ANTECEDENTES

El presente Proyecto se realiza como Trabajo Fin de Grado de la Titulación Grado en Ingeniería Civil, especialidad Transportes y Servicios Urbanos, de la Escuela Politécnica de Cáceres de la Universidad de Extremadura, con el fin de concluir los estudios cursados y una vez completadas todas las asignaturas correspondientes, en cumplimiento de la normativa establecida y los planes de estudio.

El proyecto se denomina **“Acondicionamiento de la Carretera EX100, de Cáceres a Badajoz. Tramo: Enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata - Río Ayuela”**, perteneciente al servicio de infraestructuras viarias de la Junta de Extremadura.

El tramo consta de una longitud de 9,992 kilómetros, se proyecta tanto en planta como en alzado cumpliendo los requisitos mínimos indicados por la norma aplicada en cada caso.

El presente proyecto ha sido redactado, impreso y encuadernado según las directrices marcadas por la Escuela Politécnica de Cáceres, bajo la supervisión del Profesor de la Escuela Politécnica de Cáceres, D. Emilio Socorro del Pozo Mariño; Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.

2. ESTADO ACTUAL DE LA VÍA

La carretera EX100, objeto del estudio en general y el tramo escogido para el presente proyecto, en particular, se encuentra en un estado de conservación eficiente.

La longitud del tramo es de 9,992 kilómetros. Se trata de una vía con 9m de plataforma y arcenes de 1m.

En cuanto a las obras de drenaje transversal, se encuentran en buen estado de conservación. Al igual que el drenaje longitudinal en su totalidad.

Como dato favorable a considerar, la totalidad del tramo se enclava en un terreno de llanura y zona parcelaria que proporciona a los usuarios unas condiciones de visibilidad bastante altas.



Teniendo en cuenta lo anterior y muchas otras cuestiones que se trataran a lo largo de este documento se considera razón suficiente para llevar a cabo el estudio y proyecto del Acondicionamiento de la Carretera EX100, de Cáceres a Badajoz. Tramo: Enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata hasta Río Ayuela.

3. IMÁGENES DEL ESTADO ACTUAL DE LA VÍA









ANEJO N°2

SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS



ÍNDICE

| | |
|--|----------|
| 1. SITUACIÓN DE LAS OBRAS | 3 |
| 2. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS..... | 4 |



1. SITUACIÓN DE LAS OBRAS

El tramo de estudio de la carretera EX-100 proyectado, está situado en la Comunidad Autónoma de Extremadura y discurre en su totalidad por el término municipal de Cáceres.

La carretera EX-100, es una carretera de titularidad de la Junta de Extremadura. Tiene su origen en la N-630, al sur de Cáceres, en la glorieta cerca del actual ferial. Una longitud aproximada de 87,350 km, hasta llegar a la localidad de Badajoz, donde finaliza en su estación de ferrocarril.

Dicha carretera, por tanto, une las poblaciones de Cáceres y Badajoz, de la cual el tramo objeto de estudio del presente proyecto será el comprendido entre el enlace de la A-66 (Autovía de la Ruta de la Plata) hasta el Río Ayuela, con una longitud de 9,992 kilómetros.

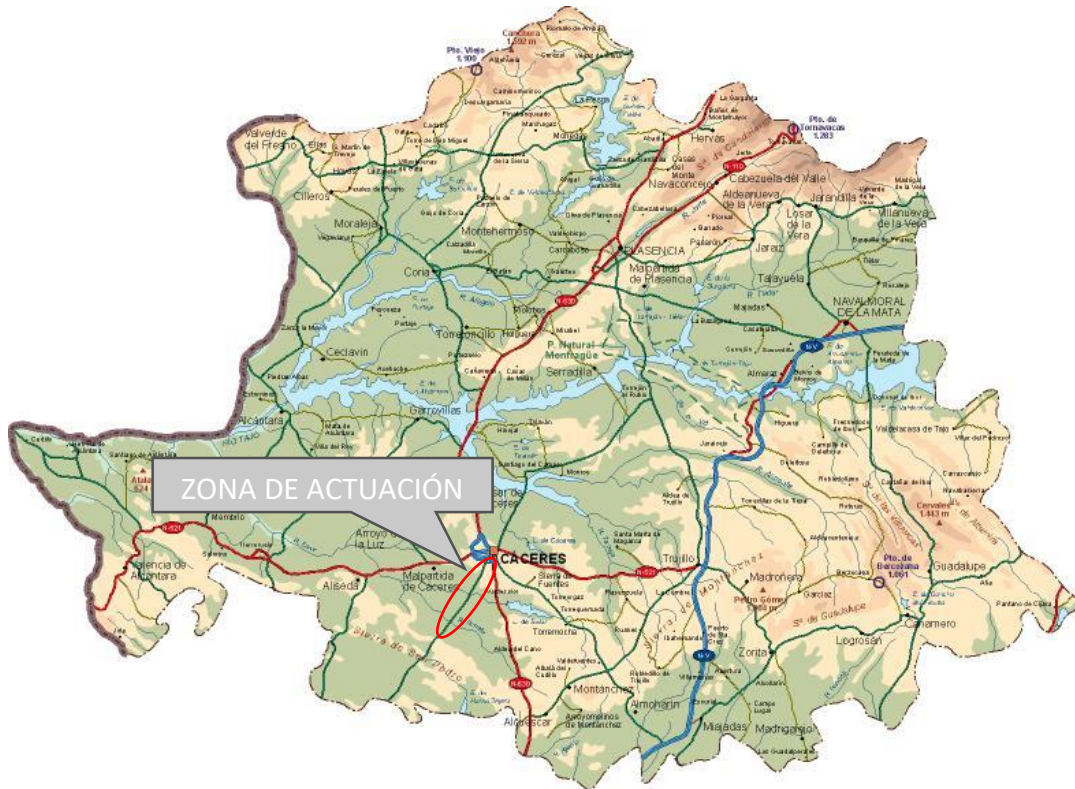
Cáceres es una ciudad y municipio español situado en el centro de la comunidad autónoma de Extremadura. Con 95 917 habitantes en 2017, es el municipio más grande y poblado de la provincia, con el 22,69% de la población total de la misma. Es además el municipio más extenso de España con una superficie de 1750,33 km².

Badajoz es capital de la provincia homónima, en la comunidad autónoma de Extremadura. Es la ciudad más poblada de dicha comunidad, así como centro económico de la misma. En 2017 tenía 150.543 habitantes, lo que representa el 22,14 % de la población total de su provincia y el 13,94 % de la comunidad extremeña.



2. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se adjuntan, a continuación, mapas de situación de las obras.





ANEJO N°3

ESTUDIO PREVIO DE ALTERNATIVAS



ÍNDICE

| | |
|--------------------------------------|----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. ALTERNATIVAS | 3 |
| 2.1 REFUERZO | 3 |
| 2.2 ENSANCHE Y REFUERZO | 3 |
| 2.3 ACONDICIONAMIENTO | 4 |
| 3. CONCLUSIÓN | 4 |



1. INTRODUCCIÓN

En una infraestructura lineal como es la carretera EX-100 y en vista de llevar a cabo una actuación de mejora sobre ella, los objetivos que se persiguen son variados y de diversa índole, por ello se barajan y valoran diferentes alternativas comparando los beneficios que aporta cada una de ellas en base a los objetivos que se persiguen.

Los objetivos que se persiguen no son otros que dotar a la infraestructura de los parámetros necesarios de trazado que la conviertan en una vía segura, cómoda y funcional para el usuario. Todo ello sin dejar a un lado la estética y, buscando siempre, el menor impacto medioambiental, económico y visual.

A continuación, se desarrollan las posibles alternativas.

2. ALTERNATIVAS

2.1 REFUERZO

Consiste en una mejora del firme de la carretera. Esta alternativa no resuelve los problemas geométricos que presenta la actual carretera, de igual modo tampoco es solución para solventar el problema de anchura que presenta actualmente la vía.

Por todo lo anterior, se descarta esta alternativa como posible solución.

2.2 ENSANCHE Y REFUERZO

Esta actuación consiste, como su nombre indica, en dotar de mayor amplitud a la sección transversal de la carretera y además mejorar su firme mediante el extendido de mezcla bituminosa. Esta alternativa resuelve algunos de los problemas que presenta la vía, pero no todos, pues no modifica, de forma alguna, el trazado de la misma, por lo que los problemas geométricos que presenta la vía no se ven solventados y por tanto, de igual modo, los objetivos que se persiguen.

Por todo lo anterior, se descarta esta alternativa como posible solución.



2.3 ACONDICIONAMIENTO

Con esta alternativa podemos solventar todos los problemas que presenta la vía, y por tanto dar solución a todos los objetivos que perseguimos. Con el acondicionamiento se actuará sobre el trazado, dotando a la vía de una geometría que la haga segura, cómoda y funcional, se incrementará su anchura dotándola de los correspondientes arcenes y bermas. Al igual que en las otras alternativas el firme de la carretera será mejorado.

3. CONCLUSIÓN

Por todo lo anterior, se considera el **acondicionamiento** como solución por ser aquella que reúne todos los objetivos que se persiguen.



ANEJO N°4

PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA



ÍNDICE

| | |
|---|----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. LEYES APLICABLES A LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO..... | 3 |
| 3. INFORMACIÓN URBANÍSTICA VIGENTE | 3 |
| 4. CONCLUSIÓN..... | 4 |
| 5. NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO MUNICIPAL..... | 4 |



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto definir las características urbanísticas de los terrenos por los que discurre la carretera objeto de acondicionamiento, con el fin de que el acondicionamiento de dicha carretera en proyecto proporcione a ésta el trazado óptimo cumpliendo con las normas subsidiarias marcadas por los municipios en los que se proyecta la obra. Para ello se ha empleado el programa SITEx de la Junta de Extremadura. En el caso que nos ocupa, los terrenos afectados pertenecen al término municipal de Cáceres.

2. LEYES APLICABLES A LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

El tramo de la carrera EX100, Enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata hasta Río Ayuela, objeto del presente proyecto, se sujeta en su planificación, proyección y posterior construcción a la Ley 7/1995 de 27 de abril de Carreteras de Extremadura, dado que todo su trayecto transcurre dentro del territorio de esta Comunidad Autónoma, quien conforme al art. 7.1 de su Estatuto de Autonomía tiene asumida la competencia exclusiva en esta materia.

En el desarrollo del proyecto habrá que considerar igualmente y en tanto no sea contrario a la ley autonómica, lo prescrito en el Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.

3. INFORMACIÓN URBANÍSTICA VIGENTE

En relación al planeamiento urbanístico de la zona atravesada por el trazado de la carretera, debe destacarse que se no se han dispuesto figuras de planeamiento de ámbito supramunicipal como directrices de ordenación territorial o planes territoriales, por lo que la única normativa urbanística existente es la de los propios términos municipales atravesados.

Una vez comentados los trabajos de redacción del proyecto (Anejos anteriores y siguientes) y previo a la elección y definición del eje proyectado, se contactó por un lado



con la página web de la Junta de Extremadura, y por otro con el Ayuntamiento del término municipal por el que discurre dicha traza, los cuales nos proporcionaron las normativas vigentes para la definición de las actuaciones, siendo imposible a su vez la obtención de los planos de ordenación urbanística.

Aun así, podemos decir que la variable de la carretera discurre en su totalidad por suelo no urbanizable (S.N.U.).

4. CONCLUSIÓN

De la lectura e interpretación de las Normas Subsidiarias de Planeamiento General de Ordenación del municipio por el que la carretera tiene trazado su itinerario (Cáceres) se ha comprobado que no existe impedimento legal alguno para proceder a la realización del mismo, encontrándose por tanto el presente proyecto en conformidad con toda la legislación aplicable vigente.

5. NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO MUNICIPAL

Se adjunta a continuación las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal del término municipal involucrado en este proyecto, Cáceres.



Consejería de Medio Ambiente y Rural,
Políticas Agrarias y Territorio

JUNTA DE EXTREMADURA



Dirección General de Urbanismo
y Ordenación del Territorio

Avenida de las Comunidades, s/n
06800 MÉRIDA
<http://www.gobex.es>
Teléfono: 924 33 20 00

| INFORMACIÓN GENERAL | |
|---------------------|------------------------|
| Figura urbanística | Plan General Municipal |
| Ámbito territorial | Cáceres |
| Estado | Vigente |
| Equipo redactor | PROINTEC |
| Alcance | Estructural |
| Referencia | PGM |

| TRÁMITES | |
|-------------------|--|
| Fecha del trámite | Trámite |
| 04/10/2005 | Aprobación inicial |
| 26/10/2005 | Información pública de la aprobación inicial en BOP |
| 03/11/2005 | Información pública de la aprobación inicial en DOE |
| 05/11/2005 | Información pública de la aprobación inicial en prensa |
| 10/11/2005 | Información pública de la aprobación inicial en prensa |
| 28/12/2006 | Aprobación Provisional |
| 29/12/2006 | Información pública de la aprobación inicial en BOP |
| 11/01/2007 | Información pública de la aprobación provisional en DOE |
| 15/01/2007 | Información pública de la aprobación provisional en prensa |
| 19/01/2007 | Información pública de la aprobación provisional en prensa |
| 15/02/2007 | Información pública de la aprobación provisional en prensa |
| 06/02/2008 | Visto CUOTEX :(Informe) |
| 16/04/2009 | Aprobación Provisional |
| 21/04/2009 | Información pública de la aprobación provisional en prensa |
| 22/04/2009 | Información pública de la aprobación provisional en prensa |
| 23/04/2009 | Información pública de la aprobación inicial en BOP |



Consejería de Medio Ambiente y Rural,
Políticas Agrarias y Territorio

JUNTA DE EXTREMADURA



*Dirección General de Urbanismo
y Ordenación del Territorio*

Avenida de las Comunidades, s/n
06800 MÉRIDA
<http://www.gobex.es>
Teléfono: 924 33 20 00

| TRÁMITES | |
|------------|--|
| 27/04/2009 | Información pública de la aprobación provisional en DOE |
| 30/11/2009 | Aprobación Provisional |
| 29/01/2010 | Acuerdo de la CUOTEX: informe favorable |
| 15/02/2010 | Aprobación Definitiva |
| 15/02/2010 | Resolución del Consejero: aprobación definitiva |
| 30/03/2010 | Publicación en DOE de la aprobación definitiva |
| 04/06/2015 | Acuerdo de la CUOTEX: informe favorable |
| 19/06/2015 | Resolución del Consejero: aprobación definitiva |
| 14/07/2015 | Publicación en DOE de la aprobación definitiva |
| 20/10/2016 | Resolución de recurso contencioso administrativo (sentencia) |



ANEJO N°5

ESTUDIO GEOLÓGICO



ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. ESTRATIGRAFÍA AFECTADA POR TRAZADO DE LA CARRETERA | 5 |
| 2.1. PRECAMBRICO SUPERIOR | 7 |
| 2.2. PALEOZOICO | 7 |
| 2.3. CUATERNARIO | 8 |
| 2.3.1. <i>Eluviales</i> | 8 |
| 3. TECTÓNICA | 8 |
| 4. PETROLOGÍA | 9 |
| 4.1. GRANITOS BIOTÍTICO-MOSCOVÍTICOS CON MEGACRISTALES DE FELDESPATO..... | 10 |
| 4.2. GRANITOS, GRANODIORITAS Y CUARZODIORITAS DE DOS MICAS.. | 10 |
| 4.3. ROCAS METAMORFICAS – METAMORFISMO REGIONAL | 11 |
| 4.3.1. Metamorfismo de contacto | 11 |
| 4.3.2. Grauvacas, esquistos, pizarras y cuarcitas mosqueadas y nodulosas | 12 |
| 4.3.3. Carnubianitas | 12 |
| 5. GEOLOGÍA ECONÓMICA | 13 |
| 5.1. MINERIA | 13 |
| 5.2. ROCAS INDUSTRIALES..... | 14 |
| 6. CONCLUSIONES | 15 |



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este documento es definir las características geológicas de la zona donde se llevarán a cabo las obras, con el fin de determinar las aptitudes de los materiales para la ejecución de cimentaciones y taludes de desmontes y terraplenes.

Para la realización del presente estudio geológico, se ha recurrido a los datos aportados por el Mapa Geológico de España, perteneciente al Instituto Geológico y Minero de España (I.G.M.E.) a escala 1:50.000, de la serie MAGNA, así como del manual del mismo, siendo la zona de estudio la perteneciente a la Hoja 704 (11-28) de Cáceres.

La zona de estudio está situada en la provincia de Cáceres, sobre los denominados Llanos de Cáceres.

Orográficamente, la mayor extensión de la hoja se encuentra en cotas comprendidas entre 400 y 670 metros, conformando un relieve de lomas suaves.

Dos accidentes fluviales, río Guadiloba y río Salor, atraviesan la Hoja. Entre ambos queda el sinclinal de Cáceres que da las mayores cotas topográficas 670 metros en Sierra de Fuentes.

Se individualizan en esta hoja cuatro unidades geológicas distintas como son los macizos aflorantes de rocas ígneas, los sedimentos del Precámbrico, que morfológicamente constituyen una penillanura, los materiales paleozoicos que afloran únicamente en el sinclinal de Cáceres y, por último, los depósitos cuaternarios que discordantemente se apoyan sobre los materiales anteriores.

Proyecto de Acondicionamiento de la Carretera EX100, de Cáceres a Badajoz. Tramo: Enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata - Río Ayuela



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000



CACERES

704

11-28

LEYENDA

| CUATERNARIO | | DEVONICO SILURICO | |
|-------------|----------------|-------------------|-------|
| CUATERNARIO | QAF, QAL, QALP | DEVONICO | D1-D6 |
| QUATERNARIO | QAF, QAL, QALP | SILURICO | S1-S4 |
| QUATERNARIO | QAF, QAL, QALP | PRECAMBRIANO | P1-P3 |

ROCAS PLUTONICAS

| | |
|------------|---|
| Granitos | Granitos granodioríticos y calcialcalinos en las rocas |
| Dioritos | Dioritos básicos (basaltoides) con megacrastos de plagioclasa |
| Andesitas | Dioritos de grano grueso y basaltoides |
| Basaltos | Basaltos andesíticos en la zona del Oso |
| Diabásicos | Diabásicos de alta presión del Triásico |
| Syenitas | Granitos y andesitas de la zona del Oso |
| Gneiss | Gneiss peridotitas de las rocas |
| Syenitas | Syenitas de la zona del Oso |
| Basaltos | Basaltos andesíticos de las rocas |
| Andesitas | Andesitas andesíticas de las rocas |
| Granitos | Granitos de la zona del Oso |

ROCAS FILOMANAS

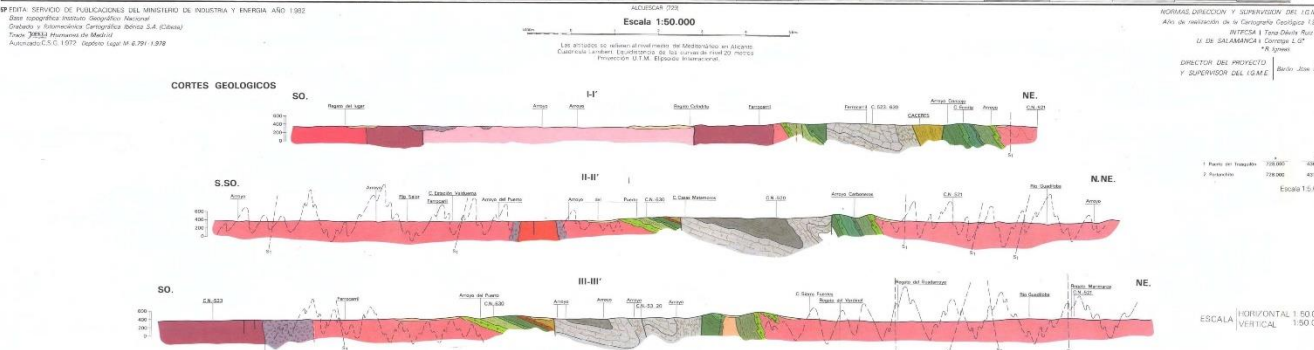
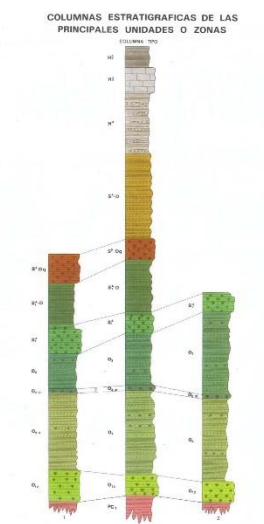
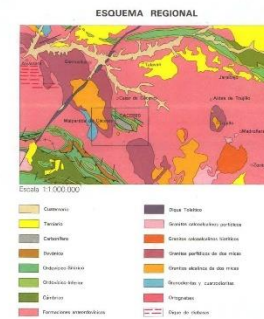
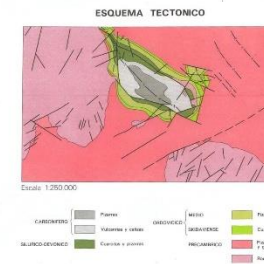
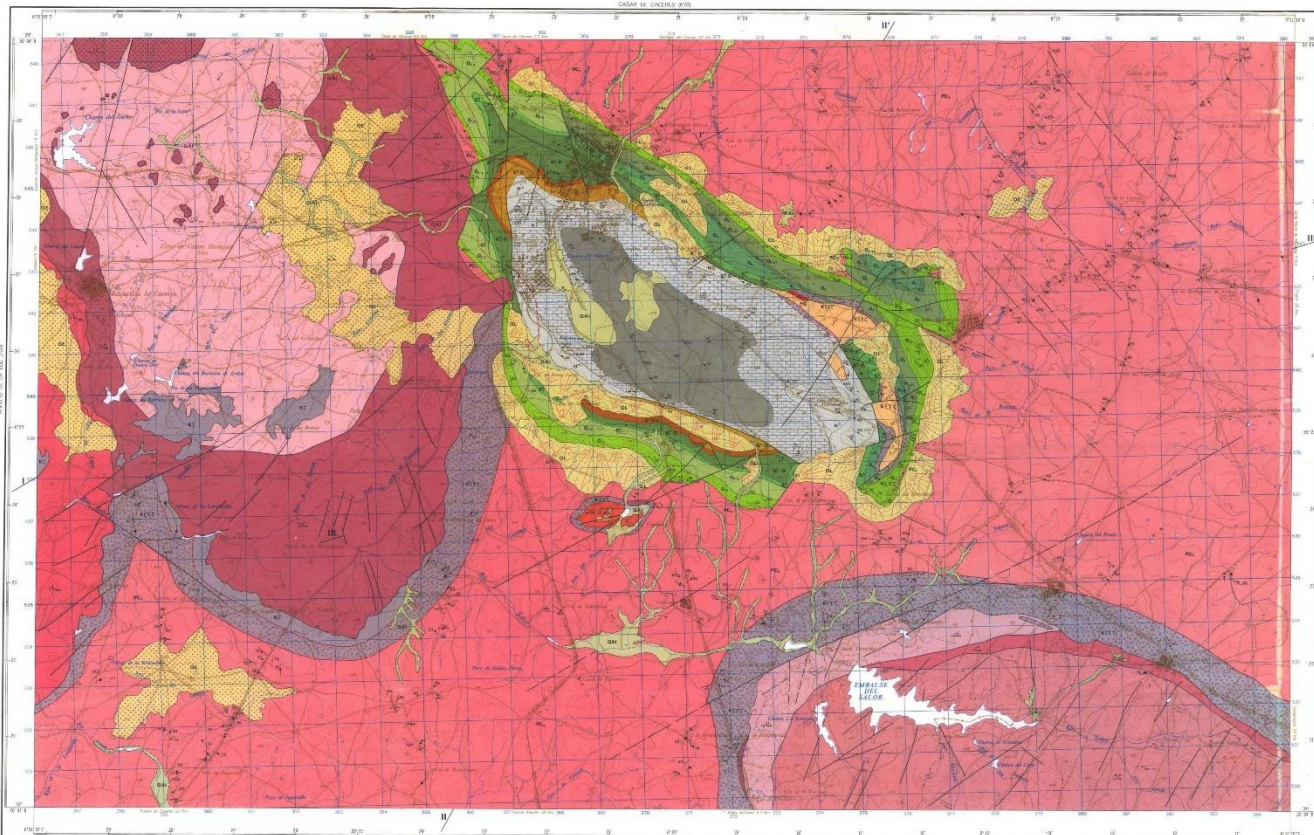
| | |
|---------|--------------------|
| Filomas | Filomas de la zona |
|---------|--------------------|

METAMORFISMO DE CONTACTO

| | |
|----------------|---------------------------|
| Metapelitas | Metapelitas de la zona |
| Metavolcanitas | Metavolcanitas de la zona |

SIGNOS CONVENCIONALES

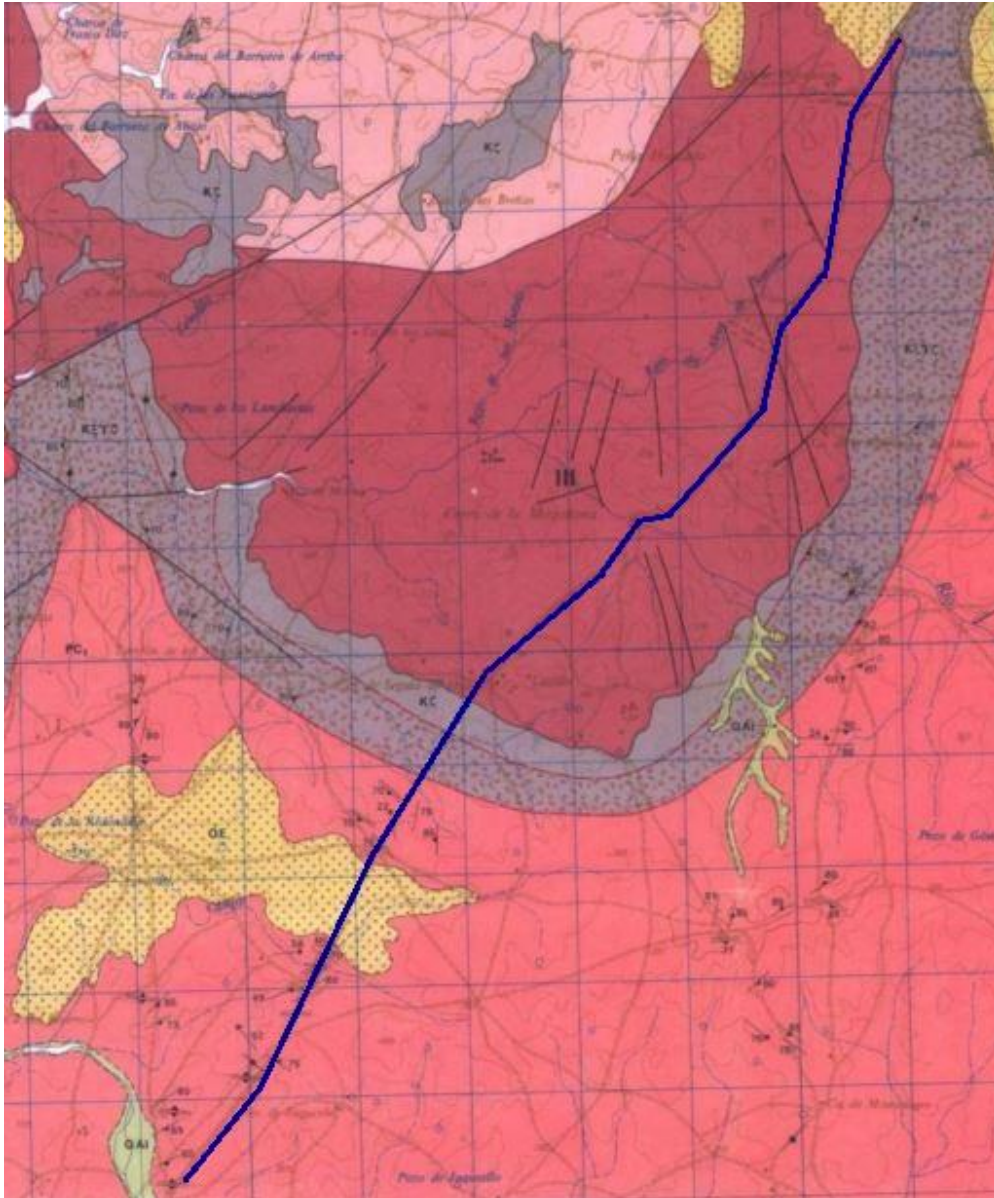
| | |
|------------|----------------------|
| Carreteras | Rutas de ferrocarril |
| Edificios | Rutas de ferrocarril |
| Carreteras | Rutas de ferrocarril |
| Carreteras | Rutas de ferrocarril |





2. ESTRATIGRAFÍA AFECTADA POR EL TRAZADO DE LA CARRETERA

Se adjunta aumentado el Mapa Geológico de la zona, así como la leyenda. Se marca en azul la carretera EX100 objeto de estudio:





LEYENDA

| CUATERNARIO | | Q _E | Q _{Al} | Q _L | | |
|----------------------|----------------|-------------------------------|-----------------|----------------|---|--|
| CARBONIFERO | INFERIOR | H ₆ ^A | | | QL Derrubios de ladera | |
| | | H ₅ ^A | | | Q _{Al} Aluvial | |
| | | H ₄ ^A | | | Q _E Eluvial | |
| | | H ^A | | | H ₃ ^A Pizarras | |
| DEVONICO SILURICO | LLANDOVERYENSE | H ^A | | | H ₂ ^A Calizas | |
| | | S ^{A-D} | | | H ^A Pizarras y Tuff volcánicos | |
| | | S ^{A-Dq} | | | S ^{A-D} Cuarcitas, pizarras y areniscas rojas | |
| | | S ₁ ^{A-D} | | | S ^{A-Dq} Cuarcitas | |
| | | S ₁ ^A | | | S ₁ ^{A-D} Pizarras y areniscas micaceas | |
| | | S ₁ ^A | | | S ₁ ^A Cuarcitas, Ampelitas a techo | |
| ORDOVICICO | SUPERIOR | O ₃ | | | O ₂₋₃ Pizarras, cuarcitas y areniscas | |
| | CARADOCIENSE | O ₂₋₃₁ | | | O ₃ Pizarras | |
| | MEDIO | O ₂ | | | O ₂₋₃₁ Cuarcitas | |
| | INFERIOR | SKIDAWIENSE | O ₁₂ | | | O ₂ Pizarras que intercalan cuarcitas y areniscas |
| | | | | | | O ₁₂ Cuarcita armoricana |
| PREC. | SUPERIOR | PC ₂ | | | PC ₂ Grauwacas, esquistos y pizarras | |
| | | cg | | | cg Conglomerado de cuarzo | |

ROCAS PLUTONICAS

| | | |
|--|---|---|
| | 1 ² T _{90m} | Granitos, granodioritas y cuarzodioritas de dos micas |
| | 2 ² T _{2m} | Granito biotítico mascovítico con megacristales de feldespato |
| | 2 ² T | Granito de grano grueso y leucogranitos |
| | 3A ² T _{5m} | Granito alcalino aplítico de la Zafrilla del Casar |
| | 3A ² T _{ma} | Granito de dos micas del Trasquilón. |
| | 4 ² T _m | Leucogranito de caracter aplítico del Trasquilón |
| | 5 ² T _{2m} | Granito porfídico de dos micas |
| | 4 ² T _{5m} | Leucogranito de biotita y moscovita |
| | 12 ² T _{ma} | Granito inequigranular de dos micas |
| | 3 ² T | Granito biotítico clorítico tectonizado |
| | 4 ² T _{A²} | Facies aplíticas de borde |



Los terrenos sedimentarios encajantes se dividen en tres ciclos:

- Materiales de edad Precámbrico Superior afectados por fases diastróficas sárdicas y hercínicas.
- Materiales del Paleozoico únicamente afectados por la orogenia hercínica.
- Materiales cuaternarios que ampliamente se distribuyen por todo el ámbito de la Hoja de forma irregular y con poco espesor.

2.1.PRECAMBRICO SUPERIOR

Gran parte de la superficie de la Hoja está constituida por materiales pertenecientes al Precámbrico Superior. Dichos materiales se localizan al norte y sur del sinclinal de Cáceres.

Todo el conjunto forma parte del denominado Complejo esquistograuváquico, potente serie detrítica definida por CARRINGTON DA COSTA (1950) en Portugal y a la que se atribuyen edades que van desde el Precámbrico Superior al Cámbrico Inferior.

2.2. PALEOZOICO

Se encuentra en esta Hoja de Cáceres un conjunto de materiales pelíticos y arenosos, todos ellos de edad ordovícica, que afloran en forma de pizarras, cuarcitas y areniscas principalmente, que constituyen los términos inferiores del sinclinal de Cáceres y que se apoyan discordantemente sobre los materiales del Complejo esquisto-grauváquico. Se han diferenciado los siguientes conjuntos litológicos:

- Cuarcita armoricana de edad skidaviense
- Un conjunto de pizarras que intercalan cuarcitas y areniscas
- Un delgado nivel cuarcítico
- Pizarras que intercalan algún nivel de cuarcita y un tramo de pizarras negras con cloritoide. A techo aflora una cuarcita ferruginosa, sobre la que se localizan ampelitas adosadas de edad silúrica.



2.3. CUATERNARIO

Los depósitos cuaternarios aflorantes en el ámbito de esta Hoja, se pueden englobar en uno de los siguientes grupos:

- Depósitos eluviales
- Depósitos aluvionares
- Derrubios de ladera

Nos centraremos en los Depósitos eluviales ya que son los afectados por nuestro trazado.

2.3.1. *Eluviales*

Se desarrollan sobre los materiales graníticos del macizo de Cabeza Araya y están más ampliamente desarrollados sobre la facies central del batolito. Es en la facies de grano medio muy moscovítica de los granitos de grano grueso sin megacrístales donde se localizan estos arenales por alteración meteórica del cuerpo infra yacente y por pequeños desmantelamientos de monteras graníticas próximas.

Estos depósitos (lehms) están constituidos por una arena granítica de color blanquecino, rica en cuarzo y con minerales de Sn y W, por lo que fueron antiguamente explotados. Su espesor es inferior al metro, siendo variable lateralmente.

Sobre los materiales del complejo esquistó-grauváquico se desarrollan muy pequeñas manchas eminentemente arcillosas de pequeña entidad tanto en espesor como en extensión superficial.

3. TECTÓNICA

Los accidentes más importantes que afectan a los materiales de esta Hoja corresponden a la orogenia hercínica y al emplazamiento de los batolitos graníticos de Cabeza Araya y Torquemada-Torreorgaz. Al ser el emplazamiento de las masas graníticas posterior a la deformación hercínica, se interrumpen todas las estructuras generadas por esta orogenia.

A causa de la deformación hercínica se manifiestan con mayor intensidad las estructuras producidas como consecuencia de una fase o impulso tectónico principal que es seguido por otros de menor intensidad que inflexionan las estructuras principales.



Regionalmente parece evidente que las rocas precámbricas han sido afectadas por un plegamiento anterior, supuestamente sárdico, lo que se hace patente por la presencia regional de los pliegues anteriores a la esquistosidad principal y atravesados por ésta, así como por la abundancia de alineaciones de intersección fuertemente inclinadas dentro del complejo esquistograuváquico.

La primera fase de deformación hercínica es la responsable de la principal estructura plegada que se observa, sinclinal de Cáceres, y también de un aplastamiento generalizado que ha dado lugar a la esquistosidad principal, presente en todo el ámbito de la Hoja.

En relación quizá con esta fase, pero con posterioridad a los pliegues, se desarrolla, a escala regional, un importante sistema de fracturas paralelas a las megaestructuras hercínicas, que en esta Hoja es frecuente que estén enmascaradas por derrubios cuaternarios.

Estas fracturas subverticales han actuado probablemente en varias ocasiones y en el sinclinal de Cáceres aparecen hoy, en su mayoría, como fallas normales de gran ángulo. Al observar la estructura actual, se ve que además de la componente vertical en un funcionamiento de estas fracturas ha existido una importante componente de desgarre.

Posteriormente se manifiesta en todo el ámbito de la Hoja una esquistosidad de crenulación poco penetrativa y subvertical que no va asociada a ningún tipo de macroestructuras plegadas y que bien pudieran corresponder a alguna de las fases hercínicas tardías.

Finalmente se observan una serie de fallas oblicuas a las estructuras, que han actuado como fallas normales y de desgarre con pequeños desplazamientos, y que se pueden asimilar al sistema de fracturas tardihercínicas de amplio desarrollo en todo el macizo hercínico.

4. PETROLOGÍA

En esta Hoja se han distinguido cuatro unidades cartográficas y petrográficas de importancia cuantitativa desigual, puesto que las formaciones graníticas situadas al oeste



de Cáceres y el manchón granítico situado al sur de las localidades de Torreorgaz constituyen por sí solas más del 90% de las rocas plutónicas que afloran en la Hoja.

Siguiendo nuestro trazado estudiaremos en detalle la unidad Manchón granítico de Cáceres-Malpartida.

4.1.GRANITOS BIOTÍTICO-MOSCOVÍTICOS CON MEGACRISTALES DE FELDESPATO

Estos tipos de granitos, que incluyen facies granodioríticas son los más abundantes en el batolito de Cabeza de Araya, prácticamente más del 70% de su superficie está formada por tales tipos de granitos.

Todas las facies tienen por característica común el extraordinario desarrollo de sus cristales, especialmente de los fenocristales idiomorfos de feldespato potásico, que en cercanías de Cáceres llegan a alcanzar 12 cm de longitud. Estas diferencias de tamaños entre los megacristales y los restantes elementos de la roca nos han inclinado a dividir estos granitos en varias facies:

- Facies porfídicas, se caracterizan por la presencia de megacristales de feldespato de potasio, orientados o sin orientar entre los que aparecen cuarzo, plagioclasas y félicos de tamaños de grano de medio a grueso.
- Facies inequigranular porfiroide, tienen megacristales, pero formando una trama tan tupida que, al hacer una observación superficial se asemejan a facies holofeldespáticas.

En conjunto todos los granitos de megacristales se caracterizan por su textura porfídica-hipidiomórfica granular de grano grueso a muy grueso.

4.2.GRANITOS, GRANODIORITAS Y CUARZODIORITAS DE DOS MICAS

Forma un afloramiento de poco más de 12 kilómetros cuadrados, situado en el extremo más occidental de la roca, entre Malpartida de Cáceres y el río Ayuela. Según los trabajos de CORRETGE (1971), estas facies corresponden a la unidad granítica de Arroyo de La Luz y presentan, por tanto, características un poco diferentes a los granitos observados en Cabeza de Araya.



En conjunto, estos granitoides tienen color oscuro algo azulado y presentan frecuentemente nódulos biotíticos o enclaves de naturaleza micácea, también se observan fenocristales de feldespato potásico con caras muy bien desarrolladas y muy alargadas según el eje, su tamaño es muy inferior al que se observa en las facies de megacristales de Cabeza de Araya, pues en los granitoides considerados raramente se superan los 2-3 cm de longitud y su presencia o ausencia hace variar la composición de la roca entre los términos graníticos a cuarzodioríticos.

La textura de estas rocas es hipidiomórfica granular, como minerales esenciales aparecen cuarzo, plagioclasas, biotita, feldespato potásico y moscovita. Entre los accesorios, apatito, circon, ilmenita, cantidades variables de cordierita totalmente pinnitizada y algunos cristallitos de granate y andalucita.

4.3. ROCAS METAMORFICAS – METAMORFISMO REGIONAL

El metamorfismo regional observado en la Hoja de Cáceres es siempre de bajo grado. Afecta por igual a los materiales infraordovícicos del complejo esquito-grauváquico y a los situados por encima de las cuarcitas ordovícicas en el sinclinal de Cáceres.

La asociación mineral normal en las rocas pizarrosas es cuarzo+sericita+clorita+albita; solo en ocasiones se observa biotita como fase poco metaestable, dado el carácter detrítico de la misma.

Las grauvacas presentan idéntica asociación metamórfica que las rocas pelíticas con sericita-moscovita+clorita como minerales estables.

En el sinclinal de Cáceres aparecen esporádicamente, rocas diabásicas sin deformación clara, formadas por paragénesis mineral albita+clorita+epidota+calcita.

4.3.1. Metamorfismo de contacto

En esta Hoja se presentan varias zonas con metamorfismos de contacto ligadas a los diferentes cuerpos graníticos que afloran en el área.

En las zonas con metamorfismo de techo que afecta a las roof pendants se observan pizarras nodulosas y corneanas de grado metamórfico elevado. En las áreas de



contacto del sinclinal de Cáceres, la aureola térmica afecta no solo a los materiales pelíticos, sino a cuarcitos y carbonatados.

No puede hablarse de verdaderas zonaciones metamórficas, si bien es cierto que la zona más externa del contacto nunca tiene verdaderos nódulos metamórfico, presenta, por el contrario, rocas con un moteado muy plano de color blancuzco. Las corneanas igualmente, aunque se presentan con más frecuencia en las zonas más próximas al contacto, no forman un nivel constante, por ello hemos creído más conveniente describir los tipos de roca desde un punto de vista petrográfico y no zonal.

4.3.2. Grauvacas, esquistos, pizarras y cuarcitas mosqueadas y nodulosas

Tiene textura porfidoblástica y están formadas por cuarzo, biotita, moscovita, cordierita y clorita porfidoblastica que puede ser, dependiendo de su abundancia mineral accesorio, la biotita y la clorita; ambos porfidoblasticos se han formado antes que los nódulos cordieríticos.

En las zonas de pizarras negrogrisáceas carboníferas del sinclinal, en las proximidades a las masas graníticas, aparecen esquistos nodulosos andalucíticos. Su textura es lepido-porfidoblastica y están formadas por cuarzo, moscovita, andalucita, cordierita, clorita y leucoxeno (que es pseudomorfo de rutilo).

4.3.3. Carnubianitas

En esta Hoja de Cáceres se han encontrado corneanas actinolíticas y feldespáticas y conforme a estas diferencias vamos a describirlas independientemente.

Las primeras son muy escasas, solo se han observado en las proximidades de Cáceres, 1km al norte de las casas de Tejares. La textura es nematoblástica en gavillas o roselas. La roca se caracteriza esencialmente por la abundancia de actiolita acicular asociada en forma de gavillas o rosetas que flotan en una matriz granoblástica muy fina de albita.

Las corneanas feldespáticas son las rocas de mayor grado metamórfico que se han encontrado en el área. Tienen textura granoblástica y están formadas por cuarzo, biotita parda anhedral y subhedral, cordierita, ortosa, plagioclasas y moscovita como minerales



esenciales. El rasgo más interesante de estas rocas es la abundancia de cordieritas poiquiloblásticas, muy ricas en inclusiones, y abundantes metablastos de ortosa ocasionalmente perítica. En estas rocas no se han observado polimorfos.

5. GEOLOGÍA ECONÓMICA

En una sucinta descripción de los recursos naturales existentes en esta Hoja que bien han sido explotados antiguamente o serian susceptibles de explotación en el futuro.

En un primer apartado de minería se reseñan los indicios y explotaciones de minerales férricos y no férricos existentes en el ámbito de la Hoja. En un segundo apartado de rocas industriales se estudian yacimientos granulares y canteras.

5.1. MINERÍA

En el ámbito de esta Hoja de Cáceres, existen indicios de hierro, oro, wolframio, estaño, fosforita y uranio, que geológicamente se agrupan en dos zonas restringidas dentro del ámbito de la Hoja. Los yacimientos de hierro y fosforita se ubican en el sinclinal de Cáceres, mientras que los indicios de oro, wolframio, estaño y uranio se ubican en el macizo de Cabeza Araya. Así, en el complejo esquisto-grauváquico no hay indicio mineral alguno.

En la unidad de pizarras que intercalan cuarcitas y areniscas en la Sierra de Portanchito, se ubican las minas de Valdeflores, actualmente abandonadas y donde el mineral beneficiado era el estaño, aunque existía una zona de hierro sedimentario.

En las proximidades de Aldea Moret, al sur de Cáceres, se localizan los yacimientos de fosforita que fueron explotados desde finales del siglo XIX hasta mediados del siglo XX.

En el macizo granítico de Cabeza Araya se ha beneficiado oro en la zona comprendida entre la casa de los Breñas y la Dehesa de las Trescientas; scheelita y wolframita en la zona comprendida entre la casa del Acebuche, la Dehesa de las Trescientas y las Breñas.

Actualmente la investigación minera parece restringirse a estaño y a uranio en las facies de grano fino con turmalina del granito de Cabeza de Araya.



5.2.ROCAS INDUSTRIALES

Como materiales canterables en el ámbito de la Hoja se encuentran calizas, granitos y cuarcitas.

Las calizas parecen el mejor material canterable con vistas a su utilización como áridos. Existen dos grandes canteras en explotación para este fin al norte de Aldea Moret y al sur de la Sierra de Portanchito. Las reservas son importantes en el área, los frentes naturales son fáciles de encontrar y la red de accesos está bien distribuida en estos materiales.

Las masas graníticas son importantes en la zona tanto por su extensión de afloramiento, como por su variedad. Su utilidad con fines industriales parece orientada hacia la piedra ornamental y en menor importancia como piedra de construcción.

Por último son abundantes las cuarcitas en la zona, pareciendo la más apropiada para su explotación, como áridos de trituración, la cuarcita armoricana que presenta buenos frentes naturales, accesos regularmente distribuidos y las reservas son importantes.

Como yacimientos granulares, los más importantes se emplazan en el batolito de Cabeza Araya donde son explotables y así se hace en diversos puntos, el lehm granítico proviene de la alteración in situ de la masa subyacente. Su utilización está dirigida principalmente al empleo de estos materiales como áridos naturales en la fabricación de hormigones y en carreteras.

Es importante reseñar que la explotación de caolín que se hace actualmente en la apófisis granítica del Trasquilón.



6. CONCLUSIONES

Una vez realizadas las observaciones “in situ” y un estudio detallado de sus características geológicas, se llega a la conclusión de que la zona de estudio pertenece a las eras Precámbrico superior, Paleozoico y Cuaternaria.

También podemos establecer que las excavaciones que se vayan a realizar para la ejecución de las obras de la carretera podrán realizarse de forma mecánica.

Por otro lado, en cuanto a las canteras, hay pequeñas labores en Cabeza Araya destinadas a la extracción yacimientos granulares para uso local y áridos para carreteras.

Esta cantera será de interés siempre y cuando el material cumpla las condiciones necesarias para poder ser utilizado en nuestra obra.

Por lo tanto, podemos concluir diciendo que los materiales que priman en el terreno de estudio se pueden incluir dentro del grupo de suelos seleccionados.



ANEJO N°6

ESTUDIO GEOTÉCNICO



ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. DEFINICIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA..... | 4 |
| 3. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES..... | 4 |
| 3.1 SUELOS SELECCIONADOS | 5 |
| 3.2 SUELOS ADECUADOS | 6 |
| 3.3 SUELOS TOLERABLES | 6 |
| 3.4 SUELOS MARGINALES | 7 |
| 3.5 SUELOS INADECUADOS | 7 |
| 4. CATAS | 8 |
| 5. DESMONTES..... | 10 |
| 6. RELLENOS..... | 10 |
| 7. MATERIALES: PRÉSTAMOS, YACIMIENTOS Y CANTERAS | 10 |
| 7.1 CANTERAS | 10 |
| 7.2 EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS | 10 |
| 7.3 HORMIGONES, MORTEROS, PLANTAS DE HORMIGÓN..... | 11 |
| 7.4 OBRAS DE FÁBRICA Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN | 11 |
| 7.5 SEÑALIZACIÓN | 11 |
| 7.6 RECICLADO DE RESIDUOS..... | 11 |
| 8. CONCLUSIONES | 11 |



1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene por objeto la identificación geotécnica de los terrenos existentes a lo largo de la traza, estableciendo las zonas geotécnicamente conflictivas, para así clasificar las explanadas a lo largo de ella y también cuantificar los parámetros resistentes del suelo.

Todas las características geotécnicas del terreno sobre el que se asientan las infraestructuras viarias, son datos fundamentales para su planificación, diseño y construcción y por lo tanto sus condiciones topográficas, geológicas y geotécnicas inciden de forma directa en cada una de esas fases, afectando a la solución definitiva.

Los estudios necesarios para conseguir un conocimiento adecuado de los terrenos deben utilizar técnicas y medios especializados. Su elaboración se realiza sobre la base de una metodología secuencial que cubre, en fases sucesivas, aspectos que van de lo general a lo concreto.

En este caso, para la calificación del terreno se realizarán una serie de catas a lo largo de la traza, de las cuales se extraerían muestras del terreno que posteriormente formarán parte de los ensayos tanto de campo como de laboratorio, y así definir las características del terreno y las posibilidades de que éste pueda ser utilizado como material de construcción de la misma.

La carretera proyectada consta de 9,992 km.



2. DEFINICIÓN DE LA CAMPAÑA GEOTÉCNICA

La campaña geotécnica estará fundamentada en la investigación sistemática de los terrenos de la traza con el fin de abordar los problemas más frecuentes que pudieran derivarse de un posible colapso del terreno. Los problemas más frecuentes son:

- Desmontes
 - Estabilidad
 - Presencia de niveles freáticos
 - Indeterminación en el modo de excavación
- Terraplenes
 - Estabilidad
 - Terrenos de baja capacidad portante
 - Asientos excesivos
 - Altura importante (mayor de 10 metros)

3. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Se han realizado 10 catas a lo largo de la traza de nuestra carretera, realizándose en las zonas más representativas. Las citadas catas de reconocimiento, fueron realizadas con una pala retroexcavadora a profundidades variables dependiendo de la dureza del terreno. Además, para cada una de estas catas, se ha tomado una muestra de las cuales se ha realizado un análisis en laboratorio.

Los ensayos de laboratorio se han determinado para la obtención de parámetros y características geotécnicas del terreno susceptible de clasificación por el PG-3 que definen u orienta las características geotécnicas de los suelos.

Los ensayos realizados a todas las muestras enviadas al laboratorio han sido los siguientes:

- UNE 103101. Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
- Límites de Atterberg según UNE 103103 Y 103104
 - Límite líquido (LL)
 - Límite plástico (LP)



- Índice de plasticidad (IP)
- Contenido de materia orgánica según UNE 103204 y NLT-118.
- Índice CBR de laboratorio según UNE 103.502, y NLT-111.
- Contenido en sales solubles según UNE 103205 Y NLT-114/99.
- Ensayo Proctor modificado (Densidad máxima y Humedad óptima) según UNE 103501 y NLT 108/91.
- Hinchamiento Libre en Edómetro según UNE 103601

El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en su artículo 330 clasifica los materiales en cuanto a su calidad como expandida en:

3.1 SUELOS SELECCIONADOS

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ($MO < 0,2\%$), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} \leq 100 \text{ mm}$).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 \leq 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\# 0,40 < 75\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\# 0,080 < 25\%$).
- Límite líquido menor de treinta ($LL < 30$), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de diez ($IP < 10$), según UNE 103103 y UNE 103104.



3.2 SUELOS ADECUADOS

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ($MO < 1\%$), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ($SS < 0,2\%$), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} \leq 100 \text{ mm}$).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\#2 < 80\%$).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 < 35\%$).
- Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$), según UNE 103103 y UNE 103104.

3.3 SUELOS TOLERABLES

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ($MO < 2\%$), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ($\text{yeso} < 5\%$), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ($SS < 1\%$), según NLT114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ($LL < 65$), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ($LL > 40$) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP > 0,73 (LL-20)$).



- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Proctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de mega pascal (0,2 MPa).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Proctor Normal UNE 103500.

3.4 SUELOS MARGINALES

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para estos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ($MO < 5\%$), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Proctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa ($LL > 90$) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP < 0,73 (LL-20)$).

3.5 SUELOS INADECUADOS

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.



4. CATAS

Como ya se ha comentado anteriormente, se han realizado 10 catas a lo largo de la traza, obteniéndose, para su análisis en laboratorio una muestra de cada una de ellas.

A continuación, se presenta de forma esquemática las características más relevantes de los trabajos de campo realizados para obtener una descripción geológico – geotécnico precisa de los diferentes tipos de suelos que atraviesa el corredor.



| CATA | P.K | Nº Muestra | LL | LP | IP | Proctor modificado | Humedad óptima (%) | CBR | Hinchamiento libre (%) | Materia orgánica(%) | Sales solubles (%) | Clasificación (PG3) |
|------|-------|------------|----|----|----|-----------------------|-----------------------|-----|---------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1 | 0+500 | Muestra 1 | 22 | 14 | 8 | 2,15 | 5,4 | 21 | 0,0 | 0,05 | 0,15 | Seleccionado |
| 2 | 1+500 | Muestra 2 | 26 | 19 | 7 | 2,19 | 6,2 | 22 | 0,0 | 0,10 | 0,10 | Seleccionado |
| 3 | 2+500 | Muestra 3 | 27 | 18 | 9 | 2,20 | 3,5 | 25 | 0,0 | 0,15 | 0,14 | Seleccionado |
| 4 | 3+500 | Muestra 4 | 21 | 15 | 6 | 2,16 | 4,3 | 27 | 0,0 | 0,17 | 0,16 | Seleccionado |
| 5 | 4+500 | Muestra 5 | 20 | 18 | 2 | 2,18 | 3,7 | 24 | 0,0 | 0,01 | 0,12 | Seleccionado |
| 6 | 5+500 | Muestra 6 | 19 | 15 | 4 | 2,17 | 3,9 | 28 | 0,0 | 0,09 | 0,14 | Seleccionado |
| 7 | 6+500 | Muestra 7 | 26 | 23 | 3 | 2,16 | 4,5 | 21 | 0,0 | 0,17 | 0,18 | Seleccionado |
| 8 | 7+500 | Muestra 8 | 25 | 16 | 9 | 2,19 | 5,3 | 23 | 0,0 | 0,12 | 0,19 | Seleccionado |
| 9 | 8+500 | Muestra 9 | 23 | 18 | 5 | 2,16 | 6,8 | 26 | 0,0 | 0,10 | 0,09 | Seleccionado |
| 10 | 9+500 | Muestra 10 | 24 | 20 | 4 | 2,17 | 4,3 | 28 | 0,0 | 0,15 | 0,11 | Seleccionado |

A la vista de los resultados y según el artículo 330 del PG3, se tiene que el terreno obtenido de todos los desmontes es **SELECCIONADO**, lo cual permite su empleo en los distintos terraplenes de la traza evitando así la disposición de vertederos con el impacto ambiental que ello supon



5. DESMONTES

En los desmontes, se emplearán taludes 3H/2V. Dichos desmontes deberán ser saneados tras su ejecución no siendo necesario realizar medidas de protección frente a la caída de cuñas dada la suficiente estabilidad y la poca altura de los mismos.

6. RELLENOS

Los rellenos provistos en la traza estudiada son al igual que los desmontes, de poca consideración superando rara vez los 2 m de altura.

Dichos rellenos realizados a partir de los materiales extraídos de los desmontes de la propia obra, clasificados como seleccionados por el PG-3 y como suelos aptos para relleno de núcleos de terraplenes, tendrán en general características de todo uno.

Estos serán estables, con geometrías 3H/2V. La cimentación de estos se realizará directamente sobre el terreno en cada caso, previa retirada de la tierra vegetal que tendrá un espesor medio de 0,30 m.

7. MATERIALES: PRÉSTAMOS, YACIMIENTOS Y CANTERAS

Se exponen a continuación las canteras más cercanas a las zonas de obra así como un listado de posibles proveedores y expresas de procesamiento de materiales, destacados por su localidad Y EN ORDEN DE CERCANÍA A LA TRAZA.

7.1 CANTERAS

- Áridos CG
- Construcciones y Áridos Olleta

7.2 EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS

- Excavaciones A Hurtado
- Excavaciones Motrupin SL



7.3 HORMIGONES, MORTEROS, PLANTAS DE HORMIGÓN

- Áridos Nuñez SL
- Cipriano Gallego Hormigones SL
- Grupo Santano

7.4 OBRAS DE FÁBRICA Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

- Almacenes Martín De Cáceres
- Campon Gibello
- Prefabricados Manzano SL

7.5 SEÑALIZACIÓN

- Señalizaciones Villar
- Construcciones Hidráulicas Viales S.A.

7.6 RECICLADO DE RESIDUOS

- Reciclados Cáceres Sur

8. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos, y de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, se puede concluir que nos encontramos ante la existencia de una única unidad, formada por suelo **seleccionado tipo II**.

Así pues, según el artículo 330.4.1 (Uso por zonas) del PG-3, los materiales obtenidos de la traza podrán ser empleados para la ejecución de los terraplenes así como la explanda.

La tierra vegetal, con un espesor medio de 0,30 m. será empleada para la revegetación de los taludes de los terraplenes.



ANEJO N°7

ACCIONES SÍSMICAS



ÍNDICE

| | |
|---|---|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. NORMATIVA | 3 |
| 2.1. <i>CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES</i> | 3 |
| 2.2. <i>CRITERIOS DE APLICACIÓN</i> | 4 |
| 3. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA | 4 |
| 4. CONCLUSIÓN..... | 6 |



1. INTRODUCCIÓN

En el marco del Proyecto de las Obras de Acondicionamiento de la carretera EX-100 entre el P.K. 0+000 Y P.K. 9+992, el objetivo de este anejo es evaluar si es necesario tener en consideración el efecto de la acción sísmica en las obras incluidas en él.

2. NORMATIVA

Para la justificación de las acciones sísmicas en la zona objeto del presente proyecto se tendrá en cuenta la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02) aprobada por el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre de 2002.

Dicha norma tiene por objeto la aplicación de unos determinados criterios para la consideración sísmica a tener en cuenta en la zona de actuación.

2.1. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

Según el punto 1.2.2 de dicha norma se realiza una clasificación de las construcciones en función del uso al que estén destinadas y los daños que puedan ocasionar su destrucción, en tres tipos:

- De importancia moderada: aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos.
- De importancia normal: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- De importancia especial: aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos.

El proyecto se encuentra dentro de las construcciones de importancia normal, ya que aunque la Norma incluye dentro del último grupo a las “las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc., que estén clasificados como de



importancia en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carretera y de ferrocarril” no se dispone de tales en el presente proyecto.

2.2. CRITERIOS DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de la norma se extiende a todos los proyectos y obras de construcción relativos a edificación, y, en lo que corresponda, a los demás tipos de construcciones, en tanto no se aprueben para los mismos normas o disposiciones específicas con prescripciones de contenido sismorresistente.

Sin embargo, en el apartado 1.2.3. de dicha Norma, se establece que no es obligatoria la aplicación de la misma en los siguientes casos:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0.04g$, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0.08g$. No obstante, la Norma será de cálculo, a_c es igual o mayor de $0.08g$ sísmica de básica, a_b , sea inferior a $0.04g$, siendo g la aceleración de la gravedad.

3. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA

Teniendo en cuenta el apartado anterior, a continuación, se va a realizar el estudio de la aceleración sísmica para determinar si es obligatorio tener en cuenta la acción sísmica en nuestro proyecto.

La peligrosidad del territorio nacional se define en las Normas mediante el Mapa de Peligrosidad Sísmica incluido en dichas normas. Este mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g , la aceleración sísmica básica, a_b –un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno- y el coeficiente de contribución k , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.



En estas Nomas también se adjunta una en sus anejos en la que se detalla por municipios los valores de la aceleración sísmica básica iguales o superiores a 0.04g, junto con el coeficiente de contribución K.



Figura 2.1 Mapa de Peligrosidad Sísmica

Observamos el mapa, para la zona en la que nos encontramos, se obtiene que la aceleración sísmica básica tiene un valor menor a 0.04g. Además, en la lista de los anejos para Cáceres aparece que la aceleración sísmica básica es de 0.04g



4. CONCLUSIÓN

Como conclusión, teniendo en cuenta que la obra se encuentra dentro del término municipal de Cáceres, tomamos como la aceleración sísmica básica el valor de 0.04g, por lo que según el apartado 1.2.3. de la Norma Sismorresistente NCSE-02, no es necesaria la aplicación de las acciones sísmicas para el diseño de las estructuras tales como puentes u otras de mediana o gran importancia, pero no sería necesario elaborar un estudio sísmico para desarrollar nuestra actuación.



ANEJO N°8

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL TRAZADO



ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 1.1 FACTORES DETERMINANTES DEL TRAZADO | 3 |
| 2. TRAZADO EN PLANTA | 4 |
| 2.1 ALINEACIONES RECTAS | 5 |
| 2.2 RADIOS DE CURVAS CIRCULARES Y CLOTOIDES | 6 |
| 3. TRAZADO EN ALZADO | 7 |
| 3.1 INCLINACIÓN DE LAS RASANTES. PENDIENTE MÁXIMA | 7 |
| 3.2. ACUERDOS VERTICALES | 8 |
| 4. SECCIÓN TRANSVERSAL | 11 |
| 4.1. ACUERDOS VERTICALES | 11 |
| 4.2. PERALTE. TRANSICIÓN DE PERALTE. | 13 |
| 4.3. SOBRECANCHOS | 13 |
| 4.4. TALUDES | 13 |
| 5. LISTADOS | 14 |
| 5.1. PLANTA | 15 |
| 5.1.1. Datos de entrada | 15 |
| 5.1.2. Puntos singulares | 16 |
| 5.1.3. Puntos del eje cada 20 metros | 17 |
| 5.1.4. Replanteo por polares cada 20 metros | 26 |
| 5.2. ALZADO | 34 |
| 5.2.1. Datos de entrada | 34 |
| 5.2.2. Vértices | 35 |
| 5.2.3. Puntos de la rasante cada 20 metros | 36 |



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se mencionan las normas y especificaciones que han sido tenidas en consideración para desarrollar el trazado del tramo de carretera del proyecto. Para su elaboración se ha tenido en cuenta la Norma 3.1-IC (FOM/273/2016 de 19 de febrero) de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Se recogen los requisitos imprescindibles para el estudio del trazado, las prescripciones relativas a la planta, alzado y sección transversal, así como los criterios que nos permiten obtener una adecuada coordinación entre planta y alzado.

Las directrices en ella recogidas tienen como finalidad conseguir que dicha carretera proporcione a los usuarios las máximas garantías de seguridad, funcionalidad y comodidad, haciéndolo compatible con el aspecto estético de la misma.

El trazado, además, deberá adaptarse a las necesidades de la circulación existente y a las previsibles en un futuro, teniendo en cuenta la importancia del precio del transporte. Así mismo se tendrán en cuenta los efectos del trazado en el entorno.

Basándose en todo lo anterior se definirán las características geométricas del trazado las cuales serán expuestas detalladamente a continuación.

1.1 FACTORES DETERMINANTES DEL TRAZADO

La definición de las características geométricas del trazado viene determinada por:

- El tipo de vía a proyectar: calzada única y ambos sentidos de circulación.
- La velocidad de proyecto: 100km/h
- La orografía del terreno: $\leq 5\%$
- Seguridad, funcionalidad y comodidad.
- El menor coste económico posible.
- El menor impacto ambiental posible.

A continuación, se detallan, de forma individual, las características geométricas del trazado tanto en planta, alzado, así como su sección transversal.



2. TRAZADO EN PLANTA

El trazado en planta queda definido por un eje coincidente con el centro de la calzada y que es, a la vez, el punto central de cada sección transversal de la carretera.

Se compone de una adecuada sucesión de alineaciones rectas y curvas circulares (concretamente catorce (14) alineaciones rectas y trece (13) alineaciones circulares) de manera que se consiga con éstas un trazado lo más ajustado posible al anterior pero que cumpla los condicionantes impuestos en cuanto a velocidad, comodidad y seguridad, viable económicamente y con la menor afeción ambiental, siempre conforme a la normativa 3.1.- I.C. de Trazado de la Instrucción de Carreteras aprobada por Orden FOM 273/2016, de 19 de febrero, publicada en el BOE del 4 de marzo de 2016.



2.1 ALINEACIONES RECTAS

Para evitar problemas de cansancio, deslumbramientos, excesos de velocidad, etc., es deseable limitar la longitud máxima de las rectas, y para que se produzca una acomodación y adaptación a la conducción es deseable establecer también unas longitudes mínimas. Estos valores están definidos por la 3.1.- I.C. de Trazado de la Instrucción de Carreteras y dependen fundamentalmente de la velocidad de proyecto de la vía y de las curvas entre las que están encajadas.

LONGITUDES MÍNIMA Y MÁXIMA RECOMENDABLES
EN ALINEACIONES RECTAS.

| (V _p) (km/h) | L _{min,s} (m) | L _{min,o} (m) | L _{max} (m) |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| 140 | 195 | 389 | 2 338 |
| 130 | 181 | 361 | 2 171 |
| 120 | 167 | 333 | 2 004 |
| 110 | 153 | 306 | 1 837 |
| 100 | 139 | 278 | 1 670 |
| 90 | 125 | 250 | 1 503 |
| 80 | 111 | 222 | 1 336 |
| 70 | 97 | 194 | 1 169 |
| 60 | 83 | 167 | 1 002 |
| 50 | 69 | 139 | 835 |
| 40 | 56 | 111 | 668 |

En el caso del presente proyecto y dado que lo contenido en esta tabla (Tabla 4.1 de la Norma) se trata de recomendaciones, se ha mantenido la premisa de ajustar el trazado a la carretera existente y es por esto que no se ha tenido en cuenta para determinar las longitudes máximas y mínimas que esta tabla recoge. Además, la orientación de este trazado es marcadamente SO-NE, por lo que los deslumbramientos característicos de las carreteras con orientación O-E en este caso no se producen.



2.2 RADIOS DE CURVAS CIRCULARES Y CLOTOIDES

Las alineaciones curvas están compuestas por una curva circular de radio determinado intercalada entre dos curvas de radio variable, clotoides.

El radio adoptado en las curvas circulares es función del peralte y del rozamiento transversal movilizado, de la visibilidad de parada en toda su longitud y de la coordinación del trazado en planta y alzado.

En el caso de la carretera objeto del proyecto los radios mínimo y máximo empleados han sido de 450 metros y 1000 metros respectivamente, cumpliendo el mínimo fijado por la instrucción.

RELACIÓN VELOCIDAD DE PROYECTO - RADIO MÍNIMO - PERALTE MÁXIMO.

| VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h) | GRUPO 1 | | GRUPO 2 | | GRUPO 3 | |
|--|------------------|--------------------|---|--------------------|-------------------------------------|--------------------|
| | A-140 y A-130 | | A-120, A-110, A-100, A-90, A-80 y C-100 | | C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40 | |
| | RADIO MÍNIMO (m) | PERALTE MÁXIMO (%) | RADIO MÍNIMO (m) | PERALTE MÁXIMO (%) | RADIO MÍNIMO (m) | PERALTE MÁXIMO (%) |
| 140 | 1 050 | 8,00 | -- | -- | -- | -- |
| 130 | 850 | 8,00 | -- | -- | -- | -- |
| 120 | -- | -- | 700 | 8,00 | -- | -- |
| 110 | -- | -- | 550 | 8,00 | -- | -- |
| 100 | -- | -- | 450 | 8,00 | -- | -- |
| 90 | -- | -- | 350 | 8,00 | 350 | 7,00 |
| 80 | -- | -- | 250 | 8,00 | 265 | 7,00 |
| 70 | -- | -- | -- | -- | 190 | 7,00 |
| 60 | -- | -- | -- | -- | 130 | 7,00 |
| 50 | -- | -- | -- | -- | 85 | 7,00 |
| 40 | -- | -- | -- | -- | 50 | 7,00 |



Como se indicó anteriormente, las curvas circulares van intercaladas entre curvas de transición (clotoides en este caso) cuyo objetivo es evitar discontinuidades en la curvatura de la traza, por lo que su diseño obedece a las mismas condiciones de seguridad, comodidad, funcionalidad y estética que el resto de elementos del trazado, como son las rectas y curvas circulares.

Según establece la Instrucción 3.1.- I.C. de Trazado de la Instrucción de Carreteras, la longitud de la curva de transición debe cumplir las limitaciones de aceleración centrífuga y de transición del peralte.

Los parámetros de la clotoide empleados en el trazado han sido $A=182$ m como valor mínimo y $A=334$ m como valor máximo.

3. TRAZADO EN ALZADO

El trazado en alzado queda igualmente definido por el eje coincidente con el centro de la calzada. De igual modo consiste en una sucesión de alineaciones rectas, rampas o pendientes, y acuerdos verticales cóncavos o convexos (curvas parabólicas de tercer grado) entre aquellas.

En este caso al definir el trazado en alzado se consideran prioritarias las características funcionales de seguridad y comodidad, que se deriven de la visibilidad disponible, de la deseable ausencia de pérdidas de trazado y de una variación continua y gradual de parámetros.

3.1 INCLINACIÓN DE LAS RASANTES. PENDIENTE MÁXIMA

El valor de inclinación de la rasante en rampas o pendientes queda definido por la velocidad de proyecto.

Las inclinaciones empleadas en este caso para la definición del trazado en alzado donde $V_p=100$ km/h son: $i_{\min}=0,524\%$ e $i_{\max}=1,849\%$. De igual modo se cumple en todo momento los valores fijados por la instrucción.

A continuación podemos ver la tabla 5.2 de la Norma 3.1.IC que nos muestra la



inclinación máxima y la inclinación excepcional para las distintas velocidades de proyecto en carretera convencional. en el caso de las pendientes máximas adoptadas ninguna está por encima del máximo excepcional.

TABLA 5.2.

| VELOCIDAD DE PROYECTO (v_p) (km/h) | INCLINACIÓN MÁXIMA (%) | INCLINACIÓN EXCEPCIONAL (%) |
|---|---------------------------|--------------------------------|
| 100 | 4 | 5 |
| 90 y 80 | 5 | 7 |
| 70 y 60 | 6 | 8 |
| 50 y 40 | 7 | 10 |

El valor mínimo de la inclinación de la rasante no será menos que cinco décimas por ciento (inclinación mínima $\geq 0,5$). Excepcionalmente, la rasante podrá alcanzar un valor menor, no inferior a dos décimas por ciento ($\geq 0,2\%$). La inclinación de la línea de máxima pendiente en cualquier punto de la plataforma no será menos que cinco décimas por ciento ($\geq 0,5\%$).

3.2. ACUERDOS VERTICALES

Los acuerdos verticales se definen principalmente por su parámetro K_v , el cual representa el radio de la circunferencia osculatriz en el vértice de la parábola del acuerdo y por la longitud de la curva.

Los valores del parámetro K_v a emplear en los acuerdos, tanto cóncavos como convexos, así como la longitud mínima de los mismos, están recogidos en la norma 3.1-I.C. en función de la velocidad de proyecto de la vía.

En el presente proyecto se han dispuesto 13 alineaciones rectas y 11 acuerdos verticales, de los cuales cinco (5) son convexos y seis (6) cóncavos.



En función de los parámetros mínimos impuestos por la norma se han dispuesto acuerdos convexos de valor máximo 10.000 metros y valor mínimo 5.000 metros. El valor máximo y mínimo de los acuerdos cóncavos es de 10.000 metros y 8.000 metros respectivamente.

En cualquier caso, se han cumplido los valores mínimos impuestos por la norma. Véase la tabla siguiente (tabla 5.3 de la Norma), en la que se recogen los valores máximos y mínimos del parámetro K_v en cada caso.



PARÁMETROS MÍNIMOS DE LOS ACUERDOS VERTICALES PARA DISPONER DE VISIBILIDAD DE PARADA DE CUALQUIER CLASE DE CARRETERA Y DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO EN CARRETERAS CONVENCIONALES.

| GRUPO | VELOCIDAD DE PROYECTO (V_p) (km/h) | ACUERDOS CONVEXOS | | ACUERDOS CÓNCAVOS | |
|-------|--|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| | | K_v (m) Parada | K_v (m) Adelantamiento | K_v (m) Parada | K_v (m) Adelantamiento |
| 1 | 140 | 22 000 | -- | 10 300 | -- |
| | 130 | 16 000 | -- | 8 600 | -- |
| 2 | 120 | 11 000 | -- | 7 100 | -- |
| | 110 | 7 600 | -- | 5 900 | -- |
| | 100 | 5 200 | 7 100 | 4 800 | 7 800 |
| | 90 | 3 500 | 4 800 | 3 800 | 6 500 |
| | 80 | 2 300 | 3 100 | 3 000 | 5 400 |
| 3 | 90 | 3 500 | 4 800 | 3 800 | 6 500 |
| | 80 | 2 300 | 3 100 | 3 000 | 5 400 |
| | 70 | 1 400 | 2 000 | 2 300 | 4 400 |
| | 60 | 800 | 1 200 | 1 650 | 3 600 |
| | 50 | 450 | 650 | 1 160 | 3 000 |
| | 40 | 250 | 300 | 760 | 2 400 |

Nota 1: Los valores de K_v de esta Tabla se han obtenido para una altura del obstáculo $h_2 = 0,50$ m. Para alturas inferiores, deberán calcularse los correspondientes valores mínimos de K_v .

Nota 2: Los valores de K_v en acuerdos cóncavos se han obtenido para condiciones nocturnas y alcance ilimitado de los faros del vehículo, por lo que dado el limitado alcance real de los mismos, la adopción de dichos valores de K_v no garantizará la visibilidad en horas nocturnas.



4. SECCIÓN TRANSVERSAL

Para la elección de la sección transversal se han seguido las indicaciones de la Instrucción de trazado 3.1.-IC para carretera convencional con $V_p=100\text{km/h}$.

4.1. ACUERDOS VERTICALES

- Calzada: 3,5 m.
- Arcén: 1,5 m.
- Berma: 1,0m.

Así tenemos una plataforma de 10 metros y una explanada de 12 metros.



DIMENSIONES DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL.

| CLASE DE CARRETERA | VELOCIDAD DE PROYECTO (V _p) (km/h) | ANCHO (m) | | | | NIVEL DE SERVICIO MÍNIMO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE |
|--|--|-------------|----------------------|--------------------|-----------------|---|
| | | CARRILES | ARCENES | | BERMAS (MÍNIMO) | |
| | | | INTERIOR / IZQUIERDO | EXTERIOR / DERECHO | | |
| Autopista y autovía | 140, 130 y 120 | 3,50 | 1,00 / 1,50 | 2,50 | 1,00 | C |
| | 110 y 100 | 3,50 | 1,00 / 1,50 | 2,50 | 1,00 | D |
| | 90 y 80 | 3,50 | 1,00 | 2,50 | 1,00 | D |
| Carretera multicarril | 100 | 3,50 | 1,00 / 1,50 | 2,50 | 1,00 | D |
| | 90 y 80 | 3,50 | 1,00 | 2,50 | 1,00 | D |
| | 70 y 60 | 3,50 | 0,50 / 1,00 | 1,50 / 2,50 | 1,00 | E |
| | 50 y 40 | 3,25 a 3,50 | 0,50 / 1,00 | 1,00 / 1,50 | 0,50 | E |
| Carretera convencional | 100 | 3,50 | 2,50 | | 1,00 | D |
| | 90 y 80 | 3,50 | 1,50 | | 1,00 | D |
| | 70 y 60 | 3,50 | 1,00 / 1,50 | | 0,75 | E |
| | 50 y 40 | 3,00 a 3,50 | 0,50 / 1,00 | | 0,50 | E |
| Vía colectora - distribuidora y ramal de enlace de sentido único | 100 | 3,50 | 1,50 | 2,50 | 1,00 | D |
| | 90 y 80 | 3,50 | 1,00 / 1,50 | 2,50 | 1,00 | D |
| | 70 y 60 | 3,50 | 1,00 / 1,50 | 2,50 | 1,00 | E |
| | 50 y 40 | 3,50 | 0,50 / 1,00 | 1,50 / 2,50 | 1,00 | E |
| Ramal de enlace de doble sentido | 100 | 3,50 | 2,50 | | 1,00 | D |
| | 90 y 80 | 3,50 | 2,50 | | 1,00 | D |
| | 70 y 60 | 3,50 | 2,50 | | 1,00 | E |
| | 50 y 40 | 3,50 | 1,50 / 2,50 | | 1,00 | E |
| Vía de servicio de sentido único | 90 y 80 | 3,50 | 1,00 | 1,50 | 1,00 | D |
| | 70 y 60 | 3,50 | 1,00 | 1,00 / 1,50 | 0,75 | E |
| | 50 y 40 | 3,00 a 3,50 | 0,50 / 1,00 | 1,00 | 0,50 | E |
| Vía de servicio de doble sentido | 90 y 80 | 3,50 | 1,50 | | 1,00 | D |
| | 70 y 60 | 3,50 | 1,00 / 1,50 | | 0,75 | E |
| | 50 y 40 | 3,00 a 3,50 | 0,50 / 1,00 | | 0,50 | E |

Si los ramales de enlace, los ramales de transferencia, las vías colectoras - distribuidoras, las vías de servicio y las vías laterales solo tuviesen un carril su ancho será de cuatro metros (4,00 m) y, en curvas, tres metros y cincuenta centímetros (3,50 m) más el sobrecarril correspondiente (epígrafe 7.3.5) con un valor mínimo de cuatro metros (≥ 4,00 m).



4.2. PERALTE. TRANSICIÓN DE PERALTE.

Los peraltes aplicados han sido los proporcionados automáticamente por programa utilizado para el diseño del trazado de la carretera en proyecto (CLIP) atendiendo a las prescripciones impuestas por la Norma 3.1 I-C de trazado para una carretera convencional, de calzada única, doble sentidos de circulación y una velocidad de proyecto 100 km/h.

La transición del peralte se lleva a cabo combinando las características dinámicas aceptables para el vehículo, la rápida evacuación de las aguas de la calzada y una sensación de comodidad y estética agradable. La transición se aplica alrededor del eje en la longitud de la curva de acuerdo.

4.3.SOBREANCHOS

En cuanto a los sobreanchos, según marca la Instrucción, al no haberse dispuesto en el trazado curvas inferiores a 250 metros, no ha sido necesario introducirlos en las curvas horizontales.

4.4.TALUDES

Los taludes empleados son los siguientes:

- Desmante: 3/2 para tierras.
- Terraplén: 2/1.

Las cunetas diseñadas para los desmontes tienen un talud 3/2 coincidiendo con el talud del desmante y una profundidad de 0,5 metros.



5. LISTADOS

A continuación, se adjuntan los listados proporcionados por el programa CLIP:

- Geometría de la PLANTA.
 - Datos de entrada.
 - Puntos singulares.
 - Puntos del eje cada 20 metros.
 - Replanteo por polares cada 20 metros.

- Geometría del ALZADO.
 - Datos de entrada.
 - Vértices.
 - Puntos de la rasante cada 20 metros.



5.1. PLANTA

5.1.1. Datos de entrada

PRUEBA

Pág. 1
08-07-2018

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0+000,000

| <u>Al.</u> | <u>Tipo</u> | <u>Radio</u> | <u>Retranq.</u> | <u>AE/AS</u> | <u>X1/Y1</u> | <u>X2/Y2</u> |
|------------|-------------|--------------|-----------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1 | Fijo | Infinito | | | 723.126,301 4.367.683,977 | 722.719,164 4.366.935,143 |
| 2 | Móvil | -900,000 | | 306,000 306,000 | | |
| 3 | Fijo | Infinito | | | 722.846,343 4.367.215,483 | 722.643,955 4.366.483,869 |
| 4 | Móvil | -1.000,000 | | 334,000 334,000 | | |
| 5 | Fijo | Infinito | | | 722.698,275 4.366.765,010 | 722.565,632 4.365.469,978 |
| 6 | Móvil | 600,000 | | 226,000 226,000 | | |
| 7 | Fijo | Infinito | | | 722.607,906 4.365.613,792 | 722.056,826 4.364.883,393 |
| 8 | Móvil | -900,000 | | 306,000 306,000 | | |
| 9 | Fijo | Infinito | | | 722.119,046 4.365.028,349 | 722.000,849 4.364.187,240 |
| 10 | Móvil | 700,000 | | 254,000 254,000 | | |
| 11 | Fijo | Infinito | | | 722.043,244 4.364.269,296 | 721.649,399 4.363.841,265 |
| 12 | Móvil | -600,000 | | 226,000 226,000 | | |
| 13 | Fijo | Infinito | | | 721.730,083 4.363.942,463 | 721.481,195 4.363.507,592 |
| 14 | Móvil | 800,000 | | 280,000 280,000 | | |
| 15 | Fijo | Infinito | | | 721.574,883 4.363.642,058 | 721.242,555 4.363.291,338 |
| 16 | Móvil | 565,000 | | 216,000 216,000 | | |
| 17 | Fijo | Infinito | | | 721.313,819 4.363.340,045 | 721.099,252 4.363.193,288 |
| 18 | Móvil | -600,000 | | 226,000 226,000 | | |
| 19 | Fijo | Infinito | | | 721.101,682 4.363.199,365 | 720.016,937 4.362.179,791 |
| 20 | Móvil | -800,000 | | 280,000 280,000 | | |
| 21 | Fijo | Infinito | | | 720.104,324 4.362.271,382 | 719.723,726 4.361.813,181 |
| 22 | Móvil | 1.000,000 | | 334,000 334,000 | | |
| 23 | Fijo | Infinito | | | 719.810,981 4.361.898,737 | 719.460,010 4.361.563,321 |
| 24 | Móvil | -450,000 | | 182,000 182,000 | | |
| 25 | Fijo | Infinito | | | 719.599,037 4.361.718,876 | 718.500,433 4.359.863,884 |
| 26 | Móvil | -900,000 | | 306,000 306,000 | | |
| 27 | Fijo | Infinito | | | 718.714,325 4.360.286,797 | 718.267,932 4.359.244,387 |



5.1.2. Puntos singulares

PRUEBA

Pág. 1
08-07-2018

PUNTOS SINGULARES

| Estación | Longitud | Coord. X | Coord. Y | Acimut | Radio | Param. | X Centro | Y Centro |
|-----------|-----------|-------------|---------------|----------|------------|---------|-------------|---------------|
| 0+000,000 | 0,000 | 723.126,301 | 4.367.683,977 | 231,7030 | infinito | | | |
| 0+485,671 | 485,671 | 722.894,315 | 4.367.257,293 | 231,7030 | infinito | | | |
| 0+589,711 | 104,040 | 722.846,397 | 4.367.164,962 | 228,0233 | -900,000 | 306,000 | 723.660,601 | 4.366.781,463 |
| 0+690,967 | 101,256 | 722.808,489 | 4.367.071,128 | 220,8609 | -900,000 | | 723.660,601 | 4.366.781,463 |
| 0+795,007 | 104,040 | 722.778,828 | 4.366.971,422 | 217,1813 | infinito | 306,000 | | |
| 1+008,931 | 213,924 | 722.721,792 | 4.366.765,241 | 217,1813 | infinito | | | |
| 1+120,487 | 111,556 | 722.694,057 | 4.366.657,204 | 213,6303 | -1.000,000 | 334,000 | 723.671,223 | 4.366.444,731 |
| 1+176,745 | 56,258 | 722.683,655 | 4.366.601,923 | 210,0488 | -1.000,000 | | 723.671,223 | 4.366.444,731 |
| 1+288,301 | 111,556 | 722.670,229 | 4.366.491,193 | 206,4979 | infinito | 334,000 | | |
| 2+002,613 | 714,312 | 722.597,447 | 4.365.780,599 | 206,4979 | infinito | | | |
| 2+087,740 | 85,127 | 722.586,776 | 4.365.696,163 | 211,0140 | 600,000 | 226,000 | 721.995,733 | 4.365.799,450 |
| 2+329,194 | 241,454 | 722.499,108 | 4.365.472,933 | 236,6331 | 600,000 | | 721.995,733 | 4.365.799,450 |
| 2+414,320 | 85,127 | 722.449,469 | 4.365.403,800 | 241,1492 | infinito | 226,000 | | |
| 2+695,652 | 281,332 | 722.280,025 | 4.365.179,220 | 241,1492 | infinito | | | |
| 2+799,692 | 104,040 | 722.218,983 | 4.365.094,988 | 237,4695 | -900,000 | 306,000 | 722.967,545 | 4.364.595,333 |
| 3+151,735 | 352,043 | 722.085,025 | 4.364.771,852 | 212,5676 | -900,000 | | 722.967,545 | 4.364.595,333 |
| 3+255,775 | 104,040 | 722.068,568 | 4.364.669,137 | 208,8879 | infinito | 306,000 | | |
| 3+435,136 | 179,361 | 722.043,608 | 4.364.491,521 | 208,8879 | infinito | | | |
| 3+527,302 | 92,166 | 722.028,786 | 4.364.400,573 | 213,0789 | 700,000 | 254,000 | 721.343,507 | 4.364.543,374 |
| 3+858,087 | 330,786 | 721.888,689 | 4.364.104,312 | 243,1625 | 700,000 | | 721.343,507 | 4.364.543,374 |
| 3+950,253 | 92,166 | 721.827,798 | 4.364.035,149 | 247,3535 | infinito | 254,000 | | |
| 4+014,680 | 64,427 | 721.784,174 | 4.363.987,738 | 247,3535 | infinito | | | |
| 4+099,806 | 85,127 | 721.728,044 | 4.363.923,764 | 242,8374 | -600,000 | 226,000 | 722.197,259 | 4.363.549,816 |
| 4+149,082 | 49,276 | 721.698,948 | 4.363.884,012 | 237,6090 | -600,000 | | 722.197,259 | 4.363.549,816 |
| 4+234,209 | 85,127 | 721.654,939 | 4.363.811,167 | 233,0929 | infinito | 226,000 | | |
| 4+335,454 | 101,245 | 721.604,648 | 4.363.723,296 | 233,0929 | infinito | | | |
| 4+433,454 | 98,000 | 721.554,251 | 4.363.639,266 | 236,9922 | 800,000 | 280,000 | 720.885,551 | 4.364.078,403 |
| 4+526,378 | 92,925 | 721.498,851 | 4.363.564,726 | 244,3869 | 800,000 | | 720.885,551 | 4.364.078,403 |
| 4+624,378 | 98,000 | 721.432,922 | 4.363.492,241 | 248,2862 | infinito | 280,000 | | |
| 4+799,713 | 175,334 | 721.312,324 | 4.363.364,968 | 248,2862 | infinito | | | |
| 4+882,290 | 82,577 | 721.254,097 | 4.363.306,442 | 252,9385 | 565,000 | 216,000 | 720.873,441 | 4.363.723,966 |
| 4+919,737 | 37,448 | 721.225,608 | 4.363.282,148 | 257,1579 | 565,000 | | 720.873,441 | 4.363.723,966 |
| 5+002,314 | 82,577 | 721.158,621 | 4.363.233,894 | 261,8101 | infinito | 216,000 | | |
| 5+003,142 | 0,828 | 721.157,938 | 4.363.233,427 | 261,8101 | infinito | | | |
| 5+088,269 | 85,127 | 721.088,845 | 4.363.183,732 | 257,2940 | -600,000 | 226,000 | 721.461,824 | 4.362.713,747 |
| 5+095,874 | 7,605 | 721.082,918 | 4.363.178,967 | 256,4871 | -600,000 | | 721.461,824 | 4.362.713,747 |
| 5+181,001 | 85,127 | 721.019,543 | 4.363.122,161 | 251,9710 | infinito | 226,000 | | |
| 6+387,816 | 1.206,815 | 720.140,190 | 4.362.295,639 | 251,9710 | infinito | | | |
| 6+485,816 | 98,000 | 720.070,178 | 4.362.227,088 | 248,0717 | -800,000 | 280,000 | 720.652,736 | 4.361.678,794 |
| 6+486,387 | 0,572 | 720.069,787 | 4.362.226,672 | 248,0262 | -800,000 | | 720.652,736 | 4.361.678,794 |
| 6+584,387 | 98,000 | 720.005,653 | 4.362.152,593 | 244,1269 | infinito | 280,000 | | |
| 6+898,624 | 314,237 | 719.804,869 | 4.361.910,868 | 244,1269 | infinito | | | |
| 7+010,180 | 111,556 | 719.732,016 | 4.361.826,407 | 247,6779 | 1.000,000 | 334,000 | 718.999,593 | 4.362.507,256 |
| 7+013,537 | 3,356 | 719.729,727 | 4.361.823,952 | 247,8915 | 1.000,000 | | 718.999,593 | 4.362.507,256 |
| 7+125,093 | 111,556 | 719.650,535 | 4.361.745,402 | 251,4425 | infinito | 334,000 | | |
| 7+140,398 | 15,305 | 719.639,471 | 4.361.734,828 | 251,4425 | infinito | | | |
| 7+214,006 | 73,609 | 719.587,677 | 4.361.682,556 | 246,2357 | -450,000 | 182,000 | 719.924,123 | 4.361.383,717 |
| 7+263,410 | 49,404 | 719.556,960 | 4.361.643,894 | 239,2465 | -450,000 | | 719.924,123 | 4.361.383,717 |
| 7+337,019 | 73,609 | 719.517,750 | 4.361.581,623 | 234,0398 | infinito | 182,000 | | |
| 8+990,397 | 1.653,378 | 718.675,223 | 4.360.159,017 | 234,0398 | infinito | | | |
| 9+094,437 | 104,040 | 718.623,949 | 4.360.068,507 | 230,3601 | -900,000 | 306,000 | 719.423,531 | 4.359.655,386 |
| 9+107,479 | 13,042 | 718.618,046 | 4.360.056,878 | 229,4376 | -900,000 | | 719.423,531 | 4.359.655,386 |
| 9+211,519 | 104,040 | 718.575,262 | 4.359.962,059 | 225,7579 | infinito | 306,000 | | |
| 9+992,227 | 780,708 | 718.267,932 | 4.359.244,387 | 225,7579 | infinito | | | |



5.1.3. Puntos del eje cada 20 metros

PRUEBA

Pág. 1
08-07-2018

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

| | <u>Estación</u> | <u>Coor. X</u> | <u>Coor. Y</u> | <u>Acimut</u> | <u>Radio</u> | <u>Parám.</u> |
|-------|-----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| PS | 0+000,000 | 723.126,301 | 4.367.683,977 | 231,7030 | infinito | |
| | 0+020 | 723.116,748 | 4.367.666,406 | 231,7030 | | |
| | 0+040 | 723.107,195 | 4.367.648,835 | 231,7030 | | |
| | 0+060 | 723.097,641 | 4.367.631,264 | 231,7030 | | |
| | 0+080 | 723.088,088 | 4.367.613,693 | 231,7030 | | |
| | 0+100 | 723.078,535 | 4.367.596,123 | 231,7030 | | |
| | 0+120 | 723.068,982 | 4.367.578,552 | 231,7030 | | |
| | 0+140 | 723.059,429 | 4.367.560,981 | 231,7030 | | |
| | 0+160 | 723.049,875 | 4.367.543,410 | 231,7030 | | |
| | 0+180 | 723.040,322 | 4.367.525,839 | 231,7030 | | |
| | 0+200 | 723.030,769 | 4.367.508,268 | 231,7030 | | |
| | 0+220 | 723.021,216 | 4.367.490,697 | 231,7030 | | |
| | 0+240 | 723.011,663 | 4.367.473,126 | 231,7030 | | |
| | 0+260 | 723.002,109 | 4.367.455,555 | 231,7030 | | |
| | 0+280 | 722.992,556 | 4.367.437,984 | 231,7030 | | |
| | 0+300 | 722.983,003 | 4.367.420,414 | 231,7030 | | |
| | 0+320 | 722.973,450 | 4.367.402,843 | 231,7030 | | |
| | 0+340 | 722.963,897 | 4.367.385,272 | 231,7030 | | |
| | 0+360 | 722.954,343 | 4.367.367,701 | 231,7030 | | |
| | 0+380 | 722.944,790 | 4.367.350,130 | 231,7030 | | |
| 0+400 | 722.935,237 | 4.367.332,559 | 231,7030 | | | |
| 0+420 | 722.925,684 | 4.367.314,988 | 231,7030 | | | |
| 0+440 | 722.916,131 | 4.367.297,417 | 231,7030 | | | |
| 0+460 | 722.906,577 | 4.367.279,846 | 231,7030 | | | |
| 0+480 | 722.897,024 | 4.367.262,276 | 231,7030 | | | |
| PS | 0+485,671 | 722.894,315 | 4.367.257,293 | 231,7030 | infinito | |
| | 0+500 | 722.887,476 | 4.367.244,702 | 231,6332 | | |
| | 0+520 | 722.877,981 | 4.367.227,099 | 231,3024 | | |
| | 0+540 | 722.868,616 | 4.367.209,428 | 230,6996 | | |
| | 0+560 | 722.859,457 | 4.367.191,649 | 229,8249 | | |
| PS | 0+580 | 722.850,581 | 4.367.173,726 | 228,6782 | -900,000 | 306,000 |
| | 0+589,711 | 722.846,397 | 4.367.164,962 | 228,0233 | | |
| | 0+600 | 722.842,066 | 4.367.155,630 | 227,2955 | | |
| | 0+620 | 722.833,954 | 4.367.137,349 | 225,8808 | | |
| | 0+640 | 722.826,250 | 4.367.118,893 | 224,4661 | | |
| PS | 0+660 | 722.818,958 | 4.367.100,270 | 223,0514 | -900,000 | |
| | 0+680 | 722.812,082 | 4.367.081,490 | 221,6367 | | |
| | 0+690,967 | 722.808,489 | 4.367.071,128 | 220,8609 | | |
| | 0+700 | 722.805,623 | 4.367.062,562 | 220,2497 | | |
| | 0+720 | 722.799,548 | 4.367.043,507 | 219,0938 | | |
| | 0+740 | 722.793,779 | 4.367.024,357 | 218,2099 | | |
| | 0+760 | 722.788,235 | 4.367.005,141 | 217,5979 | | |
| PS | 0+780 | 722.782,835 | 4.366.985,884 | 217,2578 | infinito | 306,000 |
| | 0+795,007 | 722.778,828 | 4.366.971,422 | 217,1813 | | |
| | 0+800 | 722.777,497 | 4.366.966,610 | 217,1813 | | |
| | 0+820 | 722.772,164 | 4.366.947,334 | 217,1813 | | |
| | 0+840 | 722.766,832 | 4.366.928,057 | 217,1813 | | |
| | 0+860 | 722.761,499 | 4.366.908,781 | 217,1813 | | |
| | 0+880 | 722.756,167 | 4.366.889,505 | 217,1813 | | |
| | 0+900 | 722.750,835 | 4.366.870,229 | 217,1813 | | |
| | 0+920 | 722.745,502 | 4.366.850,953 | 217,1813 | | |
| | 0+940 | 722.740,170 | 4.366.831,677 | 217,1813 | | |
| | 0+960 | 722.734,838 | 4.366.812,401 | 217,1813 | | |
| | 0+980 | 722.729,505 | 4.366.793,125 | 217,1813 | | |
| | 1+000 | 722.724,173 | 4.366.773,849 | 217,1813 | | |
| PS | 1+008,931 | 722.721,792 | 4.366.765,241 | 217,1813 | infinito | |
| | 1+020 | 722.718,842 | 4.366.754,573 | 217,1463 | | |
| | 1+040 | 722.713,551 | 4.366.735,285 | 216,9059 | | |
| | 1+060 | 722.708,368 | 4.366.715,969 | 216,4371 | | |
| | 1+080 | 722.703,361 | 4.366.696,606 | 215,7401 | | |
| | 1+100 | 722.698,602 | 4.366.677,180 | 214,8149 | | |
| | 1+120 | 722.694,160 | 4.366.657,680 | 213,6613 | | |
| | 1+120,487 | 722.694,057 | 4.366.657,204 | 213,6303 | | |
| PS | 1+140 | 722.690,097 | 4.366.638,097 | 212,3881 | -1.000,000 | 334,000 |
| | 1+160 | 722.686,426 | 4.366.618,438 | 211,1149 | | |
| | 1+176,745 | 722.683,655 | 4.366.601,923 | 210,0488 | | |
| PS | 1+180 | 722.683,149 | 4.366.598,708 | 209,8447 | -1.000,000 | |
| | 1+200 | 722.680,249 | 4.366.578,920 | 208,7227 | | |
| | 1+220 | 722.677,662 | 4.366.559,088 | 207,8290 | | |



PRUEBA

Pág. 2
08-07-2018

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

| | <u>Estación</u> | <u>Coor. X</u> | <u>Coor. Y</u> | <u>Acimut</u> | <u>Radio</u> | <u>Parám.</u> |
|----|-----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| | 1+240 | 722.675,318 | 4.366.539,226 | 207,1636 | | |
| | 1+260 | 722.673,147 | 4.366.519,344 | 206,7264 | | |
| | 1+280 | 722.671,076 | 4.366.499,452 | 206,5176 | | |
| PS | 1+288,301 | 722.670,229 | 4.366.491,193 | 206,4979 | infinito | 334,000 |
| | 1+300 | 722.669,037 | 4.366.479,556 | 206,4979 | | |
| | 1+320 | 722.667,000 | 4.366.459,660 | 206,4979 | | |
| | 1+340 | 722.664,962 | 4.366.439,764 | 206,4979 | | |
| | 1+360 | 722.662,924 | 4.366.419,868 | 206,4979 | | |
| | 1+380 | 722.660,886 | 4.366.399,972 | 206,4979 | | |
| | 1+400 | 722.658,848 | 4.366.380,076 | 206,4979 | | |
| | 1+420 | 722.656,811 | 4.366.360,180 | 206,4979 | | |
| | 1+440 | 722.654,773 | 4.366.340,284 | 206,4979 | | |
| | 1+460 | 722.652,735 | 4.366.320,389 | 206,4979 | | |
| | 1+480 | 722.650,697 | 4.366.300,493 | 206,4979 | | |
| | 1+500 | 722.648,659 | 4.366.280,597 | 206,4979 | | |
| | 1+520 | 722.646,621 | 4.366.260,701 | 206,4979 | | |
| | 1+540 | 722.644,584 | 4.366.240,805 | 206,4979 | | |
| | 1+560 | 722.642,546 | 4.366.220,909 | 206,4979 | | |
| | 1+580 | 722.640,508 | 4.366.201,013 | 206,4979 | | |
| | 1+600 | 722.638,470 | 4.366.181,117 | 206,4979 | | |
| | 1+620 | 722.636,432 | 4.366.161,221 | 206,4979 | | |
| | 1+640 | 722.634,394 | 4.366.141,325 | 206,4979 | | |
| | 1+660 | 722.632,357 | 4.366.121,429 | 206,4979 | | |
| | 1+680 | 722.630,319 | 4.366.101,533 | 206,4979 | | |
| | 1+700 | 722.628,281 | 4.366.081,638 | 206,4979 | | |
| | 1+720 | 722.626,243 | 4.366.061,742 | 206,4979 | | |
| | 1+740 | 722.624,205 | 4.366.041,846 | 206,4979 | | |
| | 1+760 | 722.622,167 | 4.366.021,950 | 206,4979 | | |
| | 1+780 | 722.620,130 | 4.366.002,054 | 206,4979 | | |
| | 1+800 | 722.618,092 | 4.365.982,158 | 206,4979 | | |
| | 1+820 | 722.616,054 | 4.365.962,262 | 206,4979 | | |
| | 1+840 | 722.614,016 | 4.365.942,366 | 206,4979 | | |
| | 1+860 | 722.611,978 | 4.365.922,470 | 206,4979 | | |
| | 1+880 | 722.609,940 | 4.365.902,574 | 206,4979 | | |
| | 1+900 | 722.607,903 | 4.365.882,678 | 206,4979 | | |
| | 1+920 | 722.605,865 | 4.365.862,783 | 206,4979 | | |
| | 1+940 | 722.603,827 | 4.365.842,887 | 206,4979 | | |
| | 1+960 | 722.601,789 | 4.365.822,991 | 206,4979 | | |
| | 1+980 | 722.599,751 | 4.365.803,095 | 206,4979 | | |
| PS | 2+000 | 722.597,713 | 4.365.783,199 | 206,4979 | infinito | |
| | 2+002,613 | 722.597,447 | 4.365.780,599 | 206,4979 | | |
| | 2+020 | 722.595,659 | 4.365.763,305 | 206,6863 | | |
| | 2+040 | 722.593,468 | 4.365.743,425 | 207,3690 | | |
| | 2+060 | 722.590,987 | 4.365.723,580 | 208,5502 | | |
| | 2+080 | 722.588,061 | 4.365.703,796 | 210,2301 | | |
| PS | 2+087,740 | 722.586,776 | 4.365.696,163 | 211,0140 | 600,000 | 226,000 |
| | 2+100 | 722.584,542 | 4.365.684,109 | 212,3148 | | |
| | 2+120 | 722.580,371 | 4.365.664,549 | 214,4369 | | |
| | 2+140 | 722.575,551 | 4.365.645,140 | 216,5589 | | |
| | 2+160 | 722.570,086 | 4.365.625,902 | 218,6810 | | |
| | 2+180 | 722.563,983 | 4.365.606,857 | 220,8031 | | |
| | 2+200 | 722.557,249 | 4.365.588,026 | 222,9251 | | |
| | 2+220 | 722.549,891 | 4.365.569,429 | 225,0472 | | |
| | 2+240 | 722.541,917 | 4.365.551,089 | 227,1692 | | |
| | 2+260 | 722.533,336 | 4.365.533,024 | 229,2913 | | |
| | 2+280 | 722.524,158 | 4.365.515,255 | 231,4134 | | |
| | 2+300 | 722.514,393 | 4.365.497,802 | 233,5354 | | |
| | 2+320 | 722.504,052 | 4.365.480,684 | 235,6575 | | |
| PS | 2+329,194 | 722.499,108 | 4.365.472,933 | 236,6331 | 600,000 | |
| | 2+340 | 722.493,150 | 4.365.463,918 | 237,7068 | | |
| | 2+360 | 722.481,766 | 4.365.447,475 | 239,3102 | | |
| | 2+380 | 722.470,035 | 4.365.431,277 | 240,4151 | | |
| | 2+400 | 722.458,087 | 4.365.415,238 | 241,0214 | | |
| PS | 2+414,320 | 722.449,469 | 4.365.403,800 | 241,1492 | infinito | 226,000 |
| | 2+420 | 722.446,049 | 4.365.399,267 | 241,1492 | | |
| | 2+440 | 722.434,003 | 4.365.383,301 | 241,1492 | | |
| | 2+460 | 722.421,957 | 4.365.367,336 | 241,1492 | | |
| | 2+480 | 722.409,911 | 4.365.351,370 | 241,1492 | | |
| | 2+500 | 722.397,865 | 4.365.335,405 | 241,1492 | | |



PRUEBA

Pág. 3
08-07-2018

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

| | <u>Estación</u> | <u>Coor. X</u> | <u>Coor. Y</u> | <u>Acimut</u> | <u>Radio</u> | <u>Parám.</u> |
|----|-----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| | 2+520 | 722.385,819 | 4.365.319,439 | 241,1492 | | |
| | 2+540 | 722.373,773 | 4.365.303,474 | 241,1492 | | |
| | 2+560 | 722.361,728 | 4.365.287,508 | 241,1492 | | |
| | 2+580 | 722.349,682 | 4.365.271,543 | 241,1492 | | |
| | 2+600 | 722.337,636 | 4.365.255,577 | 241,1492 | | |
| | 2+620 | 722.325,590 | 4.365.239,612 | 241,1492 | | |
| | 2+640 | 722.313,544 | 4.365.223,646 | 241,1492 | | |
| | 2+660 | 722.301,498 | 4.365.207,681 | 241,1492 | | |
| | 2+680 | 722.289,453 | 4.365.191,715 | 241,1492 | | |
| PS | 2+695,652 | 722.280,025 | 4.365.179,220 | 241,1492 | infinito | |
| | 2+700 | 722.277,407 | 4.365.175,750 | 241,1427 | | |
| | 2+720 | 722.265,381 | 4.365.159,769 | 240,9477 | | |
| | 2+740 | 722.253,439 | 4.365.143,726 | 240,4806 | | |
| | 2+760 | 722.241,650 | 4.365.127,570 | 239,7416 | | |
| | 2+780 | 722.230,083 | 4.365.111,254 | 238,7307 | | |
| PS | 2+799,692 | 722.218,983 | 4.365.094,988 | 237,4695 | -900,000 | 306,000 |
| | 2+800 | 722.218,813 | 4.365.094,733 | 237,4478 | | |
| | 2+820 | 722.207,901 | 4.365.077,972 | 236,0331 | | |
| | 2+840 | 722.197,364 | 4.365.060,973 | 234,6184 | | |
| | 2+860 | 722.187,207 | 4.365.043,745 | 233,2036 | | |
| | 2+880 | 722.177,436 | 4.365.026,294 | 231,7889 | | |
| | 2+900 | 722.168,055 | 4.365.008,632 | 230,3742 | | |
| | 2+920 | 722.159,069 | 4.364.990,765 | 228,9595 | | |
| | 2+940 | 722.150,482 | 4.364.972,702 | 227,5448 | | |
| | 2+960 | 722.142,298 | 4.364.954,454 | 226,1301 | | |
| | 2+980 | 722.134,522 | 4.364.936,028 | 224,7154 | | |
| | 3+000 | 722.127,157 | 4.364.917,433 | 223,3007 | | |
| | 3+020 | 722.120,208 | 4.364.898,680 | 221,8860 | | |
| | 3+040 | 722.113,677 | 4.364.879,777 | 220,4712 | | |
| | 3+060 | 722.107,567 | 4.364.860,734 | 219,0565 | | |
| | 3+080 | 722.101,882 | 4.364.841,559 | 217,6418 | | |
| | 3+100 | 722.096,624 | 4.364.822,263 | 216,2271 | | |
| | 3+120 | 722.091,797 | 4.364.802,855 | 214,8124 | | |
| | 3+140 | 722.087,402 | 4.364.783,344 | 213,3977 | | |
| PS | 3+151,735 | 722.085,025 | 4.364.771,852 | 212,5676 | -900,000 | |
| | 3+160 | 722.083,441 | 4.364.763,740 | 212,0062 | | |
| | 3+180 | 722.079,878 | 4.364.744,061 | 210,8398 | | |
| | 3+200 | 722.076,635 | 4.364.724,325 | 209,9454 | | |
| | 3+220 | 722.073,627 | 4.364.704,553 | 209,3230 | | |
| | 3+240 | 722.070,770 | 4.364.684,758 | 208,9725 | | |
| PS | 3+255,775 | 722.068,568 | 4.364.669,137 | 208,8879 | infinito | 306,000 |
| | 3+260 | 722.067,980 | 4.364.664,954 | 208,8879 | | |
| | 3+280 | 722.065,197 | 4.364.645,148 | 208,8879 | | |
| | 3+300 | 722.062,413 | 4.364.625,343 | 208,8879 | | |
| | 3+320 | 722.059,630 | 4.364.605,538 | 208,8879 | | |
| | 3+340 | 722.056,847 | 4.364.585,732 | 208,8879 | | |
| | 3+360 | 722.054,064 | 4.364.565,927 | 208,8879 | | |
| | 3+380 | 722.051,281 | 4.364.546,121 | 208,8879 | | |
| | 3+400 | 722.048,498 | 4.364.526,316 | 208,8879 | | |
| | 3+420 | 722.045,715 | 4.364.506,511 | 208,8879 | | |
| PS | 3+435,136 | 722.043,608 | 4.364.491,521 | 208,8879 | infinito | |
| | 3+440 | 722.042,931 | 4.364.486,705 | 208,8996 | | |
| | 3+460 | 722.040,109 | 4.364.466,905 | 209,1929 | | |
| | 3+480 | 722.037,134 | 4.364.447,128 | 209,8810 | | |
| | 3+500 | 722.033,885 | 4.364.427,394 | 210,9637 | | |
| | 3+520 | 722.030,239 | 4.364.407,729 | 212,4412 | | |
| PS | 3+527,302 | 722.028,786 | 4.364.400,573 | 213,0789 | 700,000 | 254,000 |
| | 3+540 | 722.026,083 | 4.364.388,167 | 214,2338 | | |
| | 3+560 | 722.021,370 | 4.364.368,730 | 216,0527 | | |
| | 3+580 | 722.016,105 | 4.364.349,437 | 217,8716 | | |
| | 3+600 | 722.010,290 | 4.364.330,302 | 219,6905 | | |
| | 3+620 | 722.003,931 | 4.364.311,340 | 221,5094 | | |
| | 3+640 | 721.997,033 | 4.364.292,568 | 223,3283 | | |
| | 3+660 | 721.989,601 | 4.364.274,001 | 225,1472 | | |
| | 3+680 | 721.981,642 | 4.364.255,653 | 226,9662 | | |
| | 3+700 | 721.973,162 | 4.364.237,541 | 228,7851 | | |
| | 3+720 | 721.964,168 | 4.364.219,678 | 230,6040 | | |
| | 3+740 | 721.954,668 | 4.364.202,079 | 232,4229 | | |
| | 3+760 | 721.944,668 | 4.364.184,759 | 234,2418 | | |



PRUEBA

Pág. 4
08-07-2018

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

| | <u>Estación</u> | <u>Coor. X</u> | <u>Coor. Y</u> | <u>Acimut</u> | <u>Radio</u> | <u>Parám.</u> |
|----|-----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| | 3+780 | 721.934,178 | 4.364.167,732 | 236,0607 | | |
| | 3+800 | 721.923,206 | 4.364.151,011 | 237,8796 | | |
| | 3+820 | 721.911,760 | 4.364.134,611 | 239,6985 | | |
| | 3+840 | 721.899,851 | 4.364.118,544 | 241,5175 | | |
| PS | 3+858,087 | 721.888,689 | 4.364.104,312 | 243,1625 | 700,000 | |
| | 3+860 | 721.887,488 | 4.364.102,824 | 243,3346 | | |
| | 3+880 | 721.874,701 | 4.364.087,446 | 244,9184 | | |
| | 3+900 | 721.861,582 | 4.364.072,350 | 246,1075 | | |
| | 3+920 | 721.848,230 | 4.364.057,460 | 246,9019 | | |
| | 3+940 | 721.834,738 | 4.364.042,696 | 247,3016 | | |
| PS | 3+950,253 | 721.827,798 | 4.364.035,149 | 247,3535 | infinito | 254,000 |
| | 3+960 | 721.821,198 | 4.364.027,977 | 247,3535 | | |
| | 3+980 | 721.807,656 | 4.364.013,259 | 247,3535 | | |
| | 4+000 | 721.794,114 | 4.363.998,541 | 247,3535 | | |
| PS | 4+014,680 | 721.784,174 | 4.363.987,738 | 247,3535 | infinito | |
| | 4+020 | 721.780,572 | 4.363.983,823 | 247,3359 | | |
| | 4+040 | 721.767,069 | 4.363.969,070 | 246,9540 | | |
| | 4+060 | 721.753,712 | 4.363.954,184 | 246,0735 | | |
| | 4+080 | 721.740,622 | 4.363.939,063 | 244,6945 | | |
| PS | 4+099,806 | 721.728,044 | 4.363.923,764 | 242,8374 | -600,000 | 226,000 |
| | 4+100 | 721.727,923 | 4.363.923,613 | 242,8169 | | |
| | 4+120 | 721.715,726 | 4.363.907,764 | 240,6948 | | |
| | 4+140 | 721.704,064 | 4.363.891,517 | 238,5728 | | |
| PS | 4+149,082 | 721.698,948 | 4.363.884,012 | 237,6090 | -600,000 | |
| | 4+160 | 721.692,947 | 4.363.874,893 | 236,5250 | | |
| | 4+180 | 721.682,315 | 4.363.857,953 | 234,9243 | | |
| | 4+200 | 721.672,045 | 4.363.840,792 | 233,8223 | | |
| | 4+220 | 721.662,005 | 4.363.823,495 | 233,2188 | | |
| PS | 4+234,209 | 721.654,939 | 4.363.811,167 | 233,0929 | infinito | 226,000 |
| | 4+240 | 721.652,062 | 4.363.806,141 | 233,0929 | | |
| | 4+260 | 721.642,128 | 4.363.788,783 | 233,0929 | | |
| | 4+280 | 721.632,193 | 4.363.771,425 | 233,0929 | | |
| | 4+300 | 721.622,259 | 4.363.754,067 | 233,0929 | | |
| | 4+320 | 721.612,324 | 4.363.736,708 | 233,0929 | | |
| PS | 4+335,454 | 721.604,648 | 4.363.723,296 | 233,0929 | infinito | |
| | 4+340 | 721.602,390 | 4.363.719,350 | 233,1013 | | |
| | 4+360 | 721.592,428 | 4.363.702,008 | 233,3375 | | |
| | 4+380 | 721.582,358 | 4.363.684,728 | 233,8986 | | |
| | 4+400 | 721.572,092 | 4.363.667,564 | 234,7844 | | |
| | 4+420 | 721.561,546 | 4.363.650,571 | 235,9951 | | |
| PS | 4+433,454 | 721.554,251 | 4.363.639,266 | 236,9922 | 800,000 | 280,000 |
| | 4+440 | 721.550,635 | 4.363.633,810 | 237,5131 | | |
| | 4+460 | 721.539,314 | 4.363.617,323 | 239,1047 | | |
| | 4+480 | 721.527,584 | 4.363.601,125 | 240,6962 | | |
| | 4+500 | 721.515,452 | 4.363.585,225 | 242,2878 | | |
| | 4+520 | 721.502,927 | 4.363.569,633 | 243,8793 | | |
| PS | 4+526,378 | 721.498,851 | 4.363.564,726 | 244,3869 | 800,000 | |
| | 4+540 | 721.490,021 | 4.363.554,356 | 245,3955 | | |
| | 4+560 | 721.476,788 | 4.363.539,359 | 246,6035 | | |
| | 4+580 | 721.463,312 | 4.363.524,582 | 247,4866 | | |
| | 4+600 | 721.449,668 | 4.363.509,958 | 248,0449 | | |
| | 4+620 | 721.435,934 | 4.363.495,419 | 248,2784 | | |
| PS | 4+624,378 | 721.432,922 | 4.363.492,241 | 248,2862 | infinito | 280,000 |
| | 4+640 | 721.422,178 | 4.363.480,902 | 248,2862 | | |
| | 4+660 | 721.408,421 | 4.363.466,384 | 248,2862 | | |
| | 4+680 | 721.394,665 | 4.363.451,866 | 248,2862 | | |
| | 4+700 | 721.380,909 | 4.363.437,349 | 248,2862 | | |
| | 4+720 | 721.367,152 | 4.363.422,831 | 248,2862 | | |
| | 4+740 | 721.353,396 | 4.363.408,313 | 248,2862 | | |
| | 4+760 | 721.339,640 | 4.363.393,796 | 248,2862 | | |
| | 4+780 | 721.325,883 | 4.363.379,278 | 248,2862 | | |
| PS | 4+799,713 | 721.312,324 | 4.363.364,968 | 248,2862 | infinito | |
| | 4+800 | 721.312,127 | 4.363.364,760 | 248,2863 | | |
| | 4+820 | 721.298,349 | 4.363.350,263 | 248,5670 | | |
| | 4+840 | 721.284,446 | 4.363.335,887 | 249,3935 | | |
| | 4+860 | 721.270,296 | 4.363.321,752 | 250,7658 | | |
| | 4+880 | 721.255,786 | 4.363.307,989 | 252,6840 | | |
| PS | 4+882,290 | 721.254,097 | 4.363.306,442 | 252,9385 | 565,000 | 216,000 |
| | 4+900 | 721.240,825 | 4.363.294,718 | 254,9339 | | |



PRUEBA

Pág. 5
08-07-2018

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

| | <u>Estación</u> | <u>Coord. X</u> | <u>Coord. Y</u> | <u>Acimut</u> | <u>Radio</u> | <u>Parám.</u> |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|--------------|---------------|
| PS | 4+919,737 | 721.225,608 | 4.363.282,148 | 257,1579 | 565,000 | |
| | 4+920 | 721.225,404 | 4.363.281,985 | 257,1874 | | |
| | 4+940 | 721.209,559 | 4.363.269,782 | 259,1609 | | |
| | 4+960 | 721.193,394 | 4.363.258,006 | 260,5885 | | |
| | 4+980 | 721.177,017 | 4.363.246,525 | 261,4704 | | |
| | 5+000 | 721.160,532 | 4.363.235,201 | 261,8065 | infinito | 216,000 |
| PS | 5+002,314 | 721.158,621 | 4.363.233,894 | 261,8101 | | |
| PS | 5+003,142 | 721.157,938 | 4.363.233,427 | 261,8101 | infinito | |
| | 5+020 | 721.144,032 | 4.363.223,897 | 261,6330 | -600,000 | 226,000 |
| | 5+040 | 721.127,608 | 4.363.212,485 | 260,9635 | | |
| | 5+060 | 721.111,351 | 4.363.200,837 | 259,7954 | | |
| | 5+080 | 721.095,357 | 4.363.188,830 | 258,1288 | | |
| PS | 5+088,269 | 721.088,845 | 4.363.183,732 | 257,2940 | | |
| PS | 5+095,874 | 721.082,918 | 4.363.178,967 | 256,4871 | -600,000 | |
| | 5+100 | 721.079,728 | 4.363.176,351 | 256,0600 | infinito | 226,000 |
| | 5+120 | 721.064,494 | 4.363.163,394 | 254,2900 | | |
| | 5+140 | 721.049,572 | 4.363.150,077 | 253,0187 | | |
| | 5+160 | 721.034,867 | 4.363.136,522 | 252,2459 | | |
| | 5+180 | 721.020,273 | 4.363.122,847 | 251,9716 | | |
| PS | 5+181,001 | 721.019,543 | 4.363.122,161 | 251,9710 | | |
| | 5+200 | 721.005,700 | 4.363.109,149 | 251,9710 | | |
| | 5+220 | 720.991,127 | 4.363.095,452 | 251,9710 | | |
| | 5+240 | 720.976,553 | 4.363.081,754 | 251,9710 | | |
| | 5+260 | 720.961,980 | 4.363.068,057 | 251,9710 | | |
| | 5+280 | 720.947,407 | 4.363.054,359 | 251,9710 | | |
| | 5+300 | 720.932,834 | 4.363.040,661 | 251,9710 | | |
| | 5+320 | 720.918,261 | 4.363.026,964 | 251,9710 | | |
| | 5+340 | 720.903,688 | 4.363.013,266 | 251,9710 | | |
| | 5+360 | 720.889,115 | 4.362.999,569 | 251,9710 | | |
| | 5+380 | 720.874,542 | 4.362.985,871 | 251,9710 | | |
| | 5+400 | 720.859,968 | 4.362.972,173 | 251,9710 | | |
| | 5+420 | 720.845,395 | 4.362.958,476 | 251,9710 | | |
| | 5+440 | 720.830,822 | 4.362.944,778 | 251,9710 | | |
| | 5+460 | 720.816,249 | 4.362.931,081 | 251,9710 | | |
| | 5+480 | 720.801,676 | 4.362.917,383 | 251,9710 | | |
| | 5+500 | 720.787,103 | 4.362.903,686 | 251,9710 | | |
| | 5+520 | 720.772,530 | 4.362.889,988 | 251,9710 | | |
| | 5+540 | 720.757,956 | 4.362.876,290 | 251,9710 | | |
| | 5+560 | 720.743,383 | 4.362.862,593 | 251,9710 | | |
| | 5+580 | 720.728,810 | 4.362.848,895 | 251,9710 | | |
| | 5+600 | 720.714,237 | 4.362.835,198 | 251,9710 | | |
| | 5+620 | 720.699,664 | 4.362.821,500 | 251,9710 | | |
| | 5+640 | 720.685,091 | 4.362.807,802 | 251,9710 | | |
| | 5+660 | 720.670,518 | 4.362.794,105 | 251,9710 | | |
| | 5+680 | 720.655,945 | 4.362.780,407 | 251,9710 | | |
| | 5+700 | 720.641,371 | 4.362.766,710 | 251,9710 | | |
| | 5+720 | 720.626,798 | 4.362.753,012 | 251,9710 | | |
| | 5+740 | 720.612,225 | 4.362.739,315 | 251,9710 | | |
| | 5+760 | 720.597,652 | 4.362.725,617 | 251,9710 | | |
| | 5+780 | 720.583,079 | 4.362.711,919 | 251,9710 | | |
| | 5+800 | 720.568,506 | 4.362.698,222 | 251,9710 | | |
| | 5+820 | 720.553,933 | 4.362.684,524 | 251,9710 | | |
| | 5+840 | 720.539,360 | 4.362.670,827 | 251,9710 | | |
| | 5+860 | 720.524,786 | 4.362.657,129 | 251,9710 | | |
| | 5+880 | 720.510,213 | 4.362.643,431 | 251,9710 | | |
| | 5+900 | 720.495,640 | 4.362.629,734 | 251,9710 | | |
| | 5+920 | 720.481,067 | 4.362.616,036 | 251,9710 | | |
| | 5+940 | 720.466,494 | 4.362.602,339 | 251,9710 | | |
| | 5+960 | 720.451,921 | 4.362.588,641 | 251,9710 | | |
| | 5+980 | 720.437,348 | 4.362.574,944 | 251,9710 | | |
| | 6+000 | 720.422,774 | 4.362.561,246 | 251,9710 | | |
| | 6+020 | 720.408,201 | 4.362.547,548 | 251,9710 | | |
| | 6+040 | 720.393,628 | 4.362.533,851 | 251,9710 | | |
| | 6+060 | 720.379,055 | 4.362.520,153 | 251,9710 | | |
| | 6+080 | 720.364,482 | 4.362.506,456 | 251,9710 | | |
| | 6+100 | 720.349,909 | 4.362.492,758 | 251,9710 | | |
| | 6+120 | 720.335,336 | 4.362.479,060 | 251,9710 | | |
| | 6+140 | 720.320,763 | 4.362.465,363 | 251,9710 | | |
| | 6+160 | 720.306,189 | 4.362.451,665 | 251,9710 | | |



PRUEBA

Pág. 6
08-07-2018

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

| | <u>Estación</u> | <u>Coor. X</u> | <u>Coor. Y</u> | <u>Acimut</u> | <u>Radio</u> | <u>Parám.</u> |
|----|-----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| | 6+180 | 720.291,616 | 4.362.437,968 | 251,9710 | | |
| | 6+200 | 720.277,043 | 4.362.424,270 | 251,9710 | | |
| | 6+220 | 720.262,470 | 4.362.410,572 | 251,9710 | | |
| | 6+240 | 720.247,897 | 4.362.396,875 | 251,9710 | | |
| | 6+260 | 720.233,324 | 4.362.383,177 | 251,9710 | | |
| | 6+280 | 720.218,751 | 4.362.369,480 | 251,9710 | | |
| | 6+300 | 720.204,177 | 4.362.355,782 | 251,9710 | | |
| | 6+320 | 720.189,604 | 4.362.342,085 | 251,9710 | | |
| | 6+340 | 720.175,031 | 4.362.328,387 | 251,9710 | | |
| | 6+360 | 720.160,458 | 4.362.314,689 | 251,9710 | | |
| | 6+380 | 720.145,885 | 4.362.300,992 | 251,9710 | | |
| PS | 6+387,816 | 720.140,190 | 4.362.295,639 | 251,9710 | infinito | |
| | 6+400 | 720.131,314 | 4.362.287,291 | 251,9107 | | |
| | 6+420 | 720.116,787 | 4.362.273,545 | 251,5504 | | |
| | 6+440 | 720.102,374 | 4.362.259,680 | 250,8654 | | |
| | 6+460 | 720.088,146 | 4.362.245,624 | 249,8555 | | |
| | 6+480 | 720.074,179 | 4.362.231,309 | 248,5208 | | |
| PS | 6+485,816 | 720.070,178 | 4.362.227,088 | 248,0717 | -800,000 | 280,000 |
| PS | 6+486,387 | 720.069,787 | 4.362.226,672 | 248,0262 | -800,000 | |
| | 6+500 | 720.060,545 | 4.362.216,678 | 247,0182 | | |
| | 6+520 | 720.047,228 | 4.362.201,756 | 245,8101 | | |
| | 6+540 | 720.034,158 | 4.362.186,618 | 244,9269 | | |
| | 6+560 | 720.021,260 | 4.362.171,333 | 244,3684 | | |
| | 6+580 | 720.008,457 | 4.362.155,968 | 244,1347 | | |
| PS | 6+584,387 | 720.005,653 | 4.362.152,593 | 244,1269 | infinito | 280,000 |
| | 6+600 | 719.995,678 | 4.362.140,583 | 244,1269 | | |
| | 6+620 | 719.982,899 | 4.362.125,198 | 244,1269 | | |
| | 6+640 | 719.970,119 | 4.362.109,813 | 244,1269 | | |
| | 6+660 | 719.957,340 | 4.362.094,429 | 244,1269 | | |
| | 6+680 | 719.944,561 | 4.362.079,044 | 244,1269 | | |
| | 6+700 | 719.931,782 | 4.362.063,659 | 244,1269 | | |
| | 6+720 | 719.919,003 | 4.362.048,274 | 244,1269 | | |
| | 6+740 | 719.906,223 | 4.362.032,889 | 244,1269 | | |
| | 6+760 | 719.893,444 | 4.362.017,504 | 244,1269 | | |
| | 6+780 | 719.880,665 | 4.362.002,120 | 244,1269 | | |
| | 6+800 | 719.867,886 | 4.361.986,735 | 244,1269 | | |
| | 6+820 | 719.855,107 | 4.361.971,350 | 244,1269 | | |
| | 6+840 | 719.842,328 | 4.361.955,965 | 244,1269 | | |
| | 6+860 | 719.829,548 | 4.361.940,580 | 244,1269 | | |
| | 6+880 | 719.816,769 | 4.361.925,196 | 244,1269 | | |
| PS | 6+898,624 | 719.804,869 | 4.361.910,868 | 244,1269 | infinito | |
| | 6+900 | 719.803,990 | 4.361.909,811 | 244,1275 | | |
| | 6+920 | 719.791,200 | 4.361.894,435 | 244,2573 | | |
| | 6+940 | 719.778,350 | 4.361.879,109 | 244,6154 | | |
| | 6+960 | 719.765,388 | 4.361.863,878 | 245,2017 | | |
| | 6+980 | 719.752,259 | 4.361.848,791 | 246,0164 | | |
| | 7+000 | 719.738,911 | 4.361.833,898 | 247,0593 | | |
| PS | 7+010,180 | 719.732,016 | 4.361.826,407 | 247,6779 | 1.000,000 | 334,000 |
| PS | 7+013,537 | 719.729,727 | 4.361.823,952 | 247,8915 | 1.000,000 | |
| | 7+020 | 719.725,296 | 4.361.819,248 | 248,2910 | | |
| | 7+040 | 719.711,411 | 4.361.804,853 | 249,3764 | | |
| | 7+060 | 719.697,308 | 4.361.790,672 | 250,2335 | | |
| | 7+080 | 719.683,041 | 4.361.776,656 | 250,8623 | | |
| | 7+100 | 719.668,660 | 4.361.762,757 | 251,2628 | | |
| | 7+120 | 719.654,218 | 4.361.748,922 | 251,4351 | | |
| PS | 7+125,093 | 719.650,535 | 4.361.745,402 | 251,4425 | infinito | 334,000 |
| | 7+140 | 719.639,759 | 4.361.735,103 | 251,4425 | | |
| PS | 7+140,398 | 719.639,471 | 4.361.734,828 | 251,4425 | infinito | |
| | 7+160 | 719.625,326 | 4.361.721,258 | 251,0732 | | |
| | 7+180 | 719.611,058 | 4.361.707,243 | 249,9354 | | |
| | 7+200 | 719.597,130 | 4.361.692,891 | 248,0288 | | |
| PS | 7+214,006 | 719.587,677 | 4.361.682,556 | 246,2357 | -450,000 | 182,000 |
| | 7+220 | 719.583,727 | 4.361.678,048 | 245,3879 | | |
| | 7+240 | 719.570,986 | 4.361.662,634 | 242,5584 | | |
| | 7+260 | 719.558,943 | 4.361.646,669 | 239,7290 | | |
| PS | 7+263,410 | 719.556,960 | 4.361.643,894 | 239,2465 | -450,000 | |
| | 7+280 | 719.547,602 | 4.361.630,197 | 237,1641 | | |
| | 7+300 | 719.536,833 | 4.361.613,344 | 235,3567 | | |
| | 7+320 | 719.526,444 | 4.361.596,254 | 234,3181 | | |



PRUEBA

Pág. 7
08-07-2018

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

| | <u>Estación</u> | <u>Coor. X</u> | <u>Coor. Y</u> | <u>Acimut</u> | <u>Radio</u> | <u>Parám.</u> |
|----|-----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| PS | 7+337,019 | 719.517,750 | 4.361.581,623 | 234,0398 | infinito | 182,000 |
| | 7+340 | 719.516,231 | 4.361.579,059 | 234,0398 | | |
| | 7+360 | 719.506,040 | 4.361.561,850 | 234,0398 | | |
| | 7+380 | 719.495,848 | 4.361.544,642 | 234,0398 | | |
| | 7+400 | 719.485,657 | 4.361.527,433 | 234,0398 | | |
| | 7+420 | 719.475,465 | 4.361.510,225 | 234,0398 | | |
| | 7+440 | 719.465,273 | 4.361.493,016 | 234,0398 | | |
| | 7+460 | 719.455,082 | 4.361.475,808 | 234,0398 | | |
| | 7+480 | 719.444,890 | 4.361.458,599 | 234,0398 | | |
| | 7+500 | 719.434,699 | 4.361.441,391 | 234,0398 | | |
| | 7+520 | 719.424,507 | 4.361.424,182 | 234,0398 | | |
| | 7+540 | 719.414,316 | 4.361.406,974 | 234,0398 | | |
| | 7+560 | 719.404,124 | 4.361.389,765 | 234,0398 | | |
| | 7+580 | 719.393,932 | 4.361.372,557 | 234,0398 | | |
| | 7+600 | 719.383,741 | 4.361.355,348 | 234,0398 | | |
| | 7+620 | 719.373,549 | 4.361.338,140 | 234,0398 | | |
| | 7+640 | 719.363,358 | 4.361.320,932 | 234,0398 | | |
| | 7+660 | 719.353,166 | 4.361.303,723 | 234,0398 | | |
| | 7+680 | 719.342,974 | 4.361.286,515 | 234,0398 | | |
| | 7+700 | 719.332,783 | 4.361.269,306 | 234,0398 | | |
| | 7+720 | 719.322,591 | 4.361.252,098 | 234,0398 | | |
| | 7+740 | 719.312,400 | 4.361.234,889 | 234,0398 | | |
| | 7+760 | 719.302,208 | 4.361.217,681 | 234,0398 | | |
| | 7+780 | 719.292,017 | 4.361.200,472 | 234,0398 | | |
| | 7+800 | 719.281,825 | 4.361.183,264 | 234,0398 | | |
| | 7+820 | 719.271,633 | 4.361.166,055 | 234,0398 | | |
| | 7+840 | 719.261,442 | 4.361.148,847 | 234,0398 | | |
| | 7+860 | 719.251,250 | 4.361.131,638 | 234,0398 | | |
| | 7+880 | 719.241,059 | 4.361.114,430 | 234,0398 | | |
| | 7+900 | 719.230,867 | 4.361.097,221 | 234,0398 | | |
| | 7+920 | 719.220,675 | 4.361.080,013 | 234,0398 | | |
| | 7+940 | 719.210,484 | 4.361.062,804 | 234,0398 | | |
| | 7+960 | 719.200,292 | 4.361.045,596 | 234,0398 | | |
| | 7+980 | 719.190,101 | 4.361.028,387 | 234,0398 | | |
| | 8+000 | 719.179,909 | 4.361.011,179 | 234,0398 | | |
| | 8+020 | 719.169,718 | 4.360.993,970 | 234,0398 | | |
| | 8+040 | 719.159,526 | 4.360.976,762 | 234,0398 | | |
| | 8+060 | 719.149,334 | 4.360.959,554 | 234,0398 | | |
| | 8+080 | 719.139,143 | 4.360.942,345 | 234,0398 | | |
| | 8+100 | 719.128,951 | 4.360.925,137 | 234,0398 | | |
| | 8+120 | 719.118,760 | 4.360.907,928 | 234,0398 | | |
| | 8+140 | 719.108,568 | 4.360.890,720 | 234,0398 | | |
| | 8+160 | 719.098,376 | 4.360.873,511 | 234,0398 | | |
| | 8+180 | 719.088,185 | 4.360.856,303 | 234,0398 | | |
| | 8+200 | 719.077,993 | 4.360.839,094 | 234,0398 | | |
| | 8+220 | 719.067,802 | 4.360.821,886 | 234,0398 | | |
| | 8+240 | 719.057,610 | 4.360.804,677 | 234,0398 | | |
| | 8+260 | 719.047,419 | 4.360.787,469 | 234,0398 | | |
| | 8+280 | 719.037,227 | 4.360.770,260 | 234,0398 | | |
| | 8+300 | 719.027,035 | 4.360.753,052 | 234,0398 | | |
| | 8+320 | 719.016,844 | 4.360.735,843 | 234,0398 | | |
| | 8+340 | 719.006,652 | 4.360.718,635 | 234,0398 | | |
| | 8+360 | 718.996,461 | 4.360.701,426 | 234,0398 | | |
| | 8+380 | 718.986,269 | 4.360.684,218 | 234,0398 | | |
| | 8+400 | 718.976,078 | 4.360.667,009 | 234,0398 | | |
| | 8+420 | 718.965,886 | 4.360.649,801 | 234,0398 | | |
| | 8+440 | 718.955,694 | 4.360.632,592 | 234,0398 | | |
| | 8+460 | 718.945,503 | 4.360.615,384 | 234,0398 | | |
| | 8+480 | 718.935,311 | 4.360.598,175 | 234,0398 | | |
| | 8+500 | 718.925,120 | 4.360.580,967 | 234,0398 | | |
| | 8+520 | 718.914,928 | 4.360.563,759 | 234,0398 | | |
| | 8+540 | 718.904,736 | 4.360.546,550 | 234,0398 | | |
| | 8+560 | 718.894,545 | 4.360.529,342 | 234,0398 | | |
| | 8+580 | 718.884,353 | 4.360.512,133 | 234,0398 | | |
| | 8+600 | 718.874,162 | 4.360.494,925 | 234,0398 | | |
| | 8+620 | 718.863,970 | 4.360.477,716 | 234,0398 | | |
| | 8+640 | 718.853,779 | 4.360.460,508 | 234,0398 | | |
| | 8+660 | 718.843,587 | 4.360.443,299 | 234,0398 | | |
| | 8+680 | 718.833,395 | 4.360.426,091 | 234,0398 | | |



PRUEBA

Pág. 8
08-07-2018

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

| | <u>Estación</u> | <u>Coor. X</u> | <u>Coor. Y</u> | <u>Acimut</u> | <u>Radio</u> | <u>Parám.</u> |
|----|-----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| | 8+700 | 718.823,204 | 4.360.408,882 | 234,0398 | | |
| | 8+720 | 718.813,012 | 4.360.391,674 | 234,0398 | | |
| | 8+740 | 718.802,821 | 4.360.374,465 | 234,0398 | | |
| | 8+760 | 718.792,629 | 4.360.357,257 | 234,0398 | | |
| | 8+780 | 718.782,437 | 4.360.340,048 | 234,0398 | | |
| | 8+800 | 718.772,246 | 4.360.322,840 | 234,0398 | | |
| | 8+820 | 718.762,054 | 4.360.305,631 | 234,0398 | | |
| | 8+840 | 718.751,863 | 4.360.288,423 | 234,0398 | | |
| | 8+860 | 718.741,671 | 4.360.271,214 | 234,0398 | | |
| | 8+880 | 718.731,480 | 4.360.254,006 | 234,0398 | | |
| | 8+900 | 718.721,288 | 4.360.236,797 | 234,0398 | | |
| | 8+920 | 718.711,096 | 4.360.219,589 | 234,0398 | | |
| | 8+940 | 718.700,905 | 4.360.202,381 | 234,0398 | | |
| | 8+960 | 718.690,713 | 4.360.185,172 | 234,0398 | | |
| | 8+980 | 718.680,522 | 4.360.167,964 | 234,0398 | | |
| PS | 8+990,397 | 718.675,223 | 4.360.159,017 | 234,0398 | infinito | |
| | 9+000 | 718.670,331 | 4.360.150,754 | 234,0084 | | |
| | 9+020 | 718.660,178 | 4.360.133,523 | 233,7419 | | |
| | 9+040 | 718.650,134 | 4.360.116,228 | 233,2034 | | |
| | 9+060 | 718.640,274 | 4.360.098,828 | 232,3929 | | |
| | 9+080 | 718.630,674 | 4.360.081,283 | 231,3105 | | |
| PS | 9+094,437 | 718.623,949 | 4.360.068,507 | 230,3601 | -900,000 | 306,000 |
| | 9+100 | 718.621,411 | 4.360.063,558 | 229,9666 | | |
| PS | 9+107,479 | 718.618,046 | 4.360.056,878 | 229,4376 | -900,000 | |
| | 9+120 | 718.612,536 | 4.360.045,635 | 228,6052 | | |
| | 9+140 | 718.604,012 | 4.360.027,543 | 227,4968 | | |
| | 9+160 | 718.595,766 | 4.360.009,322 | 226,6602 | | |
| | 9+180 | 718.587,721 | 4.359.991,011 | 226,0957 | | |
| | 9+200 | 718.579,799 | 4.359.972,647 | 225,8030 | | |
| PS | 9+211,519 | 718.575,262 | 4.359.962,059 | 225,7579 | infinito | 306,000 |
| | 9+220 | 718.571,923 | 4.359.954,263 | 225,7579 | | |
| | 9+240 | 718.564,050 | 4.359.935,878 | 225,7579 | | |
| | 9+260 | 718.556,177 | 4.359.917,493 | 225,7579 | | |
| | 9+280 | 718.548,304 | 4.359.899,108 | 225,7579 | | |
| | 9+300 | 718.540,431 | 4.359.880,723 | 225,7579 | | |
| | 9+320 | 718.532,558 | 4.359.862,337 | 225,7579 | | |
| | 9+340 | 718.524,685 | 4.359.843,952 | 225,7579 | | |
| | 9+360 | 718.516,812 | 4.359.825,567 | 225,7579 | | |
| | 9+380 | 718.508,939 | 4.359.807,182 | 225,7579 | | |
| | 9+400 | 718.501,065 | 4.359.788,797 | 225,7579 | | |
| | 9+420 | 718.493,192 | 4.359.770,412 | 225,7579 | | |
| | 9+440 | 718.485,319 | 4.359.752,026 | 225,7579 | | |
| | 9+460 | 718.477,446 | 4.359.733,641 | 225,7579 | | |
| | 9+480 | 718.469,573 | 4.359.715,256 | 225,7579 | | |
| | 9+500 | 718.461,700 | 4.359.696,871 | 225,7579 | | |
| | 9+520 | 718.453,827 | 4.359.678,486 | 225,7579 | | |
| | 9+540 | 718.445,954 | 4.359.660,101 | 225,7579 | | |
| | 9+560 | 718.438,081 | 4.359.641,715 | 225,7579 | | |
| | 9+580 | 718.430,208 | 4.359.623,330 | 225,7579 | | |
| | 9+600 | 718.422,334 | 4.359.604,945 | 225,7579 | | |
| | 9+620 | 718.414,461 | 4.359.586,560 | 225,7579 | | |
| | 9+640 | 718.406,588 | 4.359.568,175 | 225,7579 | | |
| | 9+660 | 718.398,715 | 4.359.549,790 | 225,7579 | | |
| | 9+680 | 718.390,842 | 4.359.531,404 | 225,7579 | | |
| | 9+700 | 718.382,969 | 4.359.513,019 | 225,7579 | | |
| | 9+720 | 718.375,096 | 4.359.494,634 | 225,7579 | | |
| | 9+740 | 718.367,223 | 4.359.476,249 | 225,7579 | | |
| | 9+760 | 718.359,350 | 4.359.457,864 | 225,7579 | | |
| | 9+780 | 718.351,476 | 4.359.439,479 | 225,7579 | | |
| | 9+800 | 718.343,603 | 4.359.421,093 | 225,7579 | | |
| | 9+820 | 718.335,730 | 4.359.402,708 | 225,7579 | | |
| | 9+840 | 718.327,857 | 4.359.384,323 | 225,7579 | | |
| | 9+860 | 718.319,984 | 4.359.365,938 | 225,7579 | | |
| | 9+880 | 718.312,111 | 4.359.347,553 | 225,7579 | | |
| | 9+900 | 718.304,238 | 4.359.329,168 | 225,7579 | | |
| | 9+920 | 718.296,365 | 4.359.310,783 | 225,7579 | | |
| | 9+940 | 718.288,492 | 4.359.292,397 | 225,7579 | | |
| | 9+960 | 718.280,618 | 4.359.274,012 | 225,7579 | | |
| | 9+980 | 718.272,745 | 4.359.255,627 | 225,7579 | | |



PRUEBA

Pág. 9
08-07-2018

PUNTOS DEL EJE CADA 20 METROS

| <u>Estación</u> | <u>Coor. X</u> | <u>Coor. Y</u> | <u>Acimut</u> | <u>Radio</u> | <u>Parám.</u> |
|-----------------|----------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| 9+992,227 | 718.267,932 | 4.359.244,387 | 225,7579 | | |



5.1.4. Replanteo por polares cada 20 metros

PRUEBA

Pág. 1
08-07-2018

REPLANTEO POR POLARES (CUERDA Y FLECHA)

| Estación en P.K. | 0+000,000 | Despl. | 0,000 | | | |
|--------------------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|---------------|---------------|
| Orientación a P.K. | 9+992,228 | Despl. | 0,000 | | | |
| <u>Estación</u> | <u>Coord. X</u> | <u>Coord. Y</u> | <u>Ángulo</u> | <u>Distancia</u> | <u>Cuerda</u> | <u>Flecha</u> |
| PS | 0+000,000 | 723.126,301 | 4.367.683,977 | 266,7472 | 0,000 | 0,000 |
| | 0+020 | 723.116,748 | 4.367.666,406 | 398,4502 | 20,000 | 19,994 |
| | 0+040 | 723.107,195 | 4.367.648,835 | 398,4502 | 40,000 | 39,988 |
| | 0+060 | 723.097,641 | 4.367.631,264 | 398,4502 | 60,000 | 59,982 |
| | 0+080 | 723.088,088 | 4.367.613,693 | 398,4502 | 80,000 | 79,976 |
| | 0+100 | 723.078,535 | 4.367.596,123 | 398,4502 | 100,000 | 99,970 |
| | 0+120 | 723.068,982 | 4.367.578,552 | 398,4502 | 120,000 | 119,964 |
| | 0+140 | 723.059,429 | 4.367.560,981 | 398,4502 | 140,000 | 139,959 |
| | 0+160 | 723.049,875 | 4.367.543,410 | 398,4502 | 160,000 | 159,953 |
| | 0+180 | 723.040,322 | 4.367.525,839 | 398,4502 | 180,000 | 179,947 |
| | 0+200 | 723.030,769 | 4.367.508,268 | 398,4502 | 200,000 | 199,941 |
| | 0+220 | 723.021,216 | 4.367.490,697 | 398,4502 | 220,000 | 219,935 |
| | 0+240 | 723.011,663 | 4.367.473,126 | 398,4502 | 240,000 | 239,929 |
| | 0+260 | 723.002,109 | 4.367.455,555 | 398,4502 | 260,000 | 259,923 |
| | 0+280 | 722.992,556 | 4.367.437,984 | 398,4502 | 280,000 | 279,917 |
| | 0+300 | 722.983,003 | 4.367.420,414 | 398,4502 | 300,000 | 299,911 |
| | 0+320 | 722.973,450 | 4.367.402,843 | 398,4502 | 320,000 | 319,905 |
| | 0+340 | 722.963,897 | 4.367.385,272 | 398,4502 | 340,000 | 339,899 |
| | 0+360 | 722.954,343 | 4.367.367,701 | 398,4502 | 360,000 | 359,893 |
| | 0+380 | 722.944,790 | 4.367.350,130 | 398,4502 | 380,000 | 379,887 |
| | 0+400 | 722.935,237 | 4.367.332,559 | 398,4502 | 400,000 | 399,881 |
| | 0+420 | 722.925,684 | 4.367.314,988 | 398,4502 | 420,000 | 419,876 |
| | 0+440 | 722.916,131 | 4.367.297,417 | 398,4502 | 440,000 | 439,870 |
| | 0+460 | 722.906,577 | 4.367.279,846 | 398,4502 | 460,000 | 459,864 |
| | 0+480 | 722.897,024 | 4.367.262,276 | 398,4502 | 480,000 | 479,858 |
| PS | 0+485,671 | 722.894,315 | 4.367.257,293 | 398,4502 | 485,671 | 485,527 |
| | 0+500 | 722.887,476 | 4.367.244,702 | 398,4496 | 500,000 | 499,852 |
| | 0+520 | 722.877,981 | 4.367.227,099 | 398,4414 | 520,000 | 519,844 |
| | 0+540 | 722.868,616 | 4.367.209,428 | 398,4166 | 539,999 | 539,832 |
| | 0+560 | 722.859,457 | 4.367.191,649 | 398,3671 | 559,994 | 559,810 |
| | 0+580 | 722.850,581 | 4.367.173,726 | 398,2863 | 579,981 | 579,771 |
| PS | 0+589,711 | 722.846,397 | 4.367.164,962 | 398,2339 | 589,680 | 589,453 |
| | 0+600 | 722.842,066 | 4.367.155,630 | 398,1683 | 599,950 | 599,702 |
| | 0+620 | 722.833,954 | 4.367.137,349 | 398,0125 | 619,894 | 619,592 |
| | 0+640 | 722.826,250 | 4.367.118,893 | 397,8224 | 639,805 | 639,431 |
| | 0+660 | 722.818,958 | 4.367.100,270 | 397,6010 | 659,677 | 659,208 |
| | 0+680 | 722.812,082 | 4.367.081,490 | 397,3513 | 679,503 | 678,915 |
| PS | 0+690,967 | 722.808,489 | 4.367.071,128 | 397,2032 | 690,354 | 689,688 |
| | 0+700 | 722.805,623 | 4.367.062,562 | 397,0758 | 699,279 | 698,541 |
| | 0+720 | 722.799,548 | 4.367.043,507 | 396,7801 | 719,006 | 718,086 |
| | 0+740 | 722.793,779 | 4.367.024,357 | 396,4730 | 738,694 | 737,561 |
| | 0+760 | 722.788,235 | 4.367.005,141 | 396,1625 | 758,358 | 756,981 |
| | 0+780 | 722.782,835 | 4.366.985,884 | 395,8555 | 778,012 | 776,364 |
| PS | 0+795,007 | 722.778,828 | 4.366.971,422 | 395,6316 | 792,763 | 790,897 |
| | 0+800 | 722.777,497 | 4.366.966,610 | 395,5587 | 797,672 | 795,732 |
| | 0+820 | 722.772,164 | 4.366.947,334 | 395,2757 | 817,347 | 815,098 |
| | 0+840 | 722.766,832 | 4.366.928,057 | 395,0060 | 837,038 | 834,464 |
| | 0+860 | 722.761,499 | 4.366.908,781 | 394,7487 | 856,743 | 853,830 |
| | 0+880 | 722.756,167 | 4.366.889,505 | 394,5030 | 876,461 | 873,196 |
| | 0+900 | 722.750,835 | 4.366.870,229 | 394,2681 | 896,192 | 892,562 |
| | 0+920 | 722.745,502 | 4.366.850,953 | 394,0433 | 915,935 | 911,928 |
| | 0+940 | 722.740,170 | 4.366.831,677 | 393,8280 | 935,688 | 931,294 |
| | 0+960 | 722.734,838 | 4.366.812,401 | 393,6216 | 955,452 | 950,660 |
| | 0+980 | 722.729,505 | 4.366.793,125 | 393,4236 | 975,225 | 970,026 |
| | 1+000 | 722.724,173 | 4.366.773,849 | 393,2335 | 995,007 | 989,392 |
| PS | 1+008,931 | 722.721,792 | 4.366.765,241 | 393,1510 | 1.003,844 | 998,041 |
| | 1+020 | 722.718,842 | 4.366.754,573 | 393,0506 | 1.014,798 | 1.008,758 |
| | 1+040 | 722.713,551 | 4.366.735,285 | 392,8723 | 1.034,591 | 1.028,113 |
| | 1+060 | 722.708,368 | 4.366.715,969 | 392,6940 | 1.054,376 | 1.047,440 |
| | 1+080 | 722.703,361 | 4.366.696,606 | 392,5115 | 1.074,142 | 1.066,719 |
| | 1+100 | 722.698,602 | 4.366.677,180 | 392,3210 | 1.093,877 | 1.085,929 |
| | 1+120 | 722.694,160 | 4.366.657,680 | 392,1188 | 1.113,567 | 1.105,045 |
| PS | 1+120,487 | 722.694,057 | 4.366.657,204 | 392,1137 | 1.114,046 | 1.105,509 |
| | 1+140 | 722.690,097 | 4.366.638,097 | 391,9022 | 1.133,198 | 1.124,043 |
| | 1+160 | 722.686,426 | 4.366.618,438 | 391,6714 | 1.152,764 | 1.142,913 |
| PS | 1+176,745 | 722.683,655 | 4.366.601,923 | 391,4677 | 1.169,092 | 1.158,608 |



REPLANTEO POR POLARES (CUERDA Y FLECHA)

| | Estación | Coor. X | Coor. Y | Ángulo | Distancia | Cuerda | Flecha |
|----|-----------|-------------|---------------|----------|-----------|-----------|---------|
| | 1+180 | 722.683,149 | 4.366.598,708 | 391,4271 | 1.172,259 | 1.161,646 | 157,384 |
| | 1+200 | 722.680,249 | 4.366.578,920 | 391,1709 | 1.191,685 | 1.180,243 | 164,742 |
| | 1+220 | 722.677,662 | 4.366.559,088 | 390,9068 | 1.211,054 | 1.198,721 | 172,395 |
| | 1+240 | 722.675,318 | 4.366.539,226 | 390,6387 | 1.230,382 | 1.217,104 | 180,273 |
| | 1+260 | 722.673,147 | 4.366.519,344 | 390,3704 | 1.249,687 | 1.235,418 | 188,310 |
| | 1+280 | 722.671,076 | 4.366.499,452 | 390,1053 | 1.268,988 | 1.253,691 | 196,440 |
| PS | 1+288,301 | 722.670,229 | 4.366.491,193 | 389,9970 | 1.277,002 | 1.261,271 | 199,826 |
| | 1+300 | 722.669,037 | 4.366.479,556 | 389,8466 | 1.288,301 | 1.271,951 | 204,599 |
| | 1+320 | 722.667,000 | 4.366.459,660 | 389,5956 | 1.307,635 | 1.290,211 | 212,759 |
| | 1+340 | 722.664,962 | 4.366.439,764 | 389,3519 | 1.326,989 | 1.308,470 | 220,919 |
| | 1+360 | 722.662,924 | 4.366.419,868 | 389,1152 | 1.346,362 | 1.326,730 | 229,079 |
| | 1+380 | 722.660,886 | 4.366.399,972 | 388,8851 | 1.365,752 | 1.344,990 | 237,239 |
| | 1+400 | 722.658,848 | 4.366.380,076 | 388,6616 | 1.385,160 | 1.363,249 | 245,399 |
| | 1+420 | 722.656,811 | 4.366.360,180 | 388,4442 | 1.404,585 | 1.381,509 | 253,559 |
| | 1+440 | 722.654,773 | 4.366.340,284 | 388,2328 | 1.424,026 | 1.399,768 | 261,720 |
| | 1+460 | 722.652,735 | 4.366.320,389 | 388,0270 | 1.443,481 | 1.418,028 | 269,880 |
| | 1+480 | 722.650,697 | 4.366.300,493 | 387,8267 | 1.462,952 | 1.436,288 | 278,040 |
| | 1+500 | 722.648,659 | 4.366.280,597 | 387,6317 | 1.482,436 | 1.454,547 | 286,200 |
| | 1+520 | 722.646,621 | 4.366.260,701 | 387,4418 | 1.501,935 | 1.472,807 | 294,360 |
| | 1+540 | 722.644,584 | 4.366.240,805 | 387,2567 | 1.521,446 | 1.491,066 | 302,520 |
| | 1+560 | 722.642,546 | 4.366.220,909 | 387,0763 | 1.540,970 | 1.509,326 | 310,680 |
| | 1+580 | 722.640,508 | 4.366.201,013 | 386,9004 | 1.560,505 | 1.527,586 | 318,840 |
| | 1+600 | 722.638,470 | 4.366.181,117 | 386,7289 | 1.580,053 | 1.545,845 | 327,000 |
| | 1+620 | 722.636,432 | 4.366.161,221 | 386,5616 | 1.599,611 | 1.564,105 | 335,160 |
| | 1+640 | 722.634,394 | 4.366.141,325 | 386,3983 | 1.619,181 | 1.582,365 | 343,320 |
| | 1+660 | 722.632,357 | 4.366.121,429 | 386,2389 | 1.638,761 | 1.600,624 | 351,480 |
| | 1+680 | 722.630,319 | 4.366.101,533 | 386,0833 | 1.658,350 | 1.618,884 | 359,640 |
| | 1+700 | 722.628,281 | 4.366.081,638 | 385,9313 | 1.677,950 | 1.637,143 | 367,800 |
| | 1+720 | 722.626,243 | 4.366.061,742 | 385,7828 | 1.697,559 | 1.655,403 | 375,960 |
| | 1+740 | 722.624,205 | 4.366.041,846 | 385,6377 | 1.717,176 | 1.673,663 | 384,120 |
| | 1+760 | 722.622,167 | 4.366.021,950 | 385,4959 | 1.736,803 | 1.691,922 | 392,280 |
| | 1+780 | 722.620,130 | 4.366.002,054 | 385,3573 | 1.756,438 | 1.710,182 | 400,440 |
| | 1+800 | 722.618,092 | 4.365.982,158 | 385,2217 | 1.776,081 | 1.728,442 | 408,600 |
| | 1+820 | 722.616,054 | 4.365.962,262 | 385,0891 | 1.795,732 | 1.746,701 | 416,760 |
| | 1+840 | 722.614,016 | 4.365.942,366 | 384,9594 | 1.815,391 | 1.764,961 | 424,920 |
| | 1+860 | 722.611,978 | 4.365.922,470 | 384,8324 | 1.835,057 | 1.783,220 | 433,080 |
| | 1+880 | 722.609,940 | 4.365.902,574 | 384,7082 | 1.854,730 | 1.801,480 | 441,240 |
| | 1+900 | 722.607,903 | 4.365.882,678 | 384,5865 | 1.874,410 | 1.819,740 | 449,400 |
| | 1+920 | 722.605,865 | 4.365.862,783 | 384,4674 | 1.894,097 | 1.837,999 | 457,561 |
| | 1+940 | 722.603,827 | 4.365.842,887 | 384,3507 | 1.913,790 | 1.856,259 | 465,721 |
| | 1+960 | 722.601,789 | 4.365.822,991 | 384,2364 | 1.933,490 | 1.874,519 | 473,881 |
| | 1+980 | 722.599,751 | 4.365.803,095 | 384,1245 | 1.953,195 | 1.892,778 | 482,041 |
| | 2+000 | 722.597,713 | 4.365.783,199 | 384,0147 | 1.972,907 | 1.911,038 | 490,201 |
| PS | 2+002,613 | 722.597,447 | 4.365.780,599 | 384,0005 | 1.975,483 | 1.913,424 | 491,267 |
| | 2+020 | 722.595,659 | 4.365.763,305 | 383,9077 | 1.992,627 | 1.929,304 | 498,345 |
| | 2+040 | 722.593,468 | 4.365.743,425 | 383,8070 | 2.012,375 | 1.947,626 | 506,365 |
| | 2+060 | 722.590,987 | 4.365.723,580 | 383,7173 | 2.032,171 | 1.966,063 | 514,115 |
| | 2+080 | 722.588,061 | 4.365.703,796 | 383,6432 | 2.052,028 | 1.984,669 | 521,450 |
| PS | 2+087,740 | 722.586,776 | 4.365.696,163 | 383,6197 | 2.059,731 | 1.991,925 | 524,144 |
| | 2+100 | 722.584,542 | 4.365.684,109 | 383,5889 | 2.071,950 | 2.003,486 | 528,222 |
| | 2+120 | 722.580,371 | 4.365.664,549 | 383,5558 | 2.091,919 | 2.022,518 | 534,366 |
| | 2+140 | 722.575,551 | 4.365.645,140 | 383,5433 | 2.111,914 | 2.041,745 | 539,871 |
| | 2+160 | 722.570,086 | 4.365.625,902 | 383,5511 | 2.131,912 | 2.061,144 | 544,733 |
| | 2+180 | 722.563,983 | 4.365.606,857 | 383,5784 | 2.151,890 | 2.080,694 | 548,946 |
| | 2+200 | 722.557,249 | 4.365.588,026 | 383,6247 | 2.171,827 | 2.100,374 | 552,504 |
| | 2+220 | 722.549,891 | 4.365.569,429 | 383,6894 | 2.191,703 | 2.120,162 | 555,405 |
| | 2+240 | 722.541,917 | 4.365.551,089 | 383,7720 | 2.211,497 | 2.140,035 | 557,645 |
| | 2+260 | 722.533,336 | 4.365.533,024 | 383,8719 | 2.231,189 | 2.159,972 | 559,221 |
| | 2+280 | 722.524,158 | 4.365.515,255 | 383,9886 | 2.250,762 | 2.179,950 | 560,132 |
| | 2+300 | 722.514,393 | 4.365.497,802 | 384,1215 | 2.270,196 | 2.199,948 | 560,376 |
| | 2+320 | 722.504,052 | 4.365.480,684 | 384,2701 | 2.289,474 | 2.219,942 | 559,954 |
| PS | 2+329,194 | 722.499,108 | 4.365.472,933 | 384,3436 | 2.298,279 | 2.229,127 | 559,537 |
| | 2+340 | 722.493,150 | 4.365.463,918 | 384,4338 | 2.308,580 | 2.239,912 | 558,870 |
| | 2+360 | 722.481,766 | 4.365.447,475 | 384,6099 | 2.327,524 | 2.259,842 | 557,208 |
| | 2+380 | 722.470,035 | 4.365.431,277 | 384,7940 | 2.346,347 | 2.279,733 | 555,122 |
| | 2+400 | 722.458,087 | 4.365.415,238 | 384,9821 | 2.365,098 | 2.299,594 | 552,769 |
| PS | 2+414,320 | 722.449,469 | 4.365.403,800 | 385,1168 | 2.378,510 | 2.313,806 | 551,007 |
| | 2+420 | 722.446,049 | 4.365.399,267 | 385,1699 | 2.383,830 | 2.319,442 | 550,304 |
| | 2+440 | 722.434,003 | 4.365.383,301 | 385,3551 | 2.402,579 | 2.339,288 | 547,830 |



PRUEBA

Pág. 3
08-07-2018

REPLANTEO POR POLARES (CUERDA Y FLECHA)

| | <u>Estación</u> | <u>Coord. X</u> | <u>Coord. Y</u> | <u>Ángulo</u> | <u>Distancia</u> | <u>Cuerda</u> | <u>Flecha</u> |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|------------------|---------------|---------------|
| | 2+460 | 722.421,957 | 4.365.367,336 | 385,5375 | 2.421,348 | 2.359,134 | 545,355 |
| | 2+480 | 722.409,911 | 4.365.351,370 | 385,7170 | 2.440,137 | 2.378,981 | 542,881 |
| | 2+500 | 722.397,865 | 4.365.335,405 | 385,8937 | 2.458,945 | 2.398,827 | 540,407 |
| | 2+520 | 722.385,819 | 4.365.319,439 | 386,0678 | 2.477,772 | 2.418,673 | 537,932 |
| | 2+540 | 722.373,773 | 4.365.303,474 | 386,2393 | 2.496,616 | 2.438,520 | 535,458 |
| | 2+560 | 722.361,728 | 4.365.287,508 | 386,4082 | 2.515,479 | 2.458,366 | 532,984 |
| | 2+580 | 722.349,682 | 4.365.271,543 | 386,5746 | 2.534,359 | 2.478,212 | 530,509 |
| | 2+600 | 722.337,636 | 4.365.255,577 | 386,7385 | 2.553,256 | 2.498,059 | 528,035 |
| | 2+620 | 722.325,590 | 4.365.239,612 | 386,9000 | 2.572,170 | 2.517,905 | 525,561 |
| | 2+640 | 722.313,544 | 4.365.223,646 | 387,0591 | 2.591,100 | 2.537,751 | 523,086 |
| | 2+660 | 722.301,498 | 4.365.207,681 | 387,2159 | 2.610,047 | 2.557,598 | 520,612 |
| | 2+680 | 722.289,453 | 4.365.191,715 | 387,3705 | 2.629,008 | 2.577,444 | 518,137 |
| PS | 2+695,652 | 722.280,025 | 4.365.179,220 | 387,4899 | 2.643,859 | 2.592,977 | 516,201 |
| | 2+700 | 722.277,407 | 4.365.175,750 | 387,5229 | 2.647,985 | 2.597,290 | 515,663 |
| | 2+720 | 722.265,381 | 4.365.159,769 | 387,6725 | 2.666,985 | 2.617,140 | 513,214 |
| | 2+740 | 722.253,439 | 4.365.143,726 | 387,8176 | 2.686,032 | 2.637,002 | 510,868 |
| | 2+760 | 722.241,650 | 4.365.127,570 | 387,9565 | 2.705,148 | 2.656,885 | 508,711 |
| | 2+780 | 722.230,083 | 4.365.111,254 | 388,0872 | 2.724,355 | 2.676,796 | 506,827 |
| PS | 2+799,692 | 722.218,983 | 4.365.094,988 | 388,2063 | 2.743,372 | 2.696,431 | 505,322 |
| | 2+800 | 722.218,813 | 4.365.094,733 | 388,2081 | 2.743,669 | 2.696,737 | 505,302 |
| | 2+820 | 722.207,901 | 4.365.077,972 | 388,3176 | 2.763,100 | 2.716,707 | 504,207 |
| | 2+840 | 722.197,364 | 4.365.060,973 | 388,4157 | 2.782,638 | 2.736,696 | 503,556 |
| | 2+860 | 722.187,207 | 4.365.043,745 | 388,5025 | 2.802,271 | 2.756,694 | 503,349 |
| | 2+880 | 722.177,436 | 4.365.026,294 | 388,5783 | 2.821,989 | 2.776,693 | 503,586 |
| | 2+900 | 722.168,055 | 4.365.008,632 | 388,6432 | 2.841,779 | 2.796,681 | 504,268 |
| | 2+920 | 722.159,069 | 4.364.990,765 | 388,6973 | 2.861,631 | 2.816,648 | 505,394 |
| | 2+940 | 722.150,482 | 4.364.972,702 | 388,7410 | 2.881,533 | 2.836,586 | 506,964 |
| | 2+960 | 722.142,298 | 4.364.954,454 | 388,7744 | 2.901,475 | 2.856,484 | 508,976 |
| | 2+980 | 722.134,522 | 4.364.936,028 | 388,7976 | 2.921,447 | 2.876,333 | 511,429 |
| | 3+000 | 722.127,157 | 4.364.917,433 | 388,8109 | 2.941,437 | 2.896,122 | 514,323 |
| | 3+020 | 722.120,208 | 4.364.898,680 | 388,8145 | 2.961,436 | 2.915,842 | 517,656 |
| | 3+040 | 722.113,677 | 4.364.879,777 | 388,8085 | 2.981,434 | 2.935,483 | 521,427 |
| | 3+060 | 722.107,567 | 4.364.860,734 | 388,7932 | 3.001,420 | 2.955,035 | 525,633 |
| | 3+080 | 722.101,882 | 4.364.841,559 | 388,7688 | 3.021,386 | 2.974,489 | 530,272 |
| | 3+100 | 722.096,624 | 4.364.822,263 | 388,7353 | 3.041,322 | 2.993,835 | 535,343 |
| | 3+120 | 722.091,797 | 4.364.802,855 | 388,6932 | 3.061,220 | 3.013,064 | 540,842 |
| | 3+140 | 722.087,402 | 4.364.783,344 | 388,6424 | 3.081,069 | 3.032,166 | 546,767 |
| PS | 3+151,735 | 722.085,025 | 4.364.771,852 | 388,6087 | 3.092,690 | 3.043,312 | 550,441 |
| | 3+160 | 722.083,441 | 4.364.763,740 | 388,5832 | 3.100,861 | 3.051,132 | 553,114 |
| | 3+180 | 722.079,878 | 4.364.744,061 | 388,5167 | 3.120,594 | 3.069,965 | 559,845 |
| | 3+200 | 722.076,635 | 4.364.724,325 | 388,4444 | 3.140,276 | 3.088,686 | 566,880 |
| | 3+220 | 722.073,627 | 4.364.704,553 | 388,3684 | 3.159,919 | 3.107,323 | 574,137 |
| | 3+240 | 722.070,770 | 4.364.684,758 | 388,2903 | 3.179,538 | 3.125,904 | 581,537 |
| PS | 3+255,775 | 722.068,568 | 4.364.669,137 | 388,2284 | 3.195,005 | 3.140,541 | 587,422 |
| | 3+260 | 722.067,980 | 4.364.664,954 | 388,2119 | 3.199,148 | 3.144,459 | 589,000 |
| | 3+280 | 722.065,197 | 4.364.645,148 | 388,1342 | 3.218,761 | 3.163,012 | 596,469 |
| | 3+300 | 722.062,413 | 4.364.625,343 | 388,0575 | 3.238,379 | 3.181,565 | 603,937 |
| | 3+320 | 722.059,630 | 4.364.605,538 | 387,9817 | 3.258,002 | 3.200,118 | 611,406 |
| | 3+340 | 722.056,847 | 4.364.585,732 | 387,9069 | 3.277,629 | 3.218,671 | 618,875 |
| | 3+360 | 722.054,064 | 4.364.565,927 | 387,8329 | 3.297,261 | 3.237,224 | 626,344 |
| | 3+380 | 722.051,281 | 4.364.546,121 | 387,7598 | 3.316,897 | 3.255,778 | 633,813 |
| | 3+400 | 722.048,498 | 4.364.526,316 | 387,6876 | 3.336,538 | 3.274,331 | 641,282 |
| | 3+420 | 722.045,715 | 4.364.506,511 | 387,6162 | 3.356,182 | 3.292,884 | 648,751 |
| PS | 3+435,136 | 722.043,608 | 4.364.491,521 | 387,5627 | 3.371,053 | 3.306,925 | 654,404 |
| | 3+440 | 722.042,931 | 4.364.486,705 | 387,5456 | 3.375,831 | 3.311,437 | 656,220 |
| | 3+460 | 722.040,109 | 4.364.466,905 | 387,4766 | 3.395,492 | 3.330,004 | 663,652 |
| | 3+480 | 722.037,134 | 4.364.447,128 | 387,4112 | 3.415,183 | 3.348,629 | 670,941 |
| | 3+500 | 722.033,885 | 4.364.427,394 | 387,3516 | 3.434,925 | 3.367,353 | 677,970 |
| | 3+520 | 722.030,239 | 4.364.407,729 | 387,3001 | 3.454,729 | 3.386,214 | 684,622 |
| PS | 3+527,302 | 722.028,786 | 4.364.400,573 | 387,2837 | 3.461,976 | 3.393,141 | 686,932 |
| | 3+540 | 722.026,083 | 4.364.388,167 | 387,2586 | 3.474,600 | 3.405,241 | 690,779 |
| | 3+560 | 722.021,370 | 4.364.368,730 | 387,2279 | 3.494,529 | 3.424,437 | 696,392 |
| | 3+580 | 722.016,105 | 4.364.349,437 | 387,2079 | 3.514,498 | 3.443,785 | 701,454 |
| | 3+600 | 722.010,290 | 4.364.330,302 | 387,1984 | 3.534,490 | 3.463,270 | 705,961 |
| | 3+620 | 722.003,931 | 4.364.311,340 | 387,1992 | 3.554,489 | 3.482,876 | 709,910 |
| | 3+640 | 721.997,033 | 4.364.292,568 | 387,2102 | 3.574,479 | 3.502,586 | 713,297 |
| | 3+660 | 721.989,601 | 4.364.274,001 | 387,2312 | 3.594,444 | 3.522,385 | 716,120 |
| | 3+680 | 721.981,642 | 4.364.255,653 | 387,2620 | 3.614,367 | 3.542,257 | 718,376 |
| | 3+700 | 721.973,162 | 4.364.237,541 | 387,3024 | 3.634,233 | 3.562,185 | 720,063 |



REPLANTEO POR POLARES (CUERDA Y FLECHA)

| <u>Estación</u> | <u>Coor. X</u> | <u>Coor. Y</u> | <u>Ángulo</u> | <u>Distancia</u> | <u>Cuerda</u> | <u>Flecha</u> |
|-----------------|----------------|----------------|---------------|------------------|---------------|---------------|
| 3+720 | 721.964,168 | 4.364.219,678 | 387,3523 | 3.654,028 | 3.582,153 | 721,180 |
| 3+740 | 721.954,668 | 4.364.202,079 | 387,4114 | 3.673,736 | 3.602,145 | 721,726 |
| 3+760 | 721.944,668 | 4.364.184,759 | 387,4795 | 3.693,343 | 3.622,144 | 721,701 |
| 3+780 | 721.934,178 | 4.364.167,732 | 387,5565 | 3.712,834 | 3.642,134 | 721,105 |
| 3+800 | 721.923,206 | 4.364.151,011 | 387,6422 | 3.732,196 | 3.662,100 | 719,938 |
| 3+820 | 721.911,760 | 4.364.134,611 | 387,7363 | 3.751,414 | 3.682,023 | 718,201 |
| 3+840 | 721.899,851 | 4.364.118,544 | 387,8388 | 3.770,476 | 3.701,889 | 715,895 |
| PS 3+858,087 | 721.888,689 | 4.364.104,312 | 387,9384 | 3.787,570 | 3.719,793 | 713,322 |
| 3+860 | 721.887,488 | 4.364.102,824 | 387,9493 | 3.789,369 | 3.721,681 | 713,023 |
| 3+880 | 721.874,701 | 4.364.087,446 | 388,0672 | 3.808,088 | 3.741,388 | 709,614 |
| 3+900 | 721.861,582 | 4.364.072,350 | 388,1908 | 3.826,665 | 3.761,016 | 705,776 |
| 3+920 | 721.848,230 | 4.364.057,460 | 388,3180 | 3.845,138 | 3.780,582 | 701,632 |
| 3+940 | 721.834,738 | 4.364.042,696 | 388,4468 | 3.863,555 | 3.800,109 | 697,306 |
| PS 3+950,253 | 721.827,798 | 4.364.035,149 | 388,5128 | 3.872,991 | 3.810,112 | 695,056 |
| 3+960 | 721.821,198 | 4.364.027,977 | 388,5754 | 3.881,962 | 3.819,621 | 692,915 |
| 3+980 | 721.807,656 | 4.364.013,259 | 388,7028 | 3.900,384 | 3.839,132 | 688,521 |
| 4+000 | 721.794,114 | 4.363.998,541 | 388,8290 | 3.918,821 | 3.858,643 | 684,127 |
| PS 4+014,680 | 721.784,174 | 4.363.987,738 | 388,9209 | 3.932,364 | 3.872,965 | 680,902 |
| 4+020 | 721.780,572 | 4.363.983,823 | 388,9540 | 3.937,274 | 3.878,155 | 679,734 |
| 4+040 | 721.767,069 | 4.363.969,070 | 389,0771 | 3.955,761 | 3.897,678 | 675,391 |
| 4+060 | 721.753,712 | 4.363.954,184 | 389,1961 | 3.974,337 | 3.917,243 | 671,243 |
| 4+080 | 721.740,622 | 4.363.939,063 | 389,3087 | 3.993,054 | 3.936,878 | 667,442 |
| PS 4+099,806 | 721.728,044 | 4.363.923,764 | 389,4116 | 4.011,773 | 3.956,412 | 664,173 |
| 4+100 | 721.727,923 | 4.363.923,613 | 389,4126 | 4.011,957 | 3.956,603 | 664,144 |
| 4+120 | 721.715,726 | 4.363.907,764 | 389,5059 | 4.031,068 | 3.976,424 | 661,481 |
| 4+140 | 721.704,064 | 4.363.891,517 | 389,5882 | 4.050,372 | 3.996,323 | 659,480 |
| PS 4+149,082 | 721.698,948 | 4.363.884,012 | 389,6220 | 4.059,196 | 4.005,379 | 658,790 |
| 4+160 | 721.692,947 | 4.363.874,893 | 389,6597 | 4.069,844 | 4.016,277 | 658,139 |
| 4+180 | 721.682,315 | 4.363.857,953 | 389,7218 | 4.089,444 | 4.036,262 | 657,376 |
| 4+200 | 721.672,045 | 4.363.840,792 | 389,7768 | 4.109,128 | 4.056,259 | 657,037 |
| 4+220 | 721.662,005 | 4.363.823,495 | 389,8272 | 4.128,860 | 4.076,259 | 656,966 |
| PS 4+234,209 | 721.654,939 | 4.363.811,167 | 389,8615 | 4.142,894 | 4.090,468 | 656,992 |
| 4+240 | 721.652,062 | 4.363.806,141 | 389,8754 | 4.148,613 | 4.096,258 | 657,006 |
| 4+260 | 721.642,128 | 4.363.788,783 | 389,9230 | 4.168,370 | 4.116,258 | 657,057 |
| 4+280 | 721.632,193 | 4.363.771,425 | 389,9702 | 4.188,129 | 4.136,258 | 657,107 |
| 4+300 | 721.622,259 | 4.363.754,067 | 390,0169 | 4.207,890 | 4.156,258 | 657,157 |
| 4+320 | 721.612,324 | 4.363.736,708 | 390,0632 | 4.227,654 | 4.176,258 | 657,207 |
| PS 4+335,454 | 721.604,648 | 4.363.723,296 | 390,0986 | 4.242,927 | 4.191,712 | 657,246 |
| 4+340 | 721.602,390 | 4.363.719,350 | 390,1090 | 4.247,419 | 4.196,258 | 657,257 |
| 4+360 | 721.592,428 | 4.363.702,008 | 390,1549 | 4.267,182 | 4.216,258 | 657,276 |
| 4+380 | 721.582,358 | 4.363.684,728 | 390,2022 | 4.286,928 | 4.236,258 | 657,170 |
| 4+400 | 721.572,092 | 4.363.667,564 | 390,2524 | 4.306,639 | 4.256,255 | 656,836 |
| 4+420 | 721.561,546 | 4.363.650,571 | 390,3069 | 4.326,294 | 4.276,244 | 656,174 |
| PS 4+433,454 | 721.554,251 | 4.363.639,266 | 390,3467 | 4.339,473 | 4.289,680 | 655,492 |
| 4+440 | 721.550,635 | 4.363.633,810 | 390,3671 | 4.345,869 | 4.296,213 | 655,081 |
| 4+460 | 721.539,314 | 4.363.617,323 | 390,4338 | 4.365,341 | 4.316,150 | 653,494 |
| 4+480 | 721.527,584 | 4.363.601,125 | 390,5070 | 4.384,698 | 4.336,040 | 651,409 |
| 4+500 | 721.515,452 | 4.363.585,225 | 390,5865 | 4.403,930 | 4.355,872 | 648,828 |
| 4+520 | 721.502,927 | 4.363.569,633 | 390,6722 | 4.423,027 | 4.375,634 | 645,752 |
| PS 4+526,378 | 721.498,851 | 4.363.564,726 | 390,7008 | 4.429,088 | 4.381,920 | 644,667 |
| 4+540 | 721.490,021 | 4.363.554,356 | 390,7639 | 4.441,980 | 4.395,313 | 642,188 |
| 4+560 | 721.476,788 | 4.363.539,359 | 390,8606 | 4.460,801 | 4.414,912 | 638,202 |
| 4+580 | 721.463,312 | 4.363.524,582 | 390,9609 | 4.479,520 | 4.434,442 | 633,895 |
| 4+600 | 721.449,668 | 4.363.509,958 | 391,0633 | 4.498,170 | 4.453,923 | 629,367 |
| 4+620 | 721.435,934 | 4.363.495,419 | 391,1666 | 4.516,786 | 4.473,375 | 624,717 |
| PS 4+624,378 | 721.432,922 | 4.363.492,241 | 391,1892 | 4.520,861 | 4.477,632 | 623,693 |
| 4+640 | 721.422,178 | 4.363.480,902 | 391,2694 | 4.535,403 | 4.492,820 | 620,038 |
| 4+660 | 721.408,421 | 4.363.466,384 | 391,3713 | 4.554,031 | 4.512,265 | 615,359 |
| 4+680 | 721.394,665 | 4.363.451,866 | 391,4725 | 4.572,671 | 4.531,710 | 610,680 |
| 4+700 | 721.380,909 | 4.363.437,349 | 391,5728 | 4.591,323 | 4.551,155 | 606,001 |
| 4+720 | 721.367,152 | 4.363.422,831 | 391,6723 | 4.609,986 | 4.570,600 | 601,322 |
| 4+740 | 721.353,396 | 4.363.408,313 | 391,7710 | 4.628,660 | 4.590,045 | 596,643 |
| 4+760 | 721.339,640 | 4.363.393,796 | 391,8689 | 4.647,345 | 4.609,490 | 591,964 |
| 4+780 | 721.325,883 | 4.363.379,278 | 391,9660 | 4.666,041 | 4.628,934 | 587,284 |
| PS 4+799,713 | 721.312,324 | 4.363.364,968 | 392,0609 | 4.684,479 | 4.648,101 | 582,672 |
| 4+800 | 721.312,127 | 4.363.364,760 | 392,0623 | 4.684,748 | 4.648,379 | 582,605 |
| 4+820 | 721.298,349 | 4.363.350,263 | 392,1583 | 4.703,454 | 4.667,817 | 577,897 |
| 4+840 | 721.284,446 | 4.363.335,887 | 392,2556 | 4.722,110 | 4.687,213 | 573,020 |
| 4+860 | 721.270,296 | 4.363.321,752 | 392,3566 | 4.740,650 | 4.706,522 | 567,809 |



REPLANTEO POR POLARES (CUERDA Y FLECHA)

| | <u>Estación</u> | <u>Coor. X</u> | <u>Coor. Y</u> | <u>Ángulo</u> | <u>Distancia</u> | <u>Cuerda</u> | <u>Flecha</u> |
|----|-----------------|----------------|----------------|---------------|------------------|---------------|---------------|
| | 4+880 | 721.255,786 | 4.363.307,989 | 392,4631 | 4.759,002 | 4.725,690 | 562,101 |
| PS | 4+882,290 | 721.254,097 | 4.363.306,442 | 392,4757 | 4.761,088 | 4.727,873 | 561,408 |
| | 4+900 | 721.240,825 | 4.363.294,718 | 392,5769 | 4.777,093 | 4.744,655 | 555,755 |
| PS | 4+919,737 | 721.225,608 | 4.363.282,148 | 392,6967 | 4.794,657 | 4.763,141 | 548,839 |
| | 4+920 | 721.225,404 | 4.363.281,985 | 392,6983 | 4.794,888 | 4.763,384 | 548,743 |
| | 4+940 | 721.209,559 | 4.363.269,782 | 392,8267 | 4.812,382 | 4.781,865 | 541,099 |
| | 4+960 | 721.193,394 | 4.363.258,006 | 392,9604 | 4.829,633 | 4.800,136 | 532,964 |
| | 4+980 | 721.177,017 | 4.363.246,525 | 393,0971 | 4.846,719 | 4.818,256 | 524,499 |
| | 5+000 | 721.160,532 | 4.363.235,201 | 393,2351 | 4.863,728 | 4.836,294 | 515,861 |
| PS | 5+002,314 | 721.158,621 | 4.363.233,894 | 393,2511 | 4.865,696 | 4.838,380 | 514,857 |
| PS | 5+003,142 | 721.157,938 | 4.363.233,427 | 393,2568 | 4.866,400 | 4.839,126 | 514,499 |
| | 5+020 | 721.144,032 | 4.363.223,897 | 393,3724 | 4.880,748 | 4.854,322 | 507,202 |
| | 5+040 | 721.127,608 | 4.363.212,485 | 393,5072 | 4.897,858 | 4.872,407 | 498,662 |
| | 5+060 | 721.111,351 | 4.363.200,837 | 393,6379 | 4.915,137 | 4.890,613 | 490,383 |
| | 5+080 | 721.095,357 | 4.363.188,830 | 393,7626 | 4.932,655 | 4.908,998 | 482,512 |
| PS | 5+088,269 | 721.088,845 | 4.363.183,732 | 393,8120 | 4.939,982 | 4.916,665 | 479,412 |
| PS | 5+095,874 | 721.082,918 | 4.363.178,967 | 393,8562 | 4.946,769 | 4.923,751 | 476,653 |
| | 5+100 | 721.079,728 | 4.363.176,351 | 393,8797 | 4.950,470 | 4.927,610 | 475,193 |
| | 5+120 | 721.064,494 | 4.363.163,394 | 393,9888 | 4.968,573 | 4.946,440 | 468,454 |
| | 5+140 | 721.049,572 | 4.363.150,077 | 394,0916 | 4.986,888 | 4.965,425 | 462,166 |
| | 5+160 | 721.034,867 | 4.363.136,522 | 394,1898 | 5.005,341 | 4.984,510 | 456,184 |
| | 5+180 | 721.020,273 | 4.363.122,847 | 394,2854 | 5.023,869 | 5.003,643 | 450,359 |
| PS | 5+181,001 | 721.019,543 | 4.363.122,161 | 394,2902 | 5.024,798 | 5.004,601 | 450,069 |
| | 5+200 | 721.005,700 | 4.363.109,149 | 394,3800 | 5.042,420 | 5.022,784 | 444,563 |
| | 5+220 | 720.991,127 | 4.363.095,452 | 394,4738 | 5.060,982 | 5.041,926 | 438,767 |
| | 5+240 | 720.976,553 | 4.363.081,754 | 394,5670 | 5.079,554 | 5.061,068 | 432,971 |
| | 5+260 | 720.961,980 | 4.363.068,057 | 394,6595 | 5.098,137 | 5.080,209 | 427,175 |
| | 5+280 | 720.947,407 | 4.363.054,359 | 394,7513 | 5.116,732 | 5.099,351 | 421,378 |
| | 5+300 | 720.932,834 | 4.363.040,661 | 394,8424 | 5.135,336 | 5.118,493 | 415,582 |
| | 5+320 | 720.918,261 | 4.363.026,964 | 394,9329 | 5.153,951 | 5.137,634 | 409,786 |
| | 5+340 | 720.903,688 | 4.363.013,266 | 395,0228 | 5.172,577 | 5.156,776 | 403,990 |
| | 5+360 | 720.889,115 | 4.362.999,569 | 395,1120 | 5.191,212 | 5.175,918 | 398,194 |
| | 5+380 | 720.874,542 | 4.362.985,871 | 395,2005 | 5.209,858 | 5.195,060 | 392,398 |
| | 5+400 | 720.859,968 | 4.362.972,173 | 395,2885 | 5.228,514 | 5.214,201 | 386,602 |
| | 5+420 | 720.845,395 | 4.362.958,476 | 395,3758 | 5.247,179 | 5.233,343 | 380,805 |
| | 5+440 | 720.830,822 | 4.362.944,778 | 395,4625 | 5.265,855 | 5.252,485 | 375,009 |
| | 5+460 | 720.816,249 | 4.362.931,081 | 395,5485 | 5.284,540 | 5.271,626 | 369,213 |
| | 5+480 | 720.801,676 | 4.362.917,383 | 395,6340 | 5.303,235 | 5.290,768 | 363,417 |
| | 5+500 | 720.787,103 | 4.362.903,686 | 395,7188 | 5.321,939 | 5.309,910 | 357,621 |
| | 5+520 | 720.772,530 | 4.362.889,988 | 395,8031 | 5.340,653 | 5.329,052 | 351,825 |
| | 5+540 | 720.757,956 | 4.362.876,290 | 395,8868 | 5.359,376 | 5.348,193 | 346,029 |
| | 5+560 | 720.743,383 | 4.362.862,593 | 395,9699 | 5.378,108 | 5.367,335 | 340,233 |
| | 5+580 | 720.728,810 | 4.362.848,895 | 396,0524 | 5.396,849 | 5.386,477 | 334,436 |
| | 5+600 | 720.714,237 | 4.362.835,198 | 396,1344 | 5.415,599 | 5.405,618 | 328,640 |
| | 5+620 | 720.699,664 | 4.362.821,500 | 396,2157 | 5.434,358 | 5.424,760 | 322,844 |
| | 5+640 | 720.685,091 | 4.362.807,802 | 396,2966 | 5.453,126 | 5.443,902 | 317,048 |
| | 5+660 | 720.670,518 | 4.362.794,105 | 396,3768 | 5.471,903 | 5.463,043 | 311,252 |
| | 5+680 | 720.655,945 | 4.362.780,407 | 396,4566 | 5.490,688 | 5.482,185 | 305,456 |
| | 5+700 | 720.641,371 | 4.362.766,710 | 396,5357 | 5.509,482 | 5.501,327 | 299,660 |
| | 5+720 | 720.626,798 | 4.362.753,012 | 396,6144 | 5.528,284 | 5.520,469 | 293,863 |
| | 5+740 | 720.612,225 | 4.362.739,315 | 396,6925 | 5.547,095 | 5.539,610 | 288,067 |
| | 5+760 | 720.597,652 | 4.362.725,617 | 396,7700 | 5.565,914 | 5.558,752 | 282,271 |
| | 5+780 | 720.583,079 | 4.362.711,919 | 396,8471 | 5.584,741 | 5.577,894 | 276,475 |
| | 5+800 | 720.568,506 | 4.362.698,222 | 396,9236 | 5.603,577 | 5.597,035 | 270,679 |
| | 5+820 | 720.553,933 | 4.362.684,524 | 396,9997 | 5.622,420 | 5.616,177 | 264,883 |
| | 5+840 | 720.539,360 | 4.362.670,827 | 397,0752 | 5.641,271 | 5.635,319 | 259,087 |
| | 5+860 | 720.524,786 | 4.362.657,129 | 397,1502 | 5.660,131 | 5.654,460 | 253,290 |
| | 5+880 | 720.510,213 | 4.362.643,431 | 397,2247 | 5.678,998 | 5.673,602 | 247,494 |
| | 5+900 | 720.495,640 | 4.362.629,734 | 397,2987 | 5.697,872 | 5.692,744 | 241,698 |
| | 5+920 | 720.481,067 | 4.362.616,036 | 397,3722 | 5.716,755 | 5.711,886 | 235,902 |
| | 5+940 | 720.466,494 | 4.362.602,339 | 397,4453 | 5.735,645 | 5.731,027 | 230,106 |
| | 5+960 | 720.451,921 | 4.362.588,641 | 397,5179 | 5.754,542 | 5.750,169 | 224,310 |
| | 5+980 | 720.437,348 | 4.362.574,944 | 397,5899 | 5.773,447 | 5.769,311 | 218,514 |
| | 6+000 | 720.422,774 | 4.362.561,246 | 397,6616 | 5.792,360 | 5.788,452 | 212,717 |
| | 6+020 | 720.408,201 | 4.362.547,548 | 397,7327 | 5.811,279 | 5.807,594 | 206,921 |
| | 6+040 | 720.393,628 | 4.362.533,851 | 397,8034 | 5.830,206 | 5.826,736 | 201,125 |
| | 6+060 | 720.379,055 | 4.362.520,153 | 397,8736 | 5.849,140 | 5.845,877 | 195,329 |
| | 6+080 | 720.364,482 | 4.362.506,456 | 397,9434 | 5.868,081 | 5.865,019 | 189,533 |
| | 6+100 | 720.349,909 | 4.362.492,758 | 398,0128 | 5.887,029 | 5.884,161 | 183,737 |



PRUEBA

Pág. 6
08-07-2018

REPLANTEO POR POLARES (CUERDA Y FLECHA)

| | <u>Estación</u> | <u>Coor. X</u> | <u>Coor. Y</u> | <u>Ángulo</u> | <u>Distancia</u> | <u>Cuerda</u> | <u>Flecha</u> |
|----|-----------------|----------------|----------------|---------------|------------------|---------------|---------------|
| | 6+120 | 720.335,336 | 4.362.479,060 | 398,0816 | 5.905,984 | 5.903,303 | 177,941 |
| | 6+140 | 720.320,763 | 4.362.465,363 | 398,1501 | 5.924,946 | 5.922,444 | 172,144 |
| | 6+160 | 720.306,189 | 4.362.451,665 | 398,2181 | 5.943,914 | 5.941,586 | 166,348 |
| | 6+180 | 720.291,616 | 4.362.437,968 | 398,2857 | 5.962,890 | 5.960,728 | 160,552 |
| | 6+200 | 720.277,043 | 4.362.424,270 | 398,3528 | 5.981,872 | 5.979,869 | 154,756 |
| | 6+220 | 720.262,470 | 4.362.410,572 | 398,4196 | 6.000,860 | 5.999,011 | 148,960 |
| | 6+240 | 720.247,897 | 4.362.396,875 | 398,4859 | 6.019,855 | 6.018,153 | 143,164 |
| | 6+260 | 720.233,324 | 4.362.383,177 | 398,5517 | 6.038,857 | 6.037,294 | 137,368 |
| | 6+280 | 720.218,751 | 4.362.369,480 | 398,6172 | 6.057,865 | 6.056,436 | 131,571 |
| | 6+300 | 720.204,177 | 4.362.355,782 | 398,6823 | 6.076,880 | 6.075,578 | 125,775 |
| | 6+320 | 720.189,604 | 4.362.342,085 | 398,7469 | 6.095,900 | 6.094,720 | 119,979 |
| | 6+340 | 720.175,031 | 4.362.328,387 | 398,8112 | 6.114,927 | 6.113,861 | 114,183 |
| | 6+360 | 720.160,458 | 4.362.314,689 | 398,8750 | 6.133,961 | 6.133,003 | 108,387 |
| | 6+380 | 720.145,885 | 4.362.300,992 | 398,9385 | 6.153,000 | 6.152,145 | 102,591 |
| PS | 6+387,816 | 720.140,190 | 4.362.295,639 | 398,9632 | 6.160,442 | 6.159,625 | 100,326 |
| | 6+400 | 720.131,314 | 4.362.287,291 | 399,0015 | 6.172,047 | 6.171,288 | 96,798 |
| | 6+420 | 720.116,787 | 4.362.273,545 | 399,0635 | 6.191,118 | 6.190,449 | 91,066 |
| | 6+440 | 720.102,374 | 4.362.259,680 | 399,1236 | 6.210,244 | 6.209,656 | 85,492 |
| | 6+460 | 720.088,146 | 4.362.245,624 | 399,1806 | 6.229,452 | 6.228,936 | 80,174 |
| | 6+480 | 720.074,179 | 4.362.231,309 | 399,2337 | 6.248,762 | 6.248,310 | 75,211 |
| PS | 6+485,816 | 720.070,178 | 4.362.227,088 | 399,2483 | 6.254,400 | 6.253,964 | 73,850 |
| PS | 6+486,387 | 720.069,787 | 4.362.226,672 | 399,2497 | 6.254,955 | 6.254,520 | 73,718 |
| | 6+500 | 720.060,545 | 4.362.216,678 | 399,2820 | 6.268,191 | 6.267,793 | 70,695 |
| | 6+520 | 720.047,228 | 4.362.201,756 | 399,3257 | 6.287,721 | 6.287,368 | 66,598 |
| | 6+540 | 720.034,158 | 4.362.186,618 | 399,3659 | 6.307,322 | 6.307,009 | 62,823 |
| | 6+560 | 720.021,260 | 4.362.171,333 | 399,4036 | 6.326,968 | 6.326,691 | 59,271 |
| | 6+580 | 720.008,457 | 4.362.155,968 | 399,4399 | 6.346,640 | 6.346,394 | 55,841 |
| PS | 6+584,387 | 720.005,653 | 4.362.152,593 | 399,4477 | 6.350,957 | 6.350,718 | 55,095 |
| | 6+600 | 719.995,678 | 4.362.140,583 | 399,4756 | 6.366,319 | 6.366,103 | 52,441 |
| | 6+620 | 719.982,899 | 4.362.125,198 | 399,5111 | 6.386,000 | 6.385,812 | 49,041 |
| | 6+640 | 719.970,119 | 4.362.109,813 | 399,5464 | 6.405,684 | 6.405,521 | 45,642 |
| | 6+660 | 719.957,340 | 4.362.094,429 | 399,5815 | 6.425,369 | 6.425,230 | 42,242 |
| | 6+680 | 719.944,561 | 4.362.079,044 | 399,6163 | 6.445,056 | 6.444,939 | 38,843 |
| | 6+700 | 719.931,782 | 4.362.063,659 | 399,6510 | 6.464,745 | 6.464,648 | 35,443 |
| | 6+720 | 719.919,003 | 4.362.048,274 | 399,6854 | 6.484,436 | 6.484,357 | 32,043 |
| | 6+740 | 719.906,223 | 4.362.032,889 | 399,7196 | 6.504,129 | 6.504,066 | 28,644 |
| | 6+760 | 719.893,444 | 4.362.017,504 | 399,7537 | 6.523,824 | 6.523,775 | 25,244 |
| | 6+780 | 719.880,665 | 4.362.002,120 | 399,7875 | 6.543,520 | 6.543,484 | 21,844 |
| | 6+800 | 719.867,886 | 4.361.986,735 | 399,8211 | 6.563,219 | 6.563,193 | 18,445 |
| | 6+820 | 719.855,107 | 4.361.971,350 | 399,8545 | 6.582,919 | 6.582,902 | 15,045 |
| | 6+840 | 719.842,328 | 4.361.955,965 | 399,8877 | 6.602,621 | 6.602,611 | 11,646 |
| | 6+860 | 719.829,548 | 4.361.940,580 | 399,9207 | 6.622,325 | 6.622,319 | 8,246 |
| | 6+880 | 719.816,769 | 4.361.925,196 | 399,9535 | 6.642,030 | 6.642,028 | 4,846 |
| PS | 6+898,624 | 719.804,869 | 4.361.910,868 | 399,9839 | 6.660,383 | 6.660,382 | 1,680 |
| | 6+900 | 719.803,990 | 4.361.909,811 | 399,9862 | 6.661,738 | 6.661,737 | 1,447 |
| | 6+920 | 719.791,200 | 4.361.894,435 | 0,0187 | 6.681,444 | 6.681,444 | -1,967 |
| | 6+940 | 719.778,350 | 4.361.879,109 | 0,0518 | 6.701,139 | 6.701,137 | -5,457 |
| | 6+960 | 719.765,388 | 4.361.863,878 | 0,0861 | 6.720,810 | 6.720,804 | -9,092 |
| | 6+980 | 719.752,259 | 4.361.848,791 | 0,1223 | 6.740,442 | 6.740,429 | -12,944 |
| | 7+000 | 719.738,911 | 4.361.833,898 | 0,1609 | 6.760,018 | 6.759,996 | -17,081 |
| PS | 7+010,180 | 719.732,016 | 4.361.826,407 | 0,1817 | 6.769,956 | 6.769,928 | -19,320 |
| PS | 7+013,537 | 719.729,727 | 4.361.823,952 | 0,1887 | 6.773,227 | 6.773,198 | -20,079 |
| | 7+020 | 719.725,296 | 4.361.819,248 | 0,2026 | 6.779,520 | 6.779,485 | -21,572 |
| | 7+040 | 719.711,411 | 4.361.804,853 | 0,2474 | 6.798,939 | 6.798,888 | -26,424 |
| | 7+060 | 719.697,308 | 4.361.790,672 | 0,2948 | 6.818,287 | 6.818,214 | -31,571 |
| | 7+080 | 719.683,041 | 4.361.776,656 | 0,3440 | 6.837,578 | 6.837,479 | -36,944 |
| | 7+100 | 719.668,660 | 4.361.762,757 | 0,3943 | 6.856,831 | 6.856,699 | -42,472 |
| | 7+120 | 719.654,218 | 4.361.748,922 | 0,4452 | 6.876,063 | 6.875,895 | -48,087 |
| PS | 7+125,093 | 719.650,535 | 4.361.745,402 | 0,4582 | 6.880,960 | 6.880,782 | -49,522 |
| | 7+140 | 719.639,759 | 4.361.735,103 | 0,4960 | 6.895,294 | 6.895,084 | -53,723 |
| PS | 7+140,398 | 719.639,471 | 4.361.734,828 | 0,4970 | 6.895,676 | 6.895,466 | -53,836 |
| | 7+160 | 719.625,326 | 4.361.721,258 | 0,5462 | 6.914,539 | 6.914,284 | -59,324 |
| | 7+180 | 719.611,058 | 4.361.707,243 | 0,5940 | 6.933,850 | 6.933,549 | -64,697 |
| | 7+200 | 719.597,130 | 4.361.692,891 | 0,6373 | 6.953,284 | 6.952,936 | -69,608 |
| PS | 7+214,006 | 719.587,677 | 4.361.682,556 | 0,6638 | 6.966,988 | 6.966,609 | -72,644 |
| | 7+220 | 719.583,727 | 4.361.678,048 | 0,6740 | 6.972,877 | 6.972,486 | -73,819 |
| | 7+240 | 719.570,986 | 4.361.662,634 | 0,7026 | 6.992,627 | 6.992,201 | -77,170 |
| | 7+260 | 719.558,943 | 4.361.646,669 | 0,7230 | 7.012,498 | 7.012,046 | -79,643 |
| PS | 7+263,410 | 719.556,960 | 4.361.643,894 | 0,7257 | 7.015,896 | 7.015,440 | -79,976 |



PRUEBA

Pág. 9
08-07-2018

REPLANTEO POR POLARES (CUERDA Y FLECHA)

| <u>Estación</u> | <u>Coor. X</u> | <u>Coor. Y</u> | <u>Ángulo</u> | <u>Distancia</u> | <u>Cuerda</u> | <u>Flecha</u> |
|-----------------|----------------|----------------|---------------|------------------|---------------|---------------|
| 9+940 | 718.288,492 | 4.359.292,397 | 0,0403 | 9.686,228 | 9.686,226 | -6,135 |
| 9+960 | 718.280,618 | 4.359.274,012 | 0,0248 | 9.706,088 | 9.706,087 | -3,785 |
| 9+980 | 718.272,745 | 4.359.255,627 | 0,0094 | 9.725,949 | 9.725,949 | -1,436 |
| 9+992,227 | 718.267,932 | 4.359.244,387 | 0,0000 | 9.738,091 | 9.738,091 | 0,000 |

5.2. ALZADO

5.2.1. Datos de entrada

rasante

Pág. 1
08-07-2018

DATOS DE ENTRADA

| <u>Ver.</u> | <u>Estación</u> | <u>Cota</u> | <u>Pente.(%)</u> | <u>Long.(L)</u> | <u>Radio(Kv)</u> | <u>Flecha</u> |
|-------------|-----------------|-------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|
| 1 | 0+000,000 | 397,789• | | | | |
| 2 | 0+079,000 | 398,979• | 1,5063 | 156,348 | -5.000,000• | -0,611 |
| 3 | 0+227,000 | 396,580• | -1,6206 | 48,342 | 10.000,000• | 0,029 |
| 4 | 0+801,000 | 390,053• | -1,1372 | 33,545 | -9.000,000• | -0,016 |
| 5 | 1+762,000 | 375,542• | -1,5099 | 190,188 | 9.000,000• | 0,502 |
| 6 | 2+179,000 | 378,058• | 0,6033 | 188,559 | -10.000,000• | -0,444 |
| 7 | 2+759,000 | 370,621• | -1,2823 | 162,607 | 9.000,000• | 0,367 |
| 8 | 3+717,000 | 375,645• | 0,5244 | 211,271 | -10.000,000• | -0,558 |
| 9 | 5+232,000 | 351,582• | -1,5883 | 227,769 | 8.000,000• | 0,811 |
| 10 | 6+767,000 | 370,905• | 1,2588 | 194,373 | -7.700,000• | -0,613 |
| 11 | 7+977,000 | 355,592• | -1,2655 | 249,127 | 8.000,000• | 0,970 |
| 12 | 9+042,000 | 375,280• | 1,8486 | 219,601 | -7.500,000• | -0,804 |
| 13 | 9+992,226 | 365,023• | -1,0794 | | | |



5.2.2. Vértices

rasante

Pág. 1
08-07-2018

LISTADO DE VÉRTICES

| <u>Ver.</u> | <u>Esta./Cota</u> | <u>TE/TS</u> | <u>Cota TE/TS</u> | <u>Pente.(%)E/S</u> | <u>L/Flecha</u> | <u>Kv/Theta(%)</u> |
|-------------|----------------------|------------------------|--------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| 1 | 0+000,000 397,789 | 0+000,000 | 397,789 | 1,5063 | | |
| 2 | 0+079,000 398,979 | 0+000,826 0+157,173 | 397,801 397,712 | 1,5063 -1,6206 | 156,348 -0,611 | -5.000,000 -3,1270 |
| 3 | 0+227,000 396,580 | 0+202,828 0+251,171 | 396,972 396,306 | -1,6206 -1,1372 | 48,342 0,029 | 10.000,000 0,4834 |
| 4 | 0+801,000 390,053 | 0+784,227 0+817,772 | 390,244 389,800 | -1,1372 -1,5099 | 33,545 -0,016 | -9.000,000 -0,3727 |
| 5 | 1+762,000 375,542 | 1+666,906 1+857,093 | 376,978 376,116 | -1,5099 0,6033 | 190,188 0,502 | 9.000,000 2,1132 |
| 6 | 2+179,000 378,058 | 2+084,720 2+273,279 | 377,489 376,849 | 0,6033 -1,2823 | 188,559 -0,444 | -10.000,000 -1,8856 |
| 7 | 2+759,000 370,621 | 2+677,696 2+840,303 | 371,663 371,047 | -1,2823 0,5244 | 162,607 0,367 | 9.000,000 1,8067 |
| 8 | 3+717,000 375,645 | 3+611,364 3+822,635 | 375,091 373,967 | 0,5244 -1,5883 | 211,271 -0,558 | -10.000,000 -2,1127 |
| 9 | 5+232,000 351,582 | 5+118,115 5+345,884 | 353,391 353,016 | -1,5883 1,2588 | 227,769 0,811 | 8.000,000 2,8471 |
| 10 | 6+767,000 370,905 | 6+669,813 6+864,186 | 369,682 369,675 | 1,2588 -1,2655 | 194,373 -0,613 | -7.700,000 -2,5243 |
| 11 | 7+977,000 355,592 | 7+852,436 8+101,563 | 357,169 357,895 | -1,2655 1,8486 | 249,127 0,970 | 8.000,000 3,1141 |
| 12 | 9+042,000 375,280 | 8+932,199 9+151,800 | 373,250 374,095 | 1,8486 -1,0794 | 219,601 -0,804 | -7.500,000 -2,9280 |
| 13 | 9+992,226 365,023 | 9+992,226 | 365,023 | -1,0794 | | |



5.2.3. Puntos de la rasante cada 20 metros

rasante

Pág. 1
08-07-2018

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 METROS

| | <u>Estación</u> | <u>Cota</u> | <u>Pente.(%)</u> | <u>Cota Ver.</u> | <u>Long.(L)</u> | <u>Radio(Kv)</u> | <u>Flecha</u> | <u>Theta(%)</u> |
|----|-----------------|-------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|
| | 0+000,000 | 397,789 | 1,5063 | | | | | |
| TE | 0+000,826 | 397,801 | 1,5063 | | | | | |
| | 0+020,000 | 398,054 | | | | | | |
| | 0+040,000 | 398,238 | | | | | | |
| | 0+060,000 | 398,343 | | | | | | |
| V | 0+079,000 | 398,368 | -0,0571 | 398,979 | 156,348 | -5.000,000 | -0,611 | -3,1270 |
| | 0+080,000 | 398,367 | | | | | | |
| | 0+100,000 | 398,312 | | | | | | |
| | 0+120,000 | 398,176 | | | | | | |
| | 0+140,000 | 397,961 | | | | | | |
| TS | 0+157,173 | 397,712 | -1,6206 | | | | | |
| | 0+160,000 | 397,666 | | | | | | |
| | 0+180,000 | 397,342 | | | | | | |
| TE | 0+200,000 | 397,018 | | | | | | |
| | 0+202,828 | 396,972 | -1,6206 | | | | | |
| | 0+220,000 | 396,709 | | | | | | |
| V | 0+227,000 | 396,610 | -1,3789 | 396,580 | 48,342 | 10.000,000 | 0,029 | 0,4834 |
| | 0+240,000 | 396,439 | | | | | | |
| TS | 0+251,171 | 396,306 | -1,1372 | | | | | |
| | 0+260,000 | 396,205 | | | | | | |
| | 0+280,000 | 395,978 | | | | | | |
| | 0+300,000 | 395,750 | | | | | | |
| | 0+320,000 | 395,523 | | | | | | |
| | 0+340,000 | 395,295 | | | | | | |
| | 0+360,000 | 395,068 | | | | | | |
| | 0+380,000 | 394,841 | | | | | | |
| | 0+400,000 | 394,613 | | | | | | |
| | 0+420,000 | 394,386 | | | | | | |
| | 0+440,000 | 394,158 | | | | | | |
| | 0+460,000 | 393,931 | | | | | | |
| | 0+480,000 | 393,703 | | | | | | |
| | 0+500,000 | 393,476 | | | | | | |
| | 0+520,000 | 393,248 | | | | | | |
| | 0+540,000 | 393,021 | | | | | | |
| | 0+560,000 | 392,794 | | | | | | |
| | 0+580,000 | 392,566 | | | | | | |
| | 0+600,000 | 392,339 | | | | | | |
| | 0+620,000 | 392,111 | | | | | | |
| | 0+640,000 | 391,884 | | | | | | |
| | 0+660,000 | 391,656 | | | | | | |
| | 0+680,000 | 391,429 | | | | | | |
| | 0+700,000 | 391,201 | | | | | | |
| | 0+720,000 | 390,974 | | | | | | |
| | 0+740,000 | 390,747 | | | | | | |
| | 0+760,000 | 390,519 | | | | | | |
| | 0+780,000 | 390,292 | | | | | | |
| TE | 0+784,227 | 390,244 | -1,1372 | | | | | |
| | 0+800,000 | 390,050 | | | | | | |
| V | 0+801,000 | 390,037 | -1,3236 | 390,053 | 33,545 | -9.000,000 | -0,016 | -0,3727 |
| TS | 0+817,772 | 389,800 | -1,5099 | | | | | |
| | 0+820,000 | 389,766 | | | | | | |
| | 0+840,000 | 389,464 | | | | | | |
| | 0+860,000 | 389,162 | | | | | | |
| | 0+880,000 | 388,860 | | | | | | |
| | 0+900,000 | 388,558 | | | | | | |
| | 0+920,000 | 388,256 | | | | | | |
| | 0+940,000 | 387,954 | | | | | | |
| | 0+960,000 | 387,652 | | | | | | |
| | 0+980,000 | 387,350 | | | | | | |
| | 1+000,000 | 387,048 | | | | | | |
| | 1+020,000 | 386,746 | | | | | | |
| | 1+040,000 | 386,444 | | | | | | |
| | 1+060,000 | 386,142 | | | | | | |
| | 1+080,000 | 385,840 | | | | | | |
| | 1+100,000 | 385,538 | | | | | | |
| | 1+120,000 | 385,236 | | | | | | |
| | 1+140,000 | 384,934 | | | | | | |
| | 1+160,000 | 384,632 | | | | | | |
| | 1+180,000 | 384,330 | | | | | | |



rasante

Pág. 2
08-07-2018

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 METROS

| <u>Estación</u> | <u>Cota</u> | <u>Pente.(%)</u> | <u>Cota Ver.</u> | <u>Long.(L)</u> | <u>Radio(Kv)</u> | <u>Flecha</u> | <u>Theta(%)</u> |
|-----------------|-------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|
| 1+200,000 | 384,028 | | | | | | |
| 1+220,000 | 383,726 | | | | | | |
| 1+240,000 | 383,424 | | | | | | |
| 1+260,000 | 383,122 | | | | | | |
| 1+280,000 | 382,820 | | | | | | |
| 1+300,000 | 382,518 | | | | | | |
| 1+320,000 | 382,216 | | | | | | |
| 1+340,000 | 381,914 | | | | | | |
| 1+360,000 | 381,612 | | | | | | |
| 1+380,000 | 381,310 | | | | | | |
| 1+400,000 | 381,008 | | | | | | |
| 1+420,000 | 380,706 | | | | | | |
| 1+440,000 | 380,404 | | | | | | |
| 1+460,000 | 380,102 | | | | | | |
| 1+480,000 | 379,800 | | | | | | |
| 1+500,000 | 379,498 | | | | | | |
| 1+520,000 | 379,197 | | | | | | |
| 1+540,000 | 378,895 | | | | | | |
| 1+560,000 | 378,593 | | | | | | |
| 1+580,000 | 378,291 | | | | | | |
| 1+600,000 | 377,989 | | | | | | |
| 1+620,000 | 377,687 | | | | | | |
| 1+640,000 | 377,385 | | | | | | |
| 1+660,000 | 377,083 | | | | | | |
| TE 1+666,906 | 376,978 | -1,5099 | | | | | |
| 1+680,000 | 376,790 | | | | | | |
| 1+700,000 | 376,539 | | | | | | |
| 1+720,000 | 376,333 | | | | | | |
| 1+740,000 | 376,171 | | | | | | |
| V 1+760,000 | 376,054 | | | | | | |
| V 1+762,000 | 376,045 | -0,4533 | 375,542 | 190,188 | 9.000,000 | 0,502 | 2,1132 |
| 1+780,000 | 375,981 | | | | | | |
| 1+800,000 | 375,953 | | | | | | |
| 1+820,000 | 375,969 | | | | | | |
| 1+840,000 | 376,029 | | | | | | |
| TS 1+857,093 | 376,116 | 0,6033 | | | | | |
| 1+860,000 | 376,134 | | | | | | |
| 1+880,000 | 376,254 | | | | | | |
| 1+900,000 | 376,375 | | | | | | |
| 1+920,000 | 376,496 | | | | | | |
| 1+940,000 | 376,616 | | | | | | |
| 1+960,000 | 376,737 | | | | | | |
| 1+980,000 | 376,858 | | | | | | |
| 2+000,000 | 376,978 | | | | | | |
| 2+020,000 | 377,099 | | | | | | |
| 2+040,000 | 377,220 | | | | | | |
| 2+060,000 | 377,340 | | | | | | |
| 2+080,000 | 377,461 | | | | | | |
| TE 2+084,720 | 377,489 | 0,6033 | | | | | |
| 2+100,000 | 377,570 | | | | | | |
| 2+120,000 | 377,640 | | | | | | |
| 2+140,000 | 377,670 | | | | | | |
| V 2+160,000 | 377,660 | | | | | | |
| V 2+179,000 | 377,614 | -0,3395 | 378,058 | 188,559 | -10.000,000 | -0,444 | -1,8856 |
| 2+180,000 | 377,610 | | | | | | |
| 2+200,000 | 377,520 | | | | | | |
| 2+220,000 | 377,390 | | | | | | |
| 2+240,000 | 377,221 | | | | | | |
| TS 2+260,000 | 377,011 | -1,2823 | | | | | |
| 2+273,279 | 376,849 | | | | | | |
| 2+280,000 | 376,763 | | | | | | |
| 2+300,000 | 376,506 | | | | | | |
| 2+320,000 | 376,250 | | | | | | |
| 2+340,000 | 375,994 | | | | | | |
| 2+360,000 | 375,737 | | | | | | |
| 2+380,000 | 375,481 | | | | | | |
| 2+400,000 | 375,224 | | | | | | |
| 2+420,000 | 374,968 | | | | | | |
| 2+440,000 | 374,711 | | | | | | |



rasante

Pág. 3
08-07-2018

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 METROS

| | <u>Estación</u> | <u>Cota</u> | <u>Pente.(%)</u> | <u>Cota Ver.</u> | <u>Long.(L)</u> | <u>Radio(Kv)</u> | <u>Flecha</u> | <u>Theta(%)</u> |
|----|-----------------|-------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|
| | 2+460,000 | 374,455 | | | | | | |
| | 2+480,000 | 374,198 | | | | | | |
| | 2+500,000 | 373,942 | | | | | | |
| | 2+520,000 | 373,685 | | | | | | |
| | 2+540,000 | 373,429 | | | | | | |
| | 2+560,000 | 373,172 | | | | | | |
| | 2+580,000 | 372,916 | | | | | | |
| | 2+600,000 | 372,660 | | | | | | |
| | 2+620,000 | 372,403 | | | | | | |
| | 2+640,000 | 372,147 | | | | | | |
| | 2+660,000 | 371,890 | | | | | | |
| TE | 2+677,696 | 371,663 | -1,2823 | | | | | |
| | 2+680,000 | 371,634 | | | | | | |
| | 2+700,000 | 371,405 | | | | | | |
| | 2+720,000 | 371,220 | | | | | | |
| V | 2+740,000 | 371,080 | -0,3790 | 370,621 | 162,607 | 9.000,000 | 0,367 | 1,8067 |
| | 2+759,000 | 370,988 | | | | | | |
| | 2+760,000 | 370,984 | | | | | | |
| | 2+780,000 | 370,933 | | | | | | |
| | 2+800,000 | 370,926 | | | | | | |
| | 2+820,000 | 370,963 | | | | | | |
| TS | 2+840,000 | 371,045 | 0,5244 | | | | | |
| | 2+840,303 | 371,047 | | | | | | |
| | 2+860,000 | 371,150 | | | | | | |
| | 2+880,000 | 371,255 | | | | | | |
| | 2+900,000 | 371,360 | | | | | | |
| | 2+920,000 | 371,465 | | | | | | |
| | 2+940,000 | 371,570 | | | | | | |
| | 2+960,000 | 371,675 | | | | | | |
| | 2+980,000 | 371,780 | | | | | | |
| | 3+000,000 | 371,884 | | | | | | |
| | 3+020,000 | 371,989 | | | | | | |
| | 3+040,000 | 372,094 | | | | | | |
| | 3+060,000 | 372,199 | | | | | | |
| | 3+080,000 | 372,304 | | | | | | |
| | 3+100,000 | 372,409 | | | | | | |
| | 3+120,000 | 372,514 | | | | | | |
| | 3+140,000 | 372,619 | | | | | | |
| | 3+160,000 | 372,724 | | | | | | |
| | 3+180,000 | 372,828 | | | | | | |
| | 3+200,000 | 372,933 | | | | | | |
| | 3+220,000 | 373,038 | | | | | | |
| | 3+240,000 | 373,143 | | | | | | |
| | 3+260,000 | 373,248 | | | | | | |
| | 3+280,000 | 373,353 | | | | | | |
| | 3+300,000 | 373,458 | | | | | | |
| | 3+320,000 | 373,563 | | | | | | |
| | 3+340,000 | 373,667 | | | | | | |
| | 3+360,000 | 373,772 | | | | | | |
| | 3+380,000 | 373,877 | | | | | | |
| | 3+400,000 | 373,982 | | | | | | |
| | 3+420,000 | 374,087 | | | | | | |
| | 3+440,000 | 374,192 | | | | | | |
| | 3+460,000 | 374,297 | | | | | | |
| | 3+480,000 | 374,402 | | | | | | |
| | 3+500,000 | 374,507 | | | | | | |
| | 3+520,000 | 374,611 | | | | | | |
| | 3+540,000 | 374,716 | | | | | | |
| | 3+560,000 | 374,821 | | | | | | |
| | 3+580,000 | 374,926 | | | | | | |
| | 3+600,000 | 375,031 | | | | | | |
| TE | 3+611,364 | 375,091 | 0,5244 | | | | | |
| | 3+620,000 | 375,132 | | | | | | |
| | 3+640,000 | 375,200 | | | | | | |
| | 3+660,000 | 375,227 | | | | | | |
| | 3+680,000 | 375,215 | | | | | | |
| | 3+700,000 | 375,163 | | | | | | |
| V | 3+717,000 | 375,087 | -0,5319 | 375,645 | 211,271 | -10.000,000 | -0,558 | -2,1127 |
| | 3+720,000 | 375,070 | | | | | | |



rasante

Pág. 4
08-07-2018

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 METROS

| | <u>Estación</u> | <u>Cota</u> | <u>Pente.(%)</u> | <u>Cota Ver.</u> | <u>Long.(L)</u> | <u>Radio(Kv)</u> | <u>Flecha</u> | <u>Theta(%)</u> |
|----|-----------------|-------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|
| | 3+740,000 | 374,938 | | | | | | |
| | 3+760,000 | 374,765 | | | | | | |
| | 3+780,000 | 374,553 | | | | | | |
| | 3+800,000 | 374,301 | | | | | | |
| | 3+820,000 | 374,008 | | | | | | |
| TS | 3+822,635 | 373,967 | -1,5883 | | | | | |
| | 3+840,000 | 373,691 | | | | | | |
| | 3+860,000 | 373,373 | | | | | | |
| | 3+880,000 | 373,056 | | | | | | |
| | 3+900,000 | 372,738 | | | | | | |
| | 3+920,000 | 372,420 | | | | | | |
| | 3+940,000 | 372,103 | | | | | | |
| | 3+960,000 | 371,785 | | | | | | |
| | 3+980,000 | 371,467 | | | | | | |
| | 4+000,000 | 371,150 | | | | | | |
| | 4+020,000 | 370,832 | | | | | | |
| | 4+040,000 | 370,514 | | | | | | |
| | 4+060,000 | 370,197 | | | | | | |
| | 4+080,000 | 369,879 | | | | | | |
| | 4+100,000 | 369,561 | | | | | | |
| | 4+120,000 | 369,244 | | | | | | |
| | 4+140,000 | 368,926 | | | | | | |
| | 4+160,000 | 368,608 | | | | | | |
| | 4+180,000 | 368,291 | | | | | | |
| | 4+200,000 | 367,973 | | | | | | |
| | 4+220,000 | 367,655 | | | | | | |
| | 4+240,000 | 367,338 | | | | | | |
| | 4+260,000 | 367,020 | | | | | | |
| | 4+280,000 | 366,703 | | | | | | |
| | 4+300,000 | 366,385 | | | | | | |
| | 4+320,000 | 366,067 | | | | | | |
| | 4+340,000 | 365,750 | | | | | | |
| | 4+360,000 | 365,432 | | | | | | |
| | 4+380,000 | 365,114 | | | | | | |
| | 4+400,000 | 364,797 | | | | | | |
| | 4+420,000 | 364,479 | | | | | | |
| | 4+440,000 | 364,161 | | | | | | |
| | 4+460,000 | 363,844 | | | | | | |
| | 4+480,000 | 363,526 | | | | | | |
| | 4+500,000 | 363,208 | | | | | | |
| | 4+520,000 | 362,891 | | | | | | |
| | 4+540,000 | 362,573 | | | | | | |
| | 4+560,000 | 362,255 | | | | | | |
| | 4+580,000 | 361,938 | | | | | | |
| | 4+600,000 | 361,620 | | | | | | |
| | 4+620,000 | 361,302 | | | | | | |
| | 4+640,000 | 360,985 | | | | | | |
| | 4+660,000 | 360,667 | | | | | | |
| | 4+680,000 | 360,349 | | | | | | |
| | 4+700,000 | 360,032 | | | | | | |
| | 4+720,000 | 359,714 | | | | | | |
| | 4+740,000 | 359,396 | | | | | | |
| | 4+760,000 | 359,079 | | | | | | |
| | 4+780,000 | 358,761 | | | | | | |
| | 4+800,000 | 358,443 | | | | | | |
| | 4+820,000 | 358,126 | | | | | | |
| | 4+840,000 | 357,808 | | | | | | |
| | 4+860,000 | 357,490 | | | | | | |
| | 4+880,000 | 357,173 | | | | | | |
| | 4+900,000 | 356,855 | | | | | | |
| | 4+920,000 | 356,538 | | | | | | |
| | 4+940,000 | 356,220 | | | | | | |
| | 4+960,000 | 355,902 | | | | | | |
| | 4+980,000 | 355,585 | | | | | | |
| | 5+000,000 | 355,267 | | | | | | |
| | 5+020,000 | 354,949 | | | | | | |
| | 5+040,000 | 354,632 | | | | | | |
| | 5+060,000 | 354,314 | | | | | | |
| | 5+080,000 | 353,996 | | | | | | |



rasante

Pág. 5
08-07-2018

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 METROS

| | <u>Estación</u> | <u>Cota</u> | <u>Pente.(%)</u> | <u>Cota Ver.</u> | <u>Long.(L)</u> | <u>Radio(Kv)</u> | <u>Flecha</u> | <u>Theta(%)</u> |
|-----------|-----------------|-------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|
| TE | 5+100,000 | 353,679 | | | | | | |
| | 5+118,115 | 353,391 | -1,5883 | | | | | |
| | 5+120,000 | 353,361 | | | | | | |
| | 5+140,000 | 353,073 | | | | | | |
| | 5+160,000 | 352,835 | | | | | | |
| | 5+180,000 | 352,647 | | | | | | |
| V | 5+200,000 | 352,509 | | | | | | |
| | 5+220,000 | 352,421 | | | | | | |
| | 5+232,000 | 352,393 | -0,1647 | 351,582 | 227,769 | 8.000,000 | 0,811 | 2,8471 |
| | 5+240,000 | 352,383 | | | | | | |
| | 5+260,000 | 352,396 | | | | | | |
| | 5+280,000 | 352,458 | | | | | | |
| TS | 5+300,000 | 352,570 | | | | | | |
| | 5+320,000 | 352,732 | | | | | | |
| | 5+340,000 | 352,944 | | | | | | |
| | 5+345,884 | 353,016 | 1,2588 | | | | | |
| | 5+360,000 | 353,193 | | | | | | |
| | 5+380,000 | 353,445 | | | | | | |
| | 5+400,000 | 353,697 | | | | | | |
| | 5+420,000 | 353,949 | | | | | | |
| | 5+440,000 | 354,200 | | | | | | |
| | 5+460,000 | 354,452 | | | | | | |
| | 5+480,000 | 354,704 | | | | | | |
| | 5+500,000 | 354,956 | | | | | | |
| | 5+520,000 | 355,207 | | | | | | |
| | 5+540,000 | 355,459 | | | | | | |
| | 5+560,000 | 355,711 | | | | | | |
| | 5+580,000 | 355,963 | | | | | | |
| | 5+600,000 | 356,215 | | | | | | |
| | 5+620,000 | 356,466 | | | | | | |
| | 5+640,000 | 356,718 | | | | | | |
| | 5+660,000 | 356,970 | | | | | | |
| | 5+680,000 | 357,222 | | | | | | |
| | 5+700,000 | 357,473 | | | | | | |
| | 5+720,000 | 357,725 | | | | | | |
| | 5+740,000 | 357,977 | | | | | | |
| | 5+760,000 | 358,229 | | | | | | |
| | 5+780,000 | 358,480 | | | | | | |
| | 5+800,000 | 358,732 | | | | | | |
| | 5+820,000 | 358,984 | | | | | | |
| | 5+840,000 | 359,236 | | | | | | |
| | 5+860,000 | 359,487 | | | | | | |
| | 5+880,000 | 359,739 | | | | | | |
| | 5+900,000 | 359,991 | | | | | | |
| 5+920,000 | 360,243 | | | | | | | |
| 5+940,000 | 360,495 | | | | | | | |
| 5+960,000 | 360,746 | | | | | | | |
| 5+980,000 | 360,998 | | | | | | | |
| 6+000,000 | 361,250 | | | | | | | |
| 6+020,000 | 361,502 | | | | | | | |
| 6+040,000 | 361,753 | | | | | | | |
| 6+060,000 | 362,005 | | | | | | | |
| 6+080,000 | 362,257 | | | | | | | |
| 6+100,000 | 362,509 | | | | | | | |
| 6+120,000 | 362,760 | | | | | | | |
| 6+140,000 | 363,012 | | | | | | | |
| 6+160,000 | 363,264 | | | | | | | |
| 6+180,000 | 363,516 | | | | | | | |
| 6+200,000 | 363,767 | | | | | | | |
| 6+220,000 | 364,019 | | | | | | | |
| 6+240,000 | 364,271 | | | | | | | |
| 6+260,000 | 364,523 | | | | | | | |
| 6+280,000 | 364,775 | | | | | | | |
| 6+300,000 | 365,026 | | | | | | | |
| 6+320,000 | 365,278 | | | | | | | |
| 6+340,000 | 365,530 | | | | | | | |
| 6+360,000 | 365,782 | | | | | | | |
| 6+380,000 | 366,033 | | | | | | | |
| 6+400,000 | 366,285 | | | | | | | |



rasante

Pág. 6
08-07-2018

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 METROS

| | <u>Estación</u> | <u>Cota</u> | <u>Pente.(%)</u> | <u>Cota Ver.</u> | <u>Long.(L)</u> | <u>Radio(Kv)</u> | <u>Flecha</u> | <u>Theta(%)</u> |
|----|-----------------|-------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|
| | 6+420,000 | 366,537 | | | | | | |
| | 6+440,000 | 366,789 | | | | | | |
| | 6+460,000 | 367,040 | | | | | | |
| | 6+480,000 | 367,292 | | | | | | |
| | 6+500,000 | 367,544 | | | | | | |
| | 6+520,000 | 367,796 | | | | | | |
| | 6+540,000 | 368,047 | | | | | | |
| | 6+560,000 | 368,299 | | | | | | |
| | 6+580,000 | 368,551 | | | | | | |
| | 6+600,000 | 368,803 | | | | | | |
| | 6+620,000 | 369,055 | | | | | | |
| | 6+640,000 | 369,306 | | | | | | |
| | 6+660,000 | 369,558 | | | | | | |
| TE | 6+669,813 | 369,682 | 1,2588 | | | | | |
| | 6+680,000 | 369,803 | | | | | | |
| | 6+700,000 | 370,002 | | | | | | |
| | 6+720,000 | 370,150 | | | | | | |
| | 6+740,000 | 370,245 | | | | | | |
| V | 6+760,000 | 370,289 | | | | | | |
| | 6+767,000 | 370,292 | -0,0033 | 370,905 | 194,373 | -7.700,000 | -0,613 | -2,5243 |
| | 6+780,000 | 370,280 | | | | | | |
| | 6+800,000 | 370,220 | | | | | | |
| | 6+820,000 | 370,108 | | | | | | |
| | 6+840,000 | 369,943 | | | | | | |
| TS | 6+860,000 | 369,727 | | | | | | |
| | 6+864,186 | 369,675 | -1,2655 | | | | | |
| | 6+880,000 | 369,475 | | | | | | |
| | 6+900,000 | 369,222 | | | | | | |
| | 6+920,000 | 368,969 | | | | | | |
| | 6+940,000 | 368,716 | | | | | | |
| | 6+960,000 | 368,463 | | | | | | |
| | 6+980,000 | 368,209 | | | | | | |
| | 7+000,000 | 367,956 | | | | | | |
| | 7+020,000 | 367,703 | | | | | | |
| | 7+040,000 | 367,450 | | | | | | |
| | 7+060,000 | 367,197 | | | | | | |
| | 7+080,000 | 366,944 | | | | | | |
| | 7+100,000 | 366,691 | | | | | | |
| | 7+120,000 | 366,438 | | | | | | |
| | 7+140,000 | 366,185 | | | | | | |
| | 7+160,000 | 365,932 | | | | | | |
| | 7+180,000 | 365,679 | | | | | | |
| | 7+200,000 | 365,425 | | | | | | |
| | 7+220,000 | 365,172 | | | | | | |
| | 7+240,000 | 364,919 | | | | | | |
| | 7+260,000 | 364,666 | | | | | | |
| | 7+280,000 | 364,413 | | | | | | |
| | 7+300,000 | 364,160 | | | | | | |
| | 7+320,000 | 363,907 | | | | | | |
| | 7+340,000 | 363,654 | | | | | | |
| | 7+360,000 | 363,401 | | | | | | |
| | 7+380,000 | 363,148 | | | | | | |
| | 7+400,000 | 362,894 | | | | | | |
| | 7+420,000 | 362,641 | | | | | | |
| | 7+440,000 | 362,388 | | | | | | |
| | 7+460,000 | 362,135 | | | | | | |
| | 7+480,000 | 361,882 | | | | | | |
| | 7+500,000 | 361,629 | | | | | | |
| | 7+520,000 | 361,376 | | | | | | |
| | 7+540,000 | 361,123 | | | | | | |
| | 7+560,000 | 360,870 | | | | | | |
| | 7+580,000 | 360,617 | | | | | | |
| | 7+600,000 | 360,363 | | | | | | |
| | 7+620,000 | 360,110 | | | | | | |
| | 7+640,000 | 359,857 | | | | | | |
| | 7+660,000 | 359,604 | | | | | | |
| | 7+680,000 | 359,351 | | | | | | |
| | 7+700,000 | 359,098 | | | | | | |
| | 7+720,000 | 358,845 | | | | | | |



rasante

Pág. 7
08-07-2018

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 METROS

| | <u>Estación</u> | <u>Cota</u> | <u>Pente.(%)</u> | <u>Cota Ver.</u> | <u>Long.(L)</u> | <u>Radio(Kv)</u> | <u>Flecha</u> | <u>Theta(%)</u> |
|----|-----------------|-------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|
| | 7+740,000 | 358,592 | | | | | | |
| | 7+760,000 | 358,339 | | | | | | |
| | 7+780,000 | 358,086 | | | | | | |
| | 7+800,000 | 357,832 | | | | | | |
| | 7+820,000 | 357,579 | | | | | | |
| | 7+840,000 | 357,326 | | | | | | |
| TE | 7+852,436 | 357,169 | -1,2655 | | | | | |
| | 7+860,000 | 357,077 | | | | | | |
| | 7+880,000 | 356,868 | | | | | | |
| | 7+900,000 | 356,708 | | | | | | |
| | 7+920,000 | 356,599 | | | | | | |
| | 7+940,000 | 356,540 | | | | | | |
| | 7+960,000 | 356,531 | | | | | | |
| V | 7+977,000 | 356,562 | 0,2915 | 355,592 | 249,127 | 8.000,000 | 0,970 | 3,1141 |
| | 7+980,000 | 356,572 | | | | | | |
| | 8+000,000 | 356,662 | | | | | | |
| | 8+020,000 | 356,803 | | | | | | |
| | 8+040,000 | 356,994 | | | | | | |
| | 8+060,000 | 357,235 | | | | | | |
| | 8+080,000 | 357,526 | | | | | | |
| | 8+100,000 | 357,866 | | | | | | |
| TS | 8+101,563 | 357,895 | 1,8486 | | | | | |
| | 8+120,000 | 358,236 | | | | | | |
| | 8+140,000 | 358,606 | | | | | | |
| | 8+160,000 | 358,975 | | | | | | |
| | 8+180,000 | 359,345 | | | | | | |
| | 8+200,000 | 359,715 | | | | | | |
| | 8+220,000 | 360,085 | | | | | | |
| | 8+240,000 | 360,454 | | | | | | |
| | 8+260,000 | 360,824 | | | | | | |
| | 8+280,000 | 361,194 | | | | | | |
| | 8+300,000 | 361,563 | | | | | | |
| | 8+320,000 | 361,933 | | | | | | |
| | 8+340,000 | 362,303 | | | | | | |
| | 8+360,000 | 362,673 | | | | | | |
| | 8+380,000 | 363,042 | | | | | | |
| | 8+400,000 | 363,412 | | | | | | |
| | 8+420,000 | 363,782 | | | | | | |
| | 8+440,000 | 364,151 | | | | | | |
| | 8+460,000 | 364,521 | | | | | | |
| | 8+480,000 | 364,891 | | | | | | |
| | 8+500,000 | 365,261 | | | | | | |
| | 8+520,000 | 365,630 | | | | | | |
| | 8+540,000 | 366,000 | | | | | | |
| | 8+560,000 | 366,370 | | | | | | |
| | 8+580,000 | 366,740 | | | | | | |
| | 8+600,000 | 367,109 | | | | | | |
| | 8+620,000 | 367,479 | | | | | | |
| | 8+640,000 | 367,849 | | | | | | |
| | 8+660,000 | 368,218 | | | | | | |
| | 8+680,000 | 368,588 | | | | | | |
| | 8+700,000 | 368,958 | | | | | | |
| | 8+720,000 | 369,328 | | | | | | |
| | 8+740,000 | 369,697 | | | | | | |
| | 8+760,000 | 370,067 | | | | | | |
| | 8+780,000 | 370,437 | | | | | | |
| | 8+800,000 | 370,806 | | | | | | |
| | 8+820,000 | 371,176 | | | | | | |
| | 8+840,000 | 371,546 | | | | | | |
| | 8+860,000 | 371,916 | | | | | | |
| | 8+880,000 | 372,285 | | | | | | |
| | 8+900,000 | 372,655 | | | | | | |
| | 8+920,000 | 373,025 | | | | | | |
| TE | 8+932,199 | 373,250 | 1,8486 | | | | | |
| | 8+940,000 | 373,390 | | | | | | |
| | 8+960,000 | 373,713 | | | | | | |
| | 8+980,000 | 373,982 | | | | | | |
| | 9+000,000 | 374,197 | | | | | | |
| | 9+020,000 | 374,359 | | | | | | |



rasante

Pág. 8
08-07-2018

PUNTOS DE LA RASANTE CADA 20 METROS

| | <u>Estación</u> | <u>Cota</u> | <u>Pente.(%)</u> | <u>Cota Ver.</u> | <u>Long.(L)</u> | <u>Radio(Kv)</u> | <u>Flecha</u> | <u>Theta(%)</u> |
|-----------|-----------------|-------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|
| V | 9+040,000 | 374,468 | | | | | | |
| | 9+042,000 | 374,476 | 0,3846 | 375,280 | 219,601 | -7.500,000 | -0,804 | -2,9280 |
| | 9+060,000 | 374,524 | | | | | | |
| | 9+080,000 | 374,526 | | | | | | |
| | 9+100,000 | 374,475 | | | | | | |
| TS | 9+120,000 | 374,371 | | | | | | |
| | 9+140,000 | 374,213 | | | | | | |
| | 9+151,800 | 374,095 | -1,0794 | | | | | |
| | 9+160,000 | 374,006 | | | | | | |
| | 9+180,000 | 373,790 | | | | | | |
| | 9+200,000 | 373,575 | | | | | | |
| | 9+220,000 | 373,359 | | | | | | |
| | 9+240,000 | 373,143 | | | | | | |
| | 9+260,000 | 372,927 | | | | | | |
| | 9+280,000 | 372,711 | | | | | | |
| | 9+300,000 | 372,495 | | | | | | |
| | 9+320,000 | 372,279 | | | | | | |
| | 9+340,000 | 372,063 | | | | | | |
| | 9+360,000 | 371,847 | | | | | | |
| | 9+380,000 | 371,632 | | | | | | |
| | 9+400,000 | 371,416 | | | | | | |
| | 9+420,000 | 371,200 | | | | | | |
| | 9+440,000 | 370,984 | | | | | | |
| | 9+460,000 | 370,768 | | | | | | |
| | 9+480,000 | 370,552 | | | | | | |
| | 9+500,000 | 370,336 | | | | | | |
| | 9+520,000 | 370,120 | | | | | | |
| | 9+540,000 | 369,904 | | | | | | |
| | 9+560,000 | 369,689 | | | | | | |
| | 9+580,000 | 369,473 | | | | | | |
| | 9+600,000 | 369,257 | | | | | | |
| | 9+620,000 | 369,041 | | | | | | |
| | 9+640,000 | 368,825 | | | | | | |
| | 9+660,000 | 368,609 | | | | | | |
| | 9+680,000 | 368,393 | | | | | | |
| 9+700,000 | 368,177 | | | | | | | |
| 9+720,000 | 367,961 | | | | | | | |
| 9+740,000 | 367,746 | | | | | | | |
| 9+760,000 | 367,530 | | | | | | | |
| 9+780,000 | 367,314 | | | | | | | |
| 9+800,000 | 367,098 | | | | | | | |
| 9+820,000 | 366,882 | | | | | | | |
| 9+840,000 | 366,666 | | | | | | | |
| 9+860,000 | 366,450 | | | | | | | |
| 9+880,000 | 366,234 | | | | | | | |
| 9+900,000 | 366,019 | | | | | | | |
| 9+920,000 | 365,803 | | | | | | | |
| 9+940,000 | 365,587 | | | | | | | |
| 9+960,000 | 365,371 | | | | | | | |
| 9+980,000 | 365,155 | | | | | | | |



ANEJO N°9

CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA



ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. CLIMATOLOGÍA | 3 |
| 2.1. <i>TEMPERATURA</i> | 3 |
| 2.2. <i>PLUVIOMETRÍA</i> | 3 |
| 2.3. <i>DOMINIO CLIMÁTICO</i> | 4 |
| 3. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE REFERENCIA DE LAS CUENCAS. | 4 |
| 3.1. <i>PLANTEAMIENTO GENERAL</i> | 4 |
| 3.2. <i>PERIODO DE RETORNO</i> | 5 |
| 3.3. <i>FÓRMULA DE CÁLCULO (MÉTODO RACIONAL)</i> | 5 |
| 3.3.1. <i>Caudal (Q)</i> | 6 |
| 3.3.2. <i>Intensidad de precipitación I (T,t)</i> | 6 |
| 3.3.3. <i>Coeficiente de escorrentía (C)</i> | 11 |
| 3.3.4. <i>Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (K_t)</i> 15 | |
| 3.3.5. <i>Área de la cuenca (A)</i> | 15 |
| 3.3.6. <i>Tabla de cálculo del caudal de máxima avenida</i> | 15 |
| 4. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE REFERENCIA DE LAS CUNETAS 17 | |
| 4.1 <i>PERIODO DE RETORNO.</i> | 17 |
| 4.2 <i>CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE REFERENCIA.</i> | 17 |
| 4.3 <i>PRECIPITACIÓN DIARIA (Pd, mm)</i> | 19 |
| 4.4 <i>TIEMPO DE CONCENTRACIÓN</i> | 19 |
| 4.4.1. <i>Coeficiente de flujo difuso</i> | 20 |
| 4.4.2. <i>Determinación del tc en condiciones de flujo difuso</i> | 20 |
| 5. PLANO DE CUENCAS | 22 |



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto la recopilación y estudio de los datos hidrológicos que puedan tener incidencia sobre la carretera en estudio, en particular aquellos que permitan estimar los caudales que puedan afectar a la obra proyectada para el diseño de las obras de fábrica que aseguren su perfecto drenaje.

Para el desarrollo del presente anejo se ha tenido en cuenta la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC Drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

2. CLIMATOLOGÍA

A continuación, se han consultado diversas publicaciones que versan sobre el clima de la zona del corredor, y se han obtenido algunos datos significativos sobre variables climáticas del entorno.

2.1. TEMPERATURA

El territorio que atraviesa la traza de la obra presenta una temperatura media anual de 16,3°C. La temperatura media de las máximas del mes de julio es de 33°C, mientras que la mínima de ese mismo mes es de 18,7°C.

Por otro lado, la temperatura media máxima durante el mes de enero es de 11,8°C y la media mínima de este mismo mes (enero) es de 4°C.

Las heladas, en el caso de que se produjeran, se producirán durante los meses de noviembre a febrero, aunque no es algo muy habitual ni con cierta continuidad en el tiempo.

En conjunto tenemos que la temperatura media anual en la zona de actuación es de 16,3°C.

2.2. PLUVIOMETRÍA

La media anual de precipitaciones es de 523 mm, alcanzándose el máximo en el mes de diciembre con 87 mm y el mínimo en julio con 7 mm. Las precipitaciones son



abundantes en los meses de octubre, noviembre, marzo, abril y mayo, pero muy intermitentes. A partir de mayo se entra en un periodo de sequía que se prolonga hasta finales de septiembre.

2.3. DOMINIO CLIMÁTICO

La zona objeto de proyecto se enmarca dentro del dominio climático “Mediterráneo cálido de interior” el cual da lugar a inviernos suaves con pluviometría moderada y veranos con fuertes sequías y temperaturas muy altas.



FUENTE: Instituto Geográfico Nacional

3. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE REFERENCIA DE LAS CUENCAS.

3.1. PLANTEAMIENTO GENERAL

El método de estimación de los caudales asociados a distintos periodos de retorno



depende del tamaño y naturaleza de la cuenca aportante.

Para cuencas pequeñas, de áreas inferiores a cincuenta kilómetros cuadrados ($A < 50 \text{ km}^2$) como es el caso del presente proyecto, utilizaremos el método racional propuesto por la instrucción de Drenaje Superficial 5.2-IC, basado en la aplicación de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo a la superficie de la cuenca, a través de una estimación de su escorrentía. Ello equivale a admitir que la única componente de esta precipitación que interviene en la generación de caudales máximos es la que escurre superficialmente

3.2. PERIODO DE RETORNO

Período de retorno T es el periodo de tiempo expresado en años, para el cual el caudal máximo anual tiene una probabilidad de ser excedido igual a $1/T$.

La probabilidad de que en un año se produzca un caudal máximo superior al de período de retorno T viene dada por la siguiente expresión:

$$P(Q > Q_T) = \frac{1}{T}$$

Dónde:

| | | |
|----------------------|---------------------------|---|
| Q | (m^3/s) | Caudal máximo anual |
| Q_T | (m^3/s) | Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T |
| T | (años) | Período de retorno |

A efectos de la instrucción 5.2-IC el periodo de retorno considerado será de 100 años.

3.3. FÓRMULA DE CÁLCULO (MÉTODO RACIONAL)

En este apartado se describe el método racional con el fin de obtener los caudales



de referencia para el diseño de las obras de fábrica.

3.3.1. Caudal (Q)

Siguiendo el método racional, el caudal de referencia Q_T , correspondiente a un periodo de retorno T , en el punto en el que desagüe una cuenca o superficie se obtendrá mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Donde:

| | | |
|-------------|---------------------|---|
| Q_T | (m ³ /s) | Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca. |
| $I(T, t_c)$ | (mm/h) | Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca. |
| C | (adimensional) | Coefficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada. |
| A | (km ²) | Área de la cuenca o superficie considerada |
| K_t | (adimensional) | Coefficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. |

3.3.2. Intensidad de precipitación $I(T, t)$

La intensidad de precipitación $I(T, t)$ correspondiente a un período de retorno T , y a una duración del aguacero t , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:



$$I(T, t) = I_d \cdot F_{\text{int}}$$

Donde:

| | | |
|-----------------------------|----------------|--|
| I (T, t_c) | (mm/h) | Intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno T y a una duración del aguacero t. |
| I_d | (mm/h) | Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T. |
| F_{int} | (adimensional) | Factor de intensidad. |

3.3.2.1. Intensidad media diaria de precipitación corregida (I_d)

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T, se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Donde:

| | | |
|----------------------|----------------|--|
| I_d | (mm/h) | Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T |
| P_d | (mm) | Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T |
| K_A | (adimensional) | Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca |

➤ Precipitación diaria (P_d, mm)

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al período de retorno T (en este caso 100 años), P_d, se han utilizado los mapas contenidos en la



aplicación del Ministerio de Agricultura CAUMAX, de dónde se pueden obtener los datos de precipitaciones para cada período de retorno, valores de p_0 , entre otros. Con la utilización del programa ArcGIS, es muy fácil leer el archivo ráster de dicho programa y obtener así el valor de P_d en la zona deseada. No siendo necesario emplear el factor de amplificación K_T .

➤ **Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A**

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

✚ Si $A < 1 \text{ km}^2 \rightarrow K_A = 1$

✚ Si $A > 1 \text{ km}^2 \rightarrow$

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

Dónde:

| | | |
|-------------------------|-------------------|---|
| K_A | (adimensional) | Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca |
| A | (km^2) | Área de la cuenca. |

3.3.2.2. *Factor de intensidad (F_{int})*

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración del aguacero t
- El período de retorno T , si se dispone de curvas intensidad - duración- frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.



Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = \max (F_a, F_b)$$

Dónde:

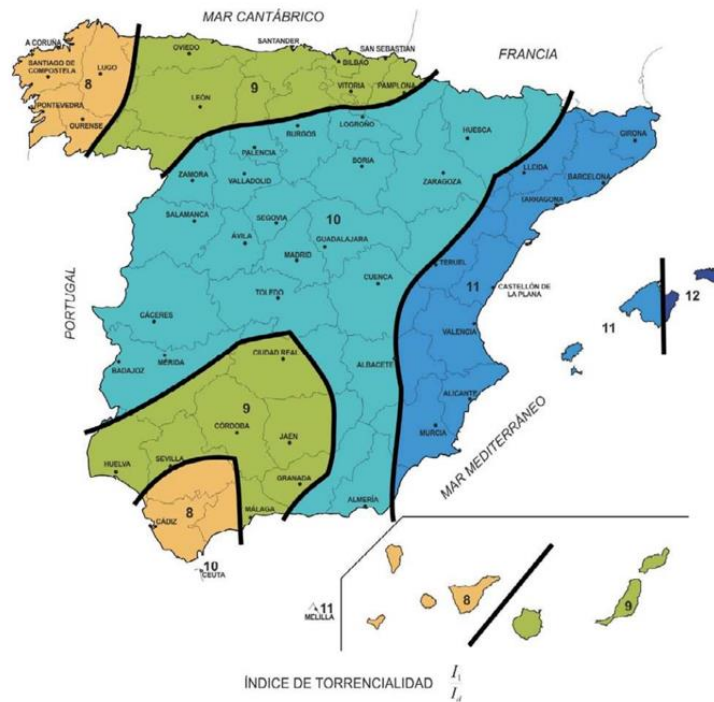
| | | |
|------------------------|----------------|--|
| F_{int} | (adimensional) | Factor de intensidad |
| F_a | (adimensional) | Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (It/Id) |
| F_b | (adimensional) | Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo |

➤ **Obtención de F_a**

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

Dónde:

| | | |
|------------------------------------|----------------|--|
| F_a | (adimensional) | Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (It/Id) |
| I₁/I_d | (adimensional) | Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la figura siguiente. |
| t | (horas) | Duración del aguacero |



Del mapa anterior tenemos que $I1/Id=10$

➤ **Tiempo de concentración t_c**

Tiempo de concentración t_c , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante la siguiente fórmula:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

Dónde:

| | | |
|-------|----------------|---------------------------|
| t_c | (horas) | Tiempo de concentración |
| L_c | (km) | Longitud del cauce |
| J_c | (adimensional) | Pendiente media del cauce |



➤ **Obtención de F_b**

$$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

Dónde:

| | | |
|----------------------------------|----------------|--|
| F_b | (adimensional) | Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo. |
| IDF (T, t_c) | (mm/h) | Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración t_c , obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo |
| IDF (T, 24) | (mm/h) | Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas ($t=24h$), obtenido a través de curvas IDF |
| K_b | (adimensional) | Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar $k_b=1,13$ |

3.3.3. Coeficiente de escorrentía (C)

El coeficiente de escorrentía C, define la parte de la precipitación de intensidad I (T, t_c) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. Dicho valor se obtendrá mediante la siguiente consideración:

- Para $P_d \cdot K_A < P_0$, el coeficiente de escorrentía C, podría considerarse nulo.
- Para $P_d \cdot K_A > P_0$, el valor de C podrá obtenerse de la fórmula siguiente:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$



Dónde:

| | | |
|----------------------|----------------|---|
| C | (adimensional) | Coefficiente de escorrentía |
| P_d | (mm) | Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado. |
| K_A | (adimensional) | Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca. |
| P₀ | (mm) | Umbral de escorrentía |

3.3.3.1. Umbral de escorrentía (P_0)

El umbral de escorrentía P_0 , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

Dónde:

| | | |
|----------------------------------|----------------|---|
| P₀ | (mm) | Umbral de escorrentía |
| P₀ⁱ | (mm) | Valor inicial del umbral de escorrentía |
| β | (adimensional) | Coefficiente corrector del umbral de escorrentía. |

➤ Valor inicial del umbral de escorrentía (P_0^i)

La formulación del método racional efectuada en los epígrafes precedentes requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía β .



En nuestro caso, como no se dispone de información suficiente en la propia cuenca de cálculo o en cuencas próximas similares, para llevar a cabo la calibración, se puede tomar el valor del coeficiente corrector a partir de los datos de la tabla siguiente, en la que se establece el valor de β para diferentes tiempos de retorno, en función a una división del mapa nacional en regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía correspondientes a las regiones de la figura adjunta a este texto.



En función de la región considerada (31 en la zona de actuación que compete al presente proyecto) obtenemos de la tabla siguiente el valor corrector β :



| Región | Valor medio, β_m | Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del | | | Período de retorno T (años), F_T | | | | |
|--------|------------------------|---|----------------------|----------------------|--------------------------------------|------|------|------|------|
| | | 50% Δ_{50} | 67% Δ_{67} | 90% Δ_{90} | 2 | 5 | 25 | 100 | 500 |
| 11 | 0,90 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 0,80 | 0,90 | 1,13 | 1,34 | 1,59 |
| 12 | 0,95 | 0,20 | 0,25 | 0,45 | 0,75 | 0,90 | 1,14 | 1,33 | 1,56 |
| 13 | 0,60 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,74 | 0,90 | 1,15 | 1,34 | 1,55 |
| 21 | 1,20 | 0,20 | 0,35 | 0,55 | 0,74 | 0,88 | 1,18 | 1,47 | 1,90 |
| 22 | 1,50 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,74 | 0,90 | 1,12 | 1,27 | 1,37 |
| 23 | 0,70 | 0,20 | 0,35 | 0,55 | 0,77 | 0,89 | 1,15 | 1,44 | 1,82 |
| 24 | 1,10 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,76 | 0,90 | 1,14 | 1,36 | 1,63 |
| 25 | 0,60 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,82 | 0,92 | 1,12 | 1,29 | 1,48 |
| 31 | 0,90 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 0,87 | 0,93 | 1,10 | 1,26 | 1,45 |
| 32 | 1,00 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 0,82 | 0,91 | 1,12 | 1,31 | 1,54 |
| 33 | 2,15 | 0,25 | 0,40 | 0,65 | 0,70 | 0,88 | 1,15 | 1,38 | 1,62 |
| 41 | 1,20 | 0,20 | 0,25 | 0,45 | 0,91 | 0,96 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 42 | 2,25 | 0,20 | 0,35 | 0,55 | 0,67 | 0,86 | 1,18 | 1,46 | 1,78 |
| 511 | 2,15 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,81 | 0,91 | 1,12 | 1,30 | 1,50 |
| 512 | 0,70 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 52 | 0,95 | 0,20 | 0,25 | 0,45 | 0,89 | 0,94 | 1,09 | 1,22 | 1,36 |
| 53 | 2,10 | 0,25 | 0,35 | 0,60 | 0,68 | 0,87 | 1,16 | 1,38 | 1,56 |
| 61 | 2,00 | 0,25 | 0,35 | 0,60 | 0,77 | 0,91 | 1,10 | 1,18 | 1,17 |
| 71 | 1,20 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,82 | 0,94 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 72 | 2,10 | 0,30 | 0,45 | 0,70 | 0,67 | 0,86 | 1,00 | - | - |
| 81 | 1,30 | 0,25 | 0,35 | 0,60 | 0,76 | 0,90 | 1,14 | 1,34 | 1,58 |
| 821 | 1,30 | 0,35 | 0,50 | 0,85 | 0,82 | 0,91 | 1,07 | - | - |
| 822 | 2,40 | 0,25 | 0,35 | 0,60 | 0,70 | 0,86 | 1,16 | - | - |
| 83 | 2,30 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,63 | 0,85 | 1,21 | 1,51 | 1,85 |
| 91 | 0,85 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,72 | 0,88 | 1,19 | 1,52 | 1,95 |
| 92 | 1,45 | 0,30 | 0,40 | 0,70 | 0,82 | 0,94 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 93 | 1,70 | 0,20 | 0,25 | 0,45 | 0,77 | 0,92 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 941 | 1,80 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,68 | 0,87 | 1,17 | 1,39 | 1,64 |
| 942 | 1,20 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,77 | 0,91 | 1,11 | 1,24 | 1,32 |
| 951 | 1,70 | 0,30 | 0,40 | 0,70 | 0,72 | 0,88 | 1,17 | 1,43 | 1,78 |
| 952 | 0,85 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,77 | 0,90 | 1,13 | 1,32 | 1,54 |
| 101 | 1,75 | 0,30 | 0,40 | 0,70 | 0,76 | 0,90 | 1,12 | 1,27 | 1,39 |
| 1021 | 1,45 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,79 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 1022 | 2,05 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,79 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61.
Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla
En todos los casos $F_{10}=1,00$



3.3.4. *Coefficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (K_t)*

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Dónde:

| | | |
|-------|----------------|---|
| K_t | (adimensional) | Coefficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación |
| T_c | (horas) | Tiempo de concentración de la cuenca. |

3.3.5. *Área de la cuenca (A)*

A los efectos de esta norma se considera como área de la cuenca A, la superficie medida en proyección horizontal (planta) que drena al punto de desagüe.

En nuestro caso, el área de nuestras cuencas ha sido obtenidas de la cartografía empleada y se verán reflejadas en la siguiente tabla.

3.3.6. *Tabla de cálculo del caudal de máxima avenida*

A continuación, se adjunta una tabla donde se recogen todos los caudales punta, para cada una de las cuencas:

| CUENCA | AREA (km ²) | Longitud (km) | Cota punto alto (m) | Cota punto bajo (m) | Desnivel (Km) | K _A | P _d (mm) | J _c (pendiente) | t _c (horas) | I ₁ /I _d | F _a | I _d | I _{IDF} (T, t _c) | I _{IDF} (T, t ₂₄) | F _b | F _{int} | I(T,T _c) (mm/h) | P _{oinicial} | β (100 años) | P ₀ | C | K _t | Q _t (m ³ /s) | |
|------------------|----------------------------|------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|----------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------|----------------|----------------|--|---|----------------|------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------------------|--|
| 1 | 0,165 | 0,59 | 411,0 | 395,0 | 0,0160 | 1,000 | 94 | 0,027 | 0,3961 | 10 | 16,735 | 3,916 | 65,548 | 4,435 | 16,701 | 16,735 | 65,548 | 25,00 | 1,26 | 31,500 | 0,2636 | 1,0219 | 0,80943 | |
| 2 | 0,148 | 0,62 | 410,0 | 390,0 | 0,0200 | 1,000 | 94 | 0,032 | 0,4000 | 10 | 16,650 | 3,916 | 65,213 | 4,435 | 16,615 | 16,650 | 65,213 | 25,00 | 1,26 | 31,500 | 0,2636 | 1,0222 | 0,72251 | |
| 3 | 0,216 | 0,85 | 407,0 | 380,0 | 0,0270 | 1,0000 | 94 | 0,031 | 0,5106 | 10 | 14,6005 | 3,9167 | 57,1857 | 4,4350 | 14,5704 | 14,6005 | 57,185 | 24,50 | 1,26 | 30,8700 | 0,27001 | 1,02991 | 0,95414 | |
| 4 | 10,94 | 6,95 | 480,0 | 372,0 | 0,1080 | 0,930 | 95 | 0,015 | 2,8884 | 10 | 5,2124 | 3,6841 | 19,2031 | 4,1717 | 5,2016 | 5,2124 | 19,203 | 28,00 | 1,26 | 35,2800 | 0,2106 | 1,21195 | 14,8951 | |
| 5 | 3,022 | 3,50 | 555,0 | 370,0 | 0,1850 | 0,968 | 93 | 0,052 | 1,3590 | 10 | 8,3412 | 3,7509 | 31,2871 | 4,2473 | 8,3239 | 8,3412 | 31,287 | 20,00 | 1,26 | 25,2000 | 0,32188 | 1,09487 | 9,25582 | |
| 6 | 0,601 | 1,65 | 402,0 | 360,0 | 0,0420 | 1,000 | 93 | 0,025 | 0,8817 | 10 | 10,7558 | 3,8750 | 41,6787 | 4,3878 | 10,7335 | 10,7558 | 41,678 | 26,00 | 1,26 | 32,7600 | 0,24809 | 1,05752 | 1,82552 | |
| 7 | 0,12 | 0,75 | 382,0 | 365,0 | 0,0170 | 1,000 | 93 | 0,022 | 0,4950 | 10 | 14,8487 | 3,8750 | 57,5390 | 4,3878 | 14,8180 | 14,8487 | 57,538 | 34,70 | 1,26 | 43,7220 | 0,16435 | 1,02881 | 0,32428 | |
| Río Salor | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 1,42 | 0,35 | 393,0 | 350,0 | 0,0430 | 0,989 | 94 | 0,1229 | 0,2012 | 10 | 23,6935 | 3,8769 | 91,8584 | 4,3900 | 23,6447 | 23,6935 | 91,857 | 30,00 | 1,26 | 37,8000 | 0,20535 | 1,00953 | 7,5114 | |
| 10 | 1,71 | 1,96 | 388,0 | 355,0 | 0,0330 | 0,984 | 93,5 | 0,0168 | 1,0870 | 10 | 9,5237 | 3,8353 | 36,5265 | 4,3429 | 9,5040 | 9,5237 | 36,526 | 27,00 | 1,26 | 34,0200 | 0,23341 | 1,07346 | 4,3472 | |
| 11 | 0,42 | 1,94 | 382,0 | 350,0 | 0,0320 | 1,000 | 93 | 0,0165 | 1,0828 | 10 | 9,5455 | 3,8750 | 36,9889 | 4,3878 | 9,5258 | 9,5455 | 36,988 | 25,00 | 1,26 | 31,5000 | 0,26028 | 1,07313 | 1,2053 | |
| 12 | 0,62 | 1,23 | 382,0 | 360,0 | 0,0220 | 1,000 | 93 | 0,0179 | 0,7542 | 10 | 11,7583 | 3,8750 | 45,5637 | 4,3878 | 11,7340 | 11,7583 | 45,563 | 25,00 | 1,26 | 31,5000 | 0,26028 | 1,0478 | 2,1400 | |



4. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE REFERENCIA DE LAS CUNETAS

4.1 PERIODO DE RETORNO.

A efectos de la instrucción 5.2-IC, el período de retorno considerado para las obras de drenaje longitudinal es de 25 años.

4.2 CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE REFERENCIA.

El método empleado será el mismo que el desarrollado anteriormente para el drenaje transversal, por lo que muchos de los valores coincidirán ya que se tienen las mismas condiciones de precipitación y el mismo entorno.

Para el cálculo del caudal que desagua la cuneta, se barajarán tres hipótesis: mayor desmonte, mayor cuenca y menor pendiente.

De igual modo que en el cálculo del drenaje transversal la caudal punta se calculará a partir de la siguiente fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Donde:

| | | |
|-----------------------------|---------------------|---|
| Q_T | (m ³ /s) | Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca. |
| I (T, t_c) | (mm/h) | Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t _c , de la cuenca. |
| C | (adimensional) | Coefficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada. |
| A | (km ²) | Área de la cuenca o superficie considerada |
| K_t | (adimensional) | Coefficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. |



| Región | Valor medio, β_m | Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del | | | Período de retorno T (años), F_T | | | | |
|--------|------------------------|---|----------------------|----------------------|--------------------------------------|------|------|------|------|
| | | 50% Δ_{50} | 67% Δ_{67} | 90% Δ_{90} | 2 | 5 | 25 | 100 | 500 |
| 11 | 0,90 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 0,80 | 0,90 | 1,13 | 1,34 | 1,59 |
| 12 | 0,95 | 0,20 | 0,25 | 0,45 | 0,75 | 0,90 | 1,14 | 1,33 | 1,56 |
| 13 | 0,60 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,74 | 0,90 | 1,15 | 1,34 | 1,55 |
| 21 | 1,20 | 0,20 | 0,35 | 0,55 | 0,74 | 0,88 | 1,18 | 1,47 | 1,90 |
| 22 | 1,50 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,74 | 0,90 | 1,12 | 1,27 | 1,37 |
| 23 | 0,70 | 0,20 | 0,35 | 0,55 | 0,77 | 0,89 | 1,15 | 1,44 | 1,82 |
| 24 | 1,10 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,76 | 0,90 | 1,14 | 1,36 | 1,63 |
| 25 | 0,60 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,82 | 0,92 | 1,12 | 1,29 | 1,48 |
| 31 | 0,90 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 0,87 | 0,93 | 1,10 | 1,26 | 1,45 |
| 32 | 1,00 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 0,82 | 0,91 | 1,12 | 1,31 | 1,54 |
| 33 | 2,15 | 0,25 | 0,40 | 0,65 | 0,70 | 0,88 | 1,15 | 1,38 | 1,62 |
| 41 | 1,20 | 0,20 | 0,25 | 0,45 | 0,91 | 0,96 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 42 | 2,25 | 0,20 | 0,35 | 0,55 | 0,67 | 0,86 | 1,18 | 1,46 | 1,78 |
| 511 | 2,15 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,81 | 0,91 | 1,12 | 1,30 | 1,50 |
| 512 | 0,70 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 52 | 0,95 | 0,20 | 0,25 | 0,45 | 0,89 | 0,94 | 1,09 | 1,22 | 1,36 |
| 53 | 2,10 | 0,25 | 0,35 | 0,60 | 0,68 | 0,87 | 1,16 | 1,38 | 1,56 |
| 61 | 2,00 | 0,25 | 0,35 | 0,60 | 0,77 | 0,91 | 1,10 | 1,18 | 1,17 |
| 71 | 1,20 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,82 | 0,94 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 72 | 2,10 | 0,30 | 0,45 | 0,70 | 0,67 | 0,86 | 1,00 | - | - |
| 81 | 1,30 | 0,25 | 0,35 | 0,60 | 0,76 | 0,90 | 1,14 | 1,34 | 1,58 |
| 821 | 1,30 | 0,35 | 0,50 | 0,85 | 0,82 | 0,91 | 1,07 | - | - |
| 822 | 2,40 | 0,25 | 0,35 | 0,60 | 0,70 | 0,86 | 1,16 | - | - |
| 83 | 2,30 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,63 | 0,85 | 1,21 | 1,51 | 1,85 |
| 91 | 0,85 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,72 | 0,88 | 1,19 | 1,52 | 1,95 |
| 92 | 1,45 | 0,30 | 0,40 | 0,70 | 0,82 | 0,94 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 93 | 1,70 | 0,20 | 0,25 | 0,45 | 0,77 | 0,92 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 941 | 1,80 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,68 | 0,87 | 1,17 | 1,39 | 1,64 |
| 942 | 1,20 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,77 | 0,91 | 1,11 | 1,24 | 1,32 |
| 951 | 1,70 | 0,30 | 0,40 | 0,70 | 0,72 | 0,88 | 1,17 | 1,43 | 1,78 |
| 952 | 0,85 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,77 | 0,90 | 1,13 | 1,32 | 1,54 |
| 101 | 1,75 | 0,30 | 0,40 | 0,70 | 0,76 | 0,90 | 1,12 | 1,27 | 1,39 |
| 1021 | 1,45 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,79 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 1022 | 2,05 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,79 | 0,93 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |

En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61.
Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla
En todos los casos $F_{10}=1,00$



4.3 PRECIPITACIÓN DIARIA (P_d , mm)

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al período de retorno T (en este caso 25 años), P_d , se han utilizado los mapas contenidos en la aplicación del Ministerio de Agricultura CAUMAX, de dónde se pueden obtener los datos de precipitaciones para cada período de retorno, valores de p_0 , entre otros. Con la utilización del programa ArcGIS, es muy fácil leer el archivo ráster de dicho programa y obtener así el valor de P_d en la zona deseada. No siendo necesario emplear el factor de amplificación KT.

4.4 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Como ya conocemos el tiempo de concentración para cuencas secundarias o plataformas tiene una formulación distinta al tiempo concentración de cuencas principales.

El tiempo de concentración se debe determinar dividiendo el recorrido de la escorrentía en tramos de características homogéneas inferiores a trescientos metros de longitud y sumando los tiempos parciales obtenidos, distinguiendo entre:

- Flujo canalizado a través de cunetas u otros elementos de drenaje: se puede considerar régimen uniforme y aplicar la ecuación de Manning.
- Flujo difuso sobre el terreno:

$$t_{dif} = 2 \times L_{dif}^{0.408} \times n_{dif}^{0.312} \times J_{dif}^{-0.209}$$

Donde:

- t_{dif} : Tiempo de recorrido en flujo difuso (minutos)
- n_{dif} : coeficiente de flujo difuso (adimensional)
- L_{dif} : Longitud de recorrido en flujo difuso
- J_{dif} : Pendiente media (adimensional)



4.4.1. Coeficiente de flujo difuso

| Cobertura del terreno | | n_{dif} |
|-----------------------------|-----------------------|-----------|
| Pavimentado o revestido | | 0,015 |
| No pavimentado ni revestido | Sin vegetación | 0,050 |
| | Con vegetación escasa | 0,120 |
| | Con vegetación media | 0,320 |
| | Con vegetación densa | 1,000 |

4.4.2. Determinación del t_c en condiciones de flujo difuso

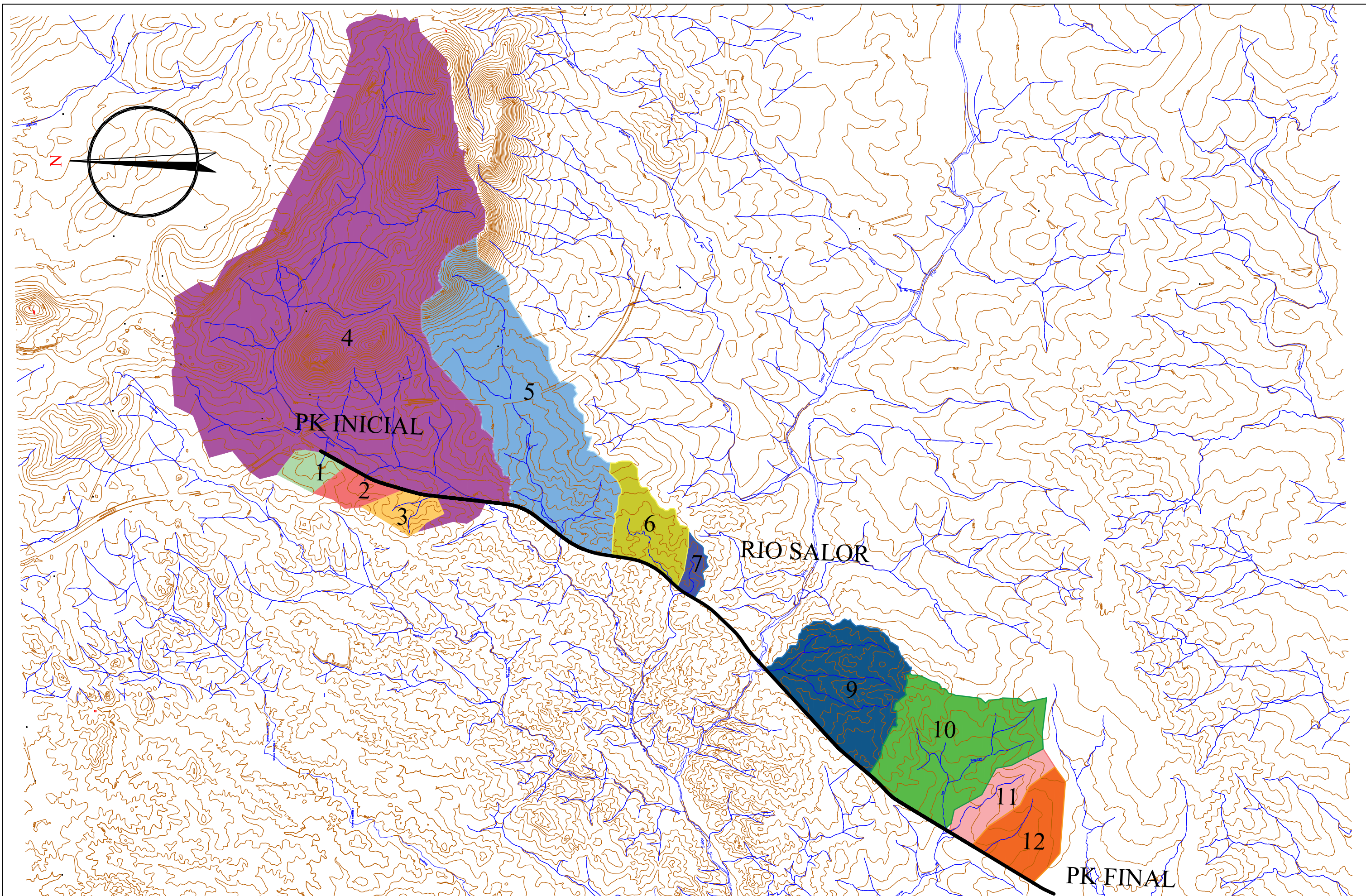
El valor del tiempo de concentración, a considerar se obtiene de la siguiente tabla.


| t_{dif} (minutos) | t_c (minutos) |
|--------------------------|-----------------|
| ≤ 5 | 5 |
| $5 \leq t_{dif} \leq 40$ | t_{dif} |
| ≥ 40 | 40 |

Proyecto de Acondicionamiento de la Carretera EX100, de Cáceres a Badajoz.
Tramo: Enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata - Río Ayuela



| CUENCA | Pk Inicial | Pk final | A(km2) | L(km) | J | I(mm/h) | Id(mm/h) | Pd(mm) | K | Fint | Fa | l1/l2 | tc(h) | C | PO | PO' | β | Kt | Q(m3/s) |
|------------------------|------------|----------|--------|-------|--------|---------|----------|--------|---|-------|-------|-------|-------|--------|------|-------|---------|-------|---------|
| Mayor cuenca | 9+025 | 9+992 | 0,041 | 0,967 | 0,0145 | 32,609 | 3,9167 | 81 | 1 | 14,62 | 14,62 | 10 | 0,166 | 0,2636 | 25 | 27,5 | 1,1 | 1,029 | 0,116 |
| Mayor desmonte | 6+100 | 6+640 | 0,033 | 0,543 | 0,0139 | 28,695 | 3,6841 | 81 | 1 | 8,34 | 8,34 | 10 | 0,083 | 0,2254 | 24,5 | 26,95 | 1,1 | 1,235 | 0,098 |
| Menor pendiente | 2+800 | 3+575 | 0,037 | 0,775 | 0,0061 | 35,085 | 3,875 | 81 | 1 | 9,54 | 9,54 | 10 | 0,133 | 0,2756 | 27 | 29,7 | 1,1 | 1,135 | 0,024 |



| | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|--------------------------------|--|--|---|--------------------|--|-----------------|-----------------------------------|----------------------|
|  | UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES | Autor del proyecto: Pablo Roldán Oleden | Tutor del proyecto: Emilio S. Del Pozo Mariño | Grado en Ingeniería Civil. Transportes y Servicios Urbanos. Curso 2017/2018 | ESCALA: S/E | TÍTULO DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100 DE CÁCERES A BADAJOZ | N.º PLANO: 1 | DESIGNACIÓN DEL PLANO: CUENCAS | FECHA: JULIO 2018 |
| | | | | | | ORIGINAL U.N.E.A.I | TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA | | | HOJA: 1 de 1 |



ANEJO N°10

DRENAJE



ÍNDICE

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. DRENAJE TRANSVERSAL..... | 3 |
| 2.1 CÁLCULO..... | 3 |
| 3.- DRENAJE LONGITUDINAL..... | 11 |
| 3.1 CÁLCULO..... | 11 |
| 3.2 SOLUCIÓN ADOPTADA | 14 |



1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene por objeto el diseño de las correspondientes obras de fábrica a partir de los datos obtenidos en el Anejo N°9 “Climatología e Hidrología”, con el fin de dar continuidad a los cauces interceptados por el acondicionamiento de la carretera (drenaje transversal) y evacuar la escorrentía que, procedente del terreno natural o de la plataforma, recojan los distintos elementos integrantes del drenaje longitudinal.

Para el desarrollo del mismo se tendrá presente en todo momento la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

2. DRENAJE TRANSVERSAL

Debido a la construcción de la carretera se verá interrumpido el curso natural del agua sobre el terreno, por lo que podrían formarse pequeñas presas a ambos lados de la misma con consecuencias nefastas para su estabilidad, sobre todo en zonas de terraplén.

En este apartado se pretende definir la localización y el dimensionamiento de las obras de fábrica a instalar con el fin de dar continuidad bajo la carretera a la red de drenaje natural del terreno, permitiendo su paso bajo la misma en condiciones óptimas de seguridad y funcionamiento.

2.1 CÁLCULO

El cálculo hidráulico de las obras se ha efectuado basándonos en la localización de las cuencas, junto con sus vaguadas, y en la determinación de sus caudales (desarrollado en el anejo anterior). De este modo podremos comparar el caudal de la cuenca que llegan a cada obra de fábrica para un periodo de retorno de 100 años (previamente calculado en el anejo N°9 “Climatología e hidrología”), con el caudal máximo que dicha obra es capaz de desaguar.



Para realizar el cálculo de las obras se ha partido de los datos obtenidos en el anejo anterior y los proporcionados por los perfiles transversales de la traza. El proceso de dimensionamiento ha sido el propuesto por la instrucción antigua, en tanto en cuanto la nueva normativa no proporciona ningún método de cálculo, con la salvedad de que se han cumplido todas las restricciones y recomendaciones proporcionadas por la nueva instrucción.

Así el primer dimensionamiento que se realiza es partiendo de la siguiente tabla (Tabla 4.1) de la instrucción, que proporciona los diámetros mínimos en función de la longitud de la obra:

| L (m) | D_L (m) |
|----------------------|----------------------|
| L (m) < 3 | D_L (m) \geq 0,6 |
| $3 \leq L$ (m) < 4 | D_L (m) \geq 0,8 |
| $4 \leq L$ (m) < 5 | D_L (m) \geq 1,0 |
| $5 \leq L$ (m) < 10 | D_L (m) \geq 1,2 |
| $10 \leq L$ (m) < 15 | D_L (m) \geq 1,5 |
| L (m) \geq 15 | D_L (m) \geq 1,8 |

Mediante el programa Clip, se han obtenido los perfiles transversales en el lugar en el que debe ir situada la obra de fábrica, para medir su longitud, en todos los casos que nos ocupan en el presente proyecto, la longitud es mayor a 15 metros, por lo que el diámetro mínimo será de 1,8m.

Para realizar el dimensionamiento, y dado que la presente instrucción no proporciona ningún método de cálculo a tal fin, se ha seguido el método de la instrucción antigua, que consta de las siguientes fases:

1. Predimensionamiento: consiste en calcular el máximo caudal que podría circular por el tubo de $D=1800\text{mm}$ a sección llena, para ello empleamos la fórmula de Manning. Para elegir el coeficiente de rugosidad n de Manning, utilizamos la tabla 3.1 de la instrucción, para todos los cálculos se ha tomado $n=0,014$.



La fórmula de Manning es:

$$v = \frac{1}{n} * i^{\frac{1}{2}} * (R_H)^{\frac{2}{3}} = \frac{1}{0,014} * 0,0159^{\frac{1}{2}} * \left(\frac{1,8}{4}\right)^{\frac{2}{3}} = 4,96m/s$$

El valor del caudal se obtiene de la expresión:

$$Q = v * S$$

Por tanto, el máximo caudal que puede circular por un tubo de 1800mm será:

$$Q = 4,96 * \left(\pi * \frac{1,8^2}{4}\right) = \frac{12,62m^3}{s}$$

| MATERIAL | | n (sm ^{-1/3}) |
|--|--------------------------------------|-------------------------|
| Cuneta | Sin vegetación. Superficie uniforme | 0,020-0,025 |
| | Sin vegetación. Superficie irregular | 0,020-0,033 |
| | Con vegetación herbácea segada | 0,033-0,040 |
| | Con vegetación herbácea espesa | 0,040-0,050 |
| | En roca. Superficie uniforme | 0,029-0,033 |
| | En roca. Superficie irregular | 0,033-0,050 |
| | Fondo de grava. Cajeros de hormigón | 0,017-0,020 |
| | Fondo de grava. Cajeros encachados | 0,022-0,033 |
| | Encachado | 0,020-0,029 |
| | Hormigón proyectado | 0,017-0,022 |
| Revestida con hormigón in situ | 0,013-0,017 | |
| Pavimento con mezclas bituminosas | | 0,013-0,018 |
| Hormigón en marcos y otras estructuras in situ | | 0,014-0,017 |
| Gaviones | | 0,020-0,040 |
| Tubo de hormigón | | 0,012-0,017 |
| Tubo de fundición | | 0,010-0,015 |
| Tubo de acero | | 0,010-0,014 |
| Tubo de materiales poliméricos | | 0,008-0,013 |

2. Cálculo hidráulico: En este apartado, se verifica que se cumplen las condiciones hidráulicas de funcionamiento de la obra, cuando por ella circula el caudal para 100 años de período de retorno. En este apartado, partimos del caudal calculado en el apartado anterior, de la longitud de la obra y de la pendiente, y del diámetro seleccionado para el cálculo:



| DATOS | UNIDADES | DESCRIPCION |
|--------------------|------------|------------------------|
| $Q_{(POR\ MARCO)}$ | m^3/s | Caudal para T=100 años |
| I | Tanto x1 | Pendiente |
| N | $(sm-1/3)$ | Rugosidad de Manning |
| D | m | Diámetro |
| Y_N | m | Calado medio |
| V | m/s | Velocidad |
| % LLENADO | | |

Mediante estos valores, se puede comprobar si la dimensión es la idónea o no, debe cumplir que el porcentaje de llenado no sea excesivo, para que tenga el resguardo correspondiente, y que la velocidad no sea excesiva, según lo dispuesto en la tabla 3.2 de la instrucción que se muestra a continuación:

| Naturaleza de la superficie | Máxima velocidad admisible (m/s) |
|---|----------------------------------|
| Terreno sin vegetación arenoso o limoso | 0,20-0,60 |
| Terreno sin vegetación arcilloso | 0,60-0,90 |
| Terreno sin vegetación en arcillas duras y margas blandas | 0,90-1,40 |
| Terreno sin vegetación en gravas y cantos | 1,20-2,30 |
| Terreno parcialmente cubierto de vegetación | 0,60-1,20 |
| Terreno con vegetación herbácea permanente | 1,20-1,80 |
| Rocas blandas | 1,40-3,00 |
| Mampostería, rocas duras | 3,00-5,00 |
| Homigón | 4,50-6,00 |

3. Cálculo de la sobreelevación a la entrada (instrucción antigua): Mediante la utilización del método propuesto por la instrucción antigua, seguimos una serie de ábacos y expresiones para ir comprobando que cumple con todos los requisitos. En primer lugar, mediante el empleo de las Figuras 5.9(ó 5.10), 5.12 (ó 5.14) y 5.15, para determinar el HE y a continuación verificar las 4 condiciones.

Se muestran a continuación algunas de las mencionadas figuras:

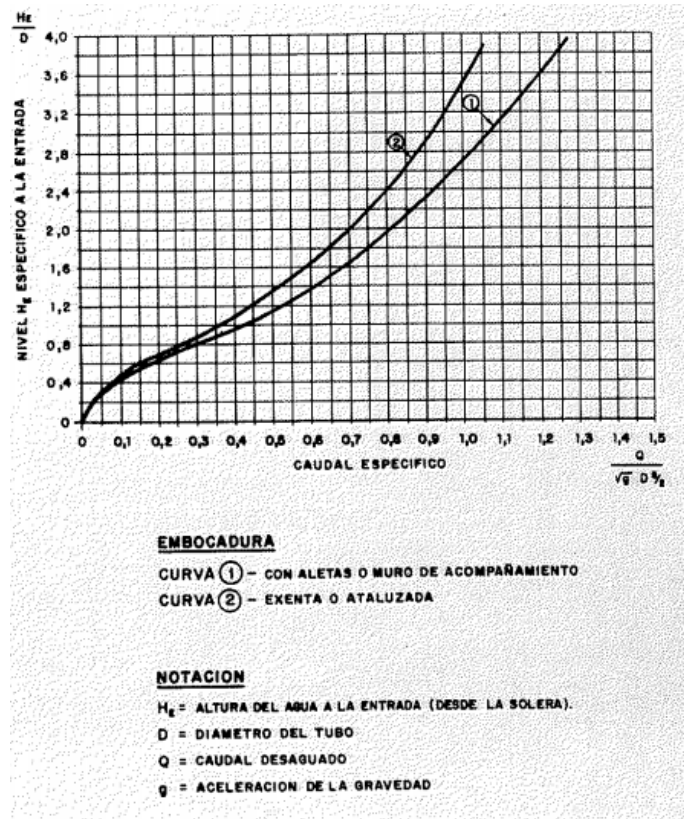


Fig. 5.9. CONTROL DE ENTRADA DE TUBOS

- CURVA ① TUBO DE HORMIGON CON MURO DE ACOMPAÑAMIENTO O ALETAS
CURVA ② TUBO METALICO CORRUGADO CON EMBOCADURA EXENTA O ATALUZADA
CURVA ③ TUBO METALICO CORRUGADO CON MURO DE ACOMPAÑAMIENTO O ALETAS

NOTA: Si el tubo metálico corrugado se reviste con hormigon en un 25% de su perímetro se tomará una longitud igual al 75% de la real

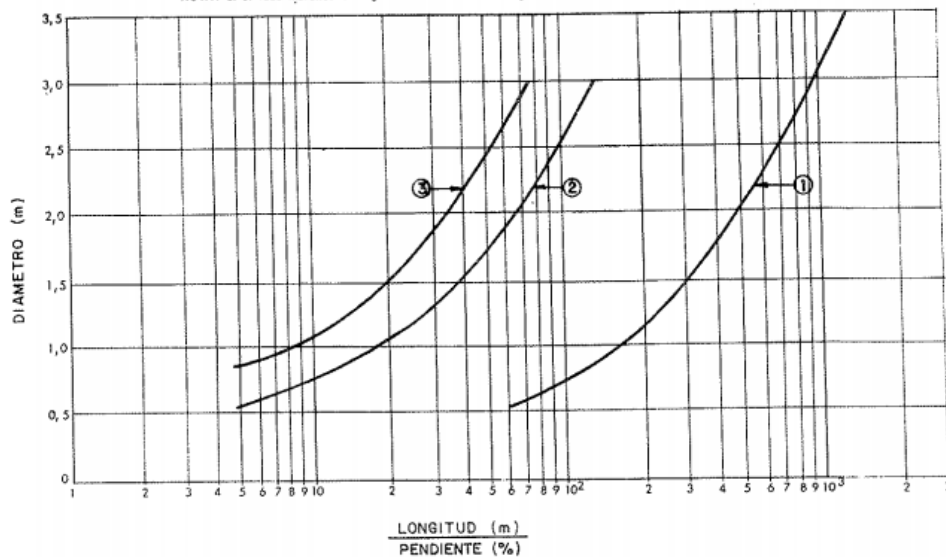


Fig. 5.12. LIMITE DE LA RAZON LONGITUD/PENDIENTE PARA CONTROL DE ENTRADA EN TUBOS



4. Comprobación de las condiciones de control a la entrada:
 - i. Los conductos son rectos y sus secciones y pendientes son uniformes.
 - ii. La altura del agua a la salida es inferior a la del conducto y al calado crítico (conducto no inundado y régimen crítico).
 - iii. La relación entre la longitud del conducto (L) y la pendiente del mismo (j) ha de ser inferior a los rangos fijados por la instrucción (Figuras 5.13 ó 5.14).
 - iv. El nivel de agua en la entrada no rebasa el límite establecido por la instrucción en la figura 5.15.

5. Comprobaciones finales:
 - i. Entrada no inundada.
 - ii. Resguardo a la calzada.

Una vez que se han realizado todos estos cálculos procedemos a detallar los cálculos de cada obra de drenaje. Partiendo de los datos del Anejo anterior, se tiene que de las 5 cuencas del proyecto, 2 (la cuenca 1 y la 3, cruzan el trazado en el mismo punto, y tienen un caudal entre ambas de 92 m³/s, por lo que según la instrucción actual se debe proyectar un puente ya que no sería suficiente con una ODT. Por tanto ese paso superior no es objeto del presente proyecto. Eliminadas esas dos cuencas se tienen 3 cuencas en las que deben ir 3 obras de fábrica diferentes:

Proyecto de Acondicionamiento de la Carretera EX100, de Cáceres a Badajoz.
Tramo: Enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata - Río Ayuela



| ODT | P.K | Cuenca aportadora | ODT proyectada | L (m) | J (m/m) | Ø (m) | Rh (sec. Llena) | Q(m3/s) T=100 años | % llenado para Q 100 años |
|-----|-------|----------------------|------------------|-------|---------|-------|--------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1 | 0+054 | Cuenca 1 | Tubo de hormigón | 27,29 | 0,0681 | 1,80 | 0,45 | 0,8094 | 11,71% |
| 2 | 0+549 | Cuenca 2 | Tubo de hormigón | 26,18 | 0,0351 | 1,80 | 0,45 | 0,7225 | 13,06% |
| 3 | 1+287 | Cuenca 3 | Tubo de hormigón | 26,08 | 0,0345 | 1,80 | 0,45 | 0,9541 | 14,89% |
| 4 | 1+822 | Cuenca 4 | Tubo de hormigón | 26,35 | 0,0228 | 2,00 | 0,5 | 14,8951 | 61,53% |
| 5 | 2+716 | Cuenca 5 | Tubo de hormigón | 31,15 | 0,0408 | 1,80 | 0,45 | 9,2558 | 45,77% |
| 6 | 3+989 | Cuenca 6 | Tubo de hormigón | 34,62 | 0,0641 | 1,80 | 0,45 | 1,8225 | 17,57% |
| 7 | 4+179 | Cuenca 7 | Tubo de hormigón | 26,68 | 0,0541 | 1,80 | 0,45 | 0,3242 | 8,07% |
| 8 | - | RÍO SALOR | - | - | - | - | - | - | - |
| 9 | 5+386 | Cuenca 9 | Tubo de hormigón | 27,14 | 0,0321 | 1,80 | 0,45 | 7,5114 | 43,55% |
| 10 | 7+882 | Cuenca 10 | Tubo de hormigón | 26,37 | 0,0421 | 1,80 | 0,45 | 4,3472 | 30,18% |
| 11 | 7+938 | Cuenca 11 | Tubo de hormigón | 24,94 | 0,0478 | 1,80 | 0,45 | 1,2053 | 15,41% |
| 12 | 8+352 | Cuenca 12 | Tubo de hormigón | 25,48 | 0,0296 | 1,80 | 0,45 | 2,1400 | 23,05% |



ODT VELOCIDAD
(m/s)

| | |
|----|--------|
| 1 | 0,5302 |
| 2 | 0,1566 |
| 3 | 0,1233 |
| 4 | 3,6964 |
| 5 | 3,5258 |
| 6 | 0,4016 |
| 7 | 0,1112 |
| 8 | - |
| 9 | 3,0445 |
| 10 | 2,0601 |
| 11 | 0,1636 |
| 12 | 0,9257 |



3.- DRENAJE LONGITUDINAL.

Se trata en este apartado del diseño de aquellas obras de drenaje paralelas a la carretera y que tienen por misión evacuar y recoger el agua de la misma.

Por lo tanto, se procede a la creación de las cunetas que permitan recoger el agua de escorrentía que pudiera llegar a la carretera en zonas de desmonte, así como el agua caída sobre la propia carretera. El diseño de dichas cunetas permitirá al mismo tiempo el drenaje de las capas de firme.

El alejamiento de las aguas de la carretera se efectuará aprovechando las vaguadas naturales del terreno y las obras de fábrica transversales.

3.1 CÁLCULO

Al igual que en el cálculo de las obras de drenaje transversal, compararemos el caudal perteneciente a cada tramo de cuneta según la proporción de la cuenca que le corresponda para un periodo de retorno de 25 años (previamente calculado en el anejo n°9 “Climatología e hidrología”), con el caudal máximo que la cuneta sea capaz de recoger y conducir. Dicha cuneta estará bien proyectada si este segundo supera en 2/3 al primero, es decir, si es un 66,67% mayor.

Para el cálculo de los caudales que es capaz de desaguar la obra de drenaje longitudinal se ha tenido en cuenta, como en el caso anterior, la fórmula de Manning:

$$v = \frac{1}{n} * i^{\frac{1}{2}} * (R_H)^{\frac{2}{3}}$$

Dónde:

- v = velocidad en m/s.
- n = rugosidad de Manning.
- i = pendiente en m/m
- R_H = Radio hidráulico.



El valor del caudal se obtiene de la expresión:

$$Q = v * S$$

Dónde:

- Q = caudal en m³/s.
- v =velocidad en m/s.
- S =sección del elemento en m².

En cuanto a la rugosidad de Manning, se ha optado por utilizar el valor de "Sin vegetación. Superficie uniforme", ya que la rasante del tramo objeto de estudio presenta pendientes suaves que no hacen necesario el revestimiento de las mismas de hormigón.

| MATERIAL | | n (sm ^{-1/3}) |
|--|--------------------------------------|-------------------------|
| Cuneta | Sin vegetación. Superficie uniforme | 0,020-0,025 |
| | Sin vegetación. Superficie irregular | 0,020-0,033 |
| | Con vegetación herbácea segada | 0,033-0,040 |
| | Con vegetación herbácea espesa | 0,040-0,050 |
| | En roca. Superficie uniforme | 0,029-0,033 |
| | En roca. Superficie irregular | 0,033-0,050 |
| | Fondo de grava. Cajeros de hormigón | 0,017-0,020 |
| | Fondo de grava. Cajeros enchachados | 0,022-0,033 |
| | Encachado | 0,020-0,029 |
| | Hormigón proyectado | 0,017-0,022 |
| | Revestida con hormigón in situ | 0,013-0,017 |
| Pavimento con mezclas bituminosas | | 0,013-0,018 |
| Hormigón en marcos y otras estructuras in situ | | 0,014-0,017 |
| Gaviones | | 0,020-0,040 |
| Tubo de hormigón | | 0,012-0,017 |
| Tubo de fundición | | 0,010-0,015 |
| Tubo de acero | | 0,010-0,014 |
| Tubo de materiales poliméricos | | 0,008-0,013 |

Para agilizar el cálculo realizaremos la comprobación para tres cunetas, la de mayor desmonte, la de mayor cuenca y la de menor pendiente, por ser estas las más desfavorables, de modo que si la sección es apta para éstas, también lo será para las restantes y mantendremos la misma sección de cuneta en toda la carretera.



A continuación, se muestra una tabla con todos los datos necesarios para el cálculo de la capacidad hidráulica de desagüe de cada cuneta.
 Teniendo siempre en cuenta que:

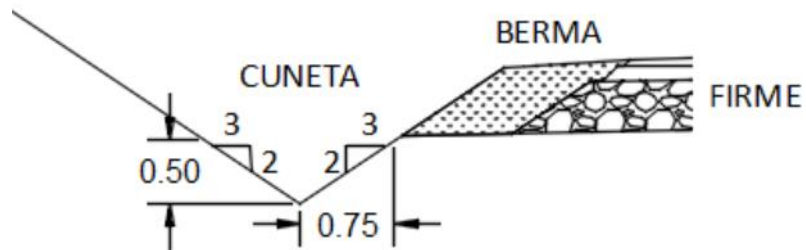
$$Q_{\text{a evacuar}} \ll Q_{\text{cuneta}}$$

| HIPÓTESIS | CUNETA PROYECTADA | | | | S(m ²) | Perímetro | R _H | i (m/m) | n | Q _{cuneta} | Q _{evacuar} |
|-----------------|-------------------|-----|----------------|-----|--------------------|-----------|----------------|---------|-------|---------------------|----------------------|
| | TALUD EXTERIOR | | TALUD INTERIOR | | | | | | | | |
| | H | V | H | V | | | | | | | |
| Mayor cuenca | 0,75 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 0,375 | 1,803 | 0,208 | 0,0205 | 0,014 | 0,72 | 0,116 |
| Mayor desmonte | 0,75 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 0,375 | 1,803 | 0,208 | 0,0205 | 0,014 | 0,70 | 0,098 |
| Mayor pendiente | 0,75 | 0,5 | 0,75 | 0,5 | 0,375 | 1,803 | 0,208 | 0,0104 | 0,014 | 0,46 | 0,024 |



3.2 SOLUCIÓN ADOPTADA

La cuneta proyectada, a la vista de los resultados, es de tipo triangular con un talud interior y exterior de 3:2 y una profundidad de 0,5 metros.





ANEJO N°11

ESTUDIO Y PREVISIÓN DEL TRÁFICO



ÍNDICE

| | |
|-----------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. ESTUDIO DE LA IMD | 3 |
| 3. DEMANDA DE TRÁFICO | 7 |



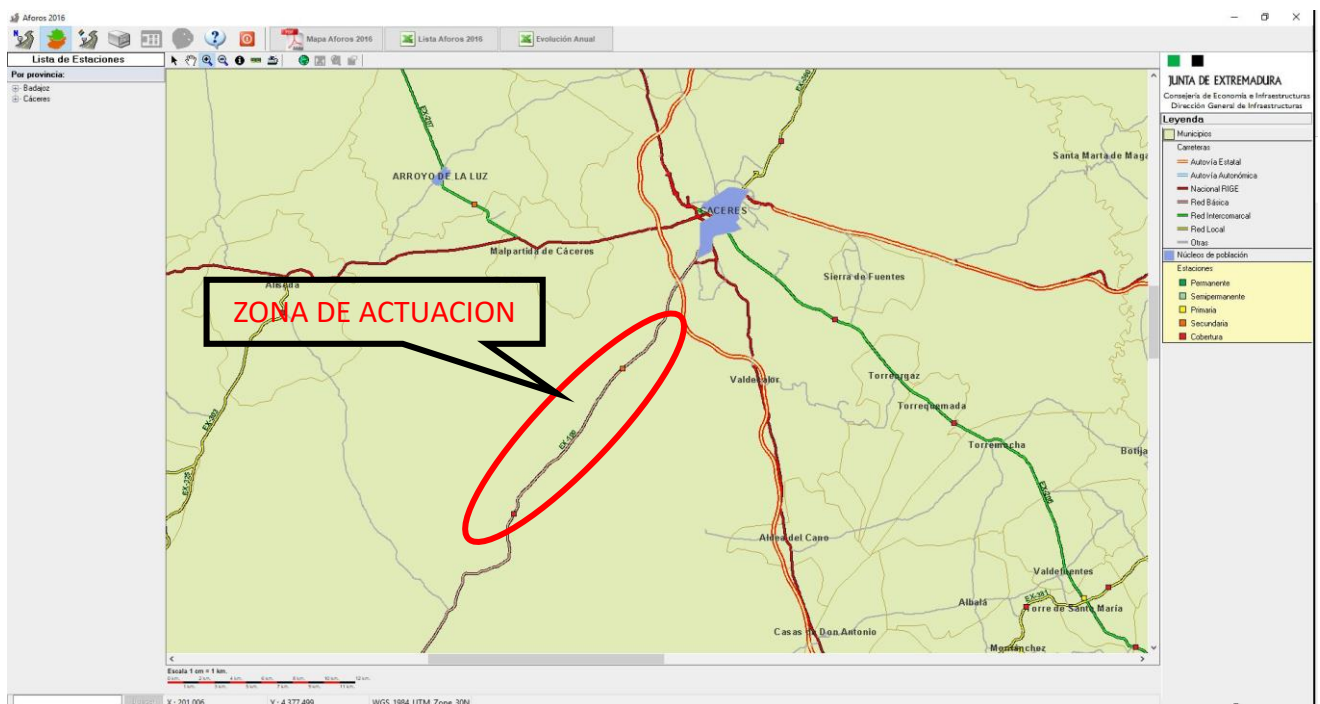
1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo el Estudio y Previsión del Tráfico de la carretera EX – 100, de Cáceres a Badajoz, con el fin de disponer de los datos adecuados que sirvan como base para el planeamiento y explotación de la carretera objeto de este proyecto.

2. ESTUDIO DE LA IMD

Para determinar la intensidad de tráfico de una carretera, o en este caso, de un tramo de la misma, el primer dato a considerar será el de su Intensidad Media Diaria de Vehículos (IMD) que transitan por la zona objeto de proyecto. Este dato lo proporcionan las diferentes estaciones de aforo propiedad de la Junta de Extremadura y dependientes de la actual Consejería de Economía e Infraestructuras.

Los datos obtenidos han sido tomados del programa “AFOEX 2016”. A continuación, se muestra el enclave de las estaciones empleadas para el estudio objeto de este anejo.





Para el estudio del tráfico en la carretera EX – 100, en su tramo enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata hasta Río Ayuela, se han seleccionado las dos estaciones de aforo situadas en dicho tramo. Las estaciones referidas son:

✚ Estación 1:

- Nombre: Cáceres
- Código: CC-3162
- Tipo: Secundaria
- Provincia: Cáceres

✚ Estación 2:

- Nombre: Puerto del Clabín
- Código: CC-0933
- Tipo: Cobertura
- Provincia: Cáceres

En las siguientes imágenes se muestran los datos arrojados por estas dos estaciones:

Estación 1:

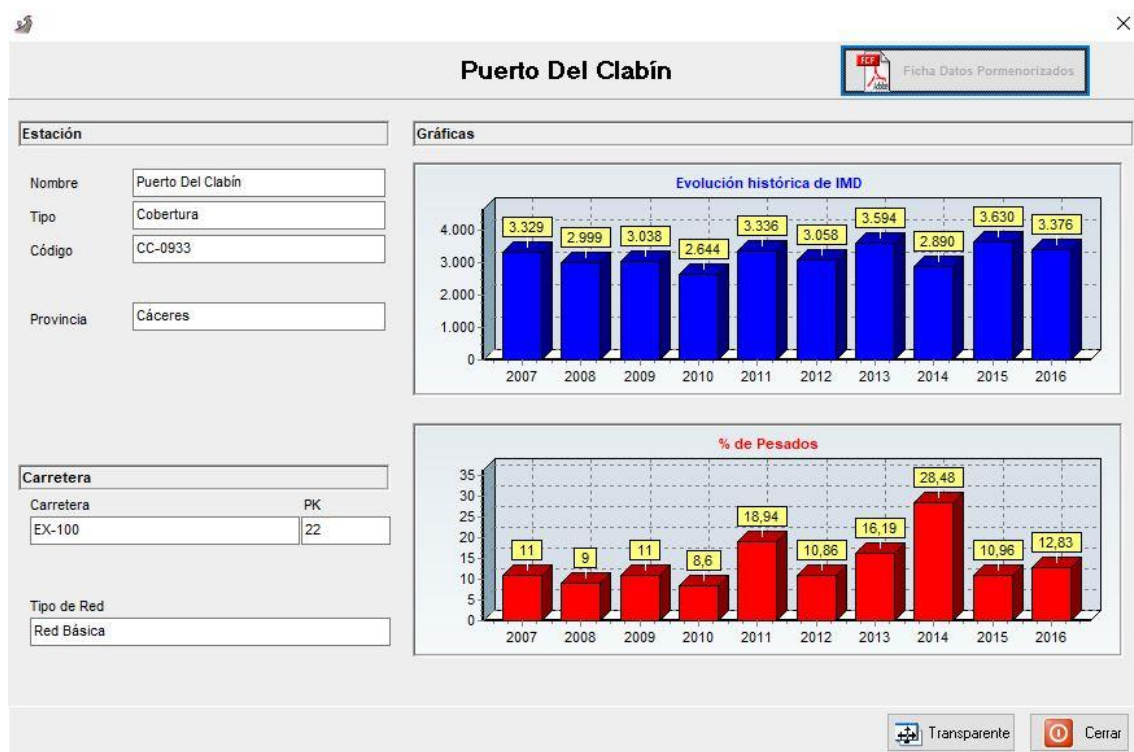




Intensidad de tráfico (Cáceres)

| Año | IMD _L | IMD _P | %Pesados | IMD |
|------|------------------|------------------|----------|------|
| 2007 | 2958 | 455 | 14,0 | 3414 |
| 2008 | 2155 | 366 | 15,0 | 2521 |
| 2009 | 3233 | 325 | 10,0 | 3558 |
| 2010 | 4438 | 473 | 9,60 | 4910 |
| 2011 | 3252 | 373 | 10,3 | 3625 |
| 2012 | 2779 | 470 | 14,5 | 3249 |
| 2013 | 2698 | 580 | 17,7 | 3278 |
| 2014 | 2688 | 451 | 14,4 | 3139 |
| 2015 | 3003 | 487 | 14,0 | 3490 |
| 2016 | 2972 | 483 | 14,0 | 3455 |

Estación 2:





Intensidad de tráfico (Puerto de Clabín)

| <i>Año</i> | IMDL | IMDP | %Pesados | IMD |
|------------|-------------|-------------|-----------------|------------|
| 2007 | 2974 | 355 | 11,0 | 3329 |
| 2008 | 2736 | 263 | 9,0 | 2999 |
| 2009 | 2737 | 301 | 11,0 | 3038 |
| 2010 | 2418 | 226 | 8,6 | 2644 |
| 2011 | 2704 | 632 | 18,9 | 3336 |
| 2012 | 2726 | 332 | 10,9 | 3058 |
| 2013 | 3012 | 582 | 16,2 | 3594 |
| 2014 | 2067 | 787 | 28,5 | 2890 |
| 2015 | 3232 | 398 | 11,0 | 3630 |
| 2016 | 2943 | 433 | 12,8 | 3376 |

A la vista de los resultados, destaca el porcentaje de pesados en el año 2014, de cualquier modo, es un dato que se debe tener en cuenta a pesar de que pueda estar sobradamente justificado, por lo que para determinar el tráfico de la carretera a proyectar se barajarán dos hipótesis:

- Hipótesis 1:

Media aritmética de los datos obtenidos a partir de ambas estaciones de aforo en el periodo 2007 – 2016:

$$IMD_{P,est.1} = \frac{455 + 366 + 325 + 473 + 373 + 470 + 580 + 451 + 487 + 483}{10}$$

$$IMD_{P,est.1} = 447$$

$$IMD_{P,est.2} = \frac{355 + 263 + 301 + 226 + 632 + 332 + 582 + 787 + 398 + 433}{10}$$

$$IMD_{P,est.1} = 431$$



$$IMD_P = \frac{447 + 431}{2} = 439 \text{ veh\u00edculos}$$

- Hip\u00f3tesis 2:

Valor m\u00e1ximo obtenido de la serie de a\u00f1os de estudio, situ\u00e1ndonos as\u00ed del lado de la seguridad:

$$IMD_P = 787 \text{ veh\u00edculos}$$

3. DEMANDA DE TR\u00c1FICO

Se tomar\u00e1n en ambas hip\u00f3tesis un tr\u00e1fico inducido del 10%, debido al “efecto llamada” motivada por el propio arreglo de la carretera, con lo que estaremos del lado de la seguridad. Para el c\u00e1lculo de la IMD para el a\u00f1o de puesta en servicio se ha tenido en cuenta la siguiente f\u00f3rmula:

$$IMD_0 = IMD_P \cdot (1 + i)$$

D\u00f3nde:

- IMD_0 : intensidad media diaria en el a\u00f1o de puesta en servicio.
- IMD_P : intensidad media diaria en el a\u00f1o de partida.
- i : tasa anual de crecimiento en tanto por uno.

- Hip\u00f3tesis 1:

| IMD _P a\u00f1o de partida (2018) | Tr\u00e1fico inducido (10%) | IMD _P a\u00f1o puesta en servicio (2020) | IMD _P por carril | Categor\u00eda de tr\u00e1fico |
|---|-----------------------------|---|-----------------------------|--------------------------------|
| 439 | 44 | 483 | 242 | T2 |

- Hip\u00f3tesis 2:



| IMD _P año de partida (2018) | Tráfico inducido (10%) | IMD _P año puesta en servicio (2020) | IMD _P por carril | Categoría de tráfico |
|--|------------------------|--|-----------------------------|----------------------|
| 787 | 79 | 866 | 433 | T2 |

A los efectos de aplicación de la Norma 6.1 IC: Secciones de firmes, se definen ocho categorías de tráfico pesado, según la IMD_P que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. La tabla 1.A presenta las categorías T00 a T2, mientras que las categorías T3 y T4, que se dividen en dos cada una de ellas, aparecen recogidas en la tabla 1B.

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | T00 | T0 | T1 | T2 |
|---|---------|--------------------|------------------|----------------|
| IMD _p (vehículos pesados/día) | ≥ 4 000 | < 4 000 ≥ 2 000 | < 2 000 ≥ 800 | < 800 ≥ 200 |

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | T31 | T32 | T41 | T42 |
|---|----------------|---------------|--------------|------|
| IMD _p (vehículos pesados/día) | < 200 ≥ 100 | < 100 ≥ 50 | < 50 ≥ 25 | < 25 |

A la vista de los resultados, se considera un **tráfico T2**, de este modo se está del lado de la seguridad ante un posible repunte del tráfico de vehículos pesados en la carretera como ocurrió en el año 2014.



ANEJO N°12

SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO



ÍNDICE

| | |
|-----------------------------------|---|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. SOLUCIÓN ADOPTADA: DESVÍO..... | 3 |



1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como objetivo compatibilizar la ejecución de las obras con el tráfico existente en el tramo objeto de este proyecto, es decir, se plantearán las soluciones previstas para tráfico durante el periodo en el que transcurran las obras ya que no se ha valorado la posibilidad de hacer un desvío provisional debido a la poca o media entidad del tramo.

A continuación, enumeramos las posibles soluciones.

2. SOLUCIÓN ADOPTADA: DESVÍO

Las soluciones propuestas consisten en la adopción de itinerarios alternativos que nos permitan unir las poblaciones comunicadas por la carretera objeto de las obras con las poblaciones colindantes.

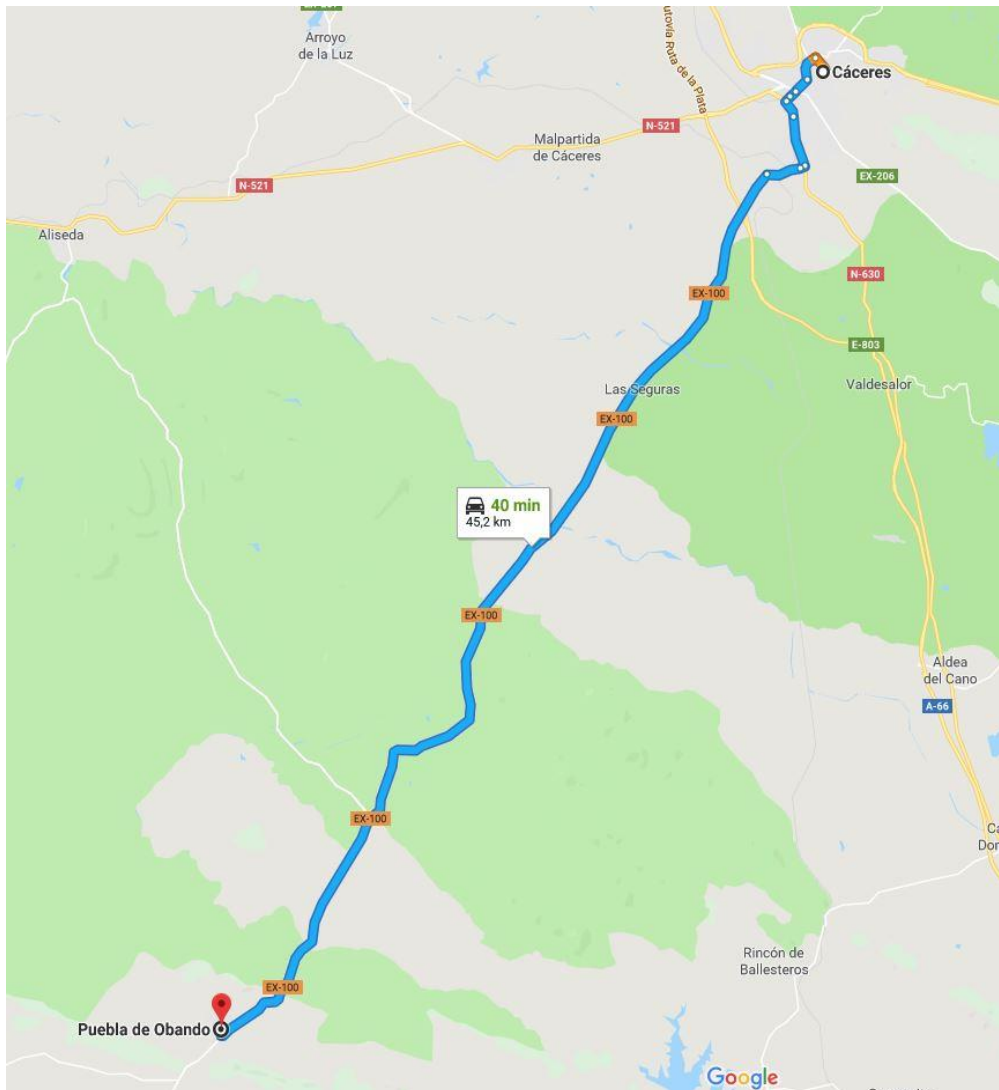
El uso de estos itinerarios alternativos supondrá para los usuarios un incremento en el número de kilómetros a realizar y por tanto en el tiempo empleada para ello, sin embargo, se considera razonable.

De este modo, durante el tiempo que se precise, en función de la unidad de obra en cada momento, se restringirá el uso total de la carretera EX100 en el tramo comprendido entre su intersección con la A-66 hasta el río Ayuela a toda persona ajena a las obras, a excepción de los propietarios de fincas colindantes que no precisen de otro itinerario alternativo por veredas o padrones contiguos externos a la traza. Estos dispondrán de un permiso especial y sí podrán transitar por ella.

La conexión que se verá más afectada durante el periodo de las obras será la que a continuación se detalla y a la que ofrecemos las respectiva alternativa de trazado incluyéndose además sus correspondiente mapa:



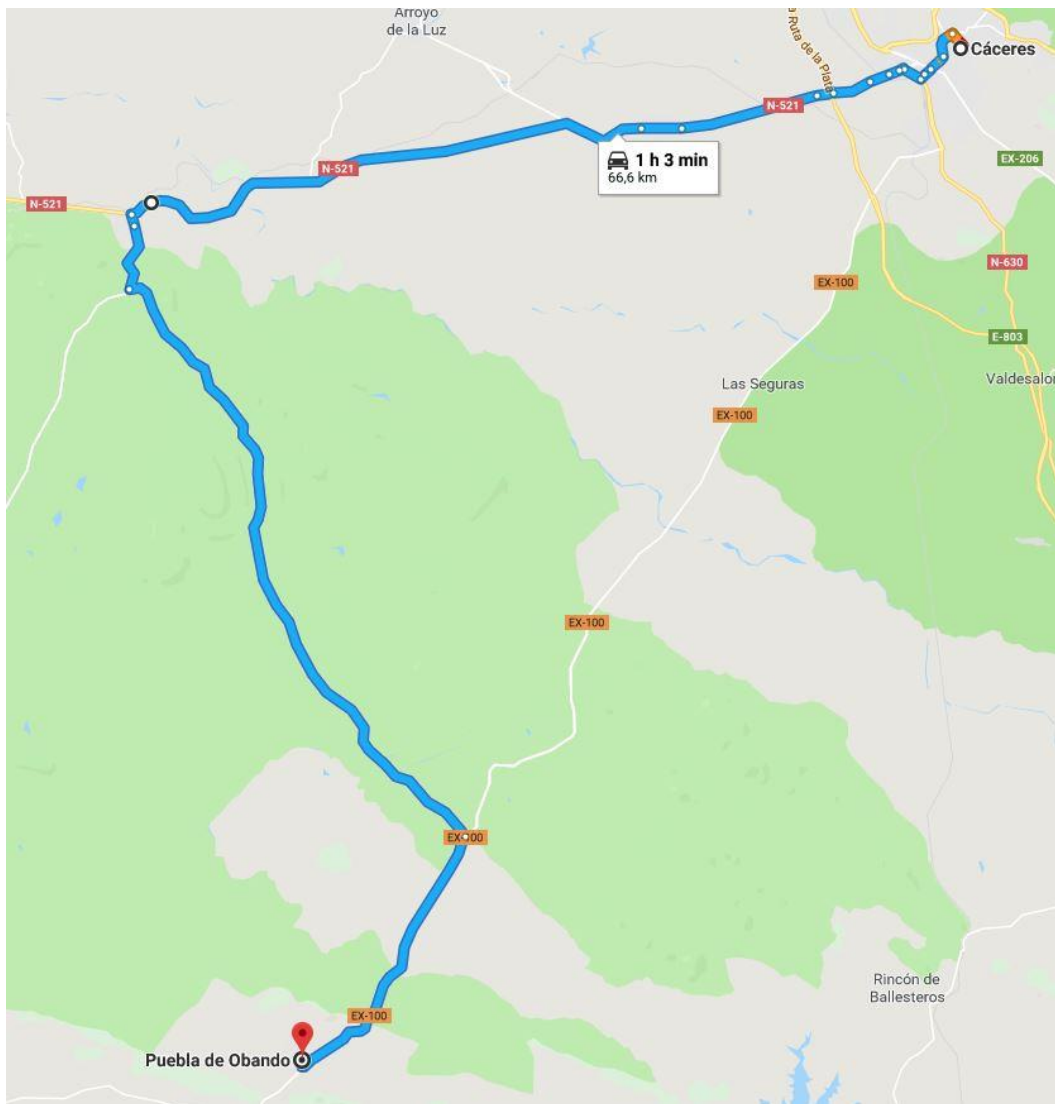
- **Cáceres – Puebla de Obando**





○ **Solución (por Aliseda)**

Para llegar a Puebla de Obando desde Cáceres los usuarios deberán dirigirse por la N-521 hasta Aliseda, continuar por la EX303 hasta su cruce con la CC-140 por la cual seguir hasta la incorporación de nuevo a la EX100.





ANEJO N°13

ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS



ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO | 3 |
| 2.1 CATEGORÍA DEL TRÁFICO | 3 |
| 2.2 TIPO DE EXPLANADA | 3 |
| 3. FORMULACIÓN DE LA EXPLANADA | 4 |
| 4.- SECCIÓN DE FIRMES | 6 |
| 4.1 CATEGORIA DEL TRÁFICO | 9 |
| 4.2 CAPA DE RODADURA (Art. 542 PG-3) | 13 |
| 4.3 RIEGO DE ADHERENCIA (Art. 214 PG-3) | 14 |
| 4.4 CAPA INTERMEDIA (Art. 542 PG-3) | 15 |
| 4.5 CAPA BASE (Art. 542 PG-3) | 17 |
| 4.6 RIEGO DE IMPRINACIÓN (Art. 214 PG-3) | 18 |
| 4.7 CAPA DE ZAHORRA (Art. 510 PG-3) | 19 |
| 4.8 EXPLANADA (Art. 510 PG-3) | 19 |
| 4.9 PROPIEDADES DE LOS ÁRIDOS DE LAS MBC (Art. 542 PG-3) | 20 |
| 4.9.1. Árido grueso | 20 |
| 4.9.2. Árido fino | 22 |
| 4.10 PROPIEDADES DE LOS ÁRIDOS DE LA ZAHORRA (Art. 510 PG-3) | 23 |
| 4.10.1. Árido grueso | 23 |
| 5.- RESUMEN | 24 |



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto estudiar y analizar las diferentes alternativas que se consideren idóneas tanto técnica como económicamente para el firme del tramo proyectado, y al final decidir la solución óptima a adoptar.

Para tal fin se lleva a cabo lo dispuesto en la norma 6.1- I.C: Secciones de Firme de la Instrucción de Carreteras.

2. FACTORES DE DIMENSIONAMIENTO

Los factores a tener en cuenta en el diseño del pavimento son los siguientes:

2.1 CATEGORÍA DEL TRÁFICO

La sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMD_P) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio.

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | T00 | T0 | T1 | T2 |
|---|---------|--------------------|------------------|----------------|
| IMD _P (vehículos pesados/día) | ≥ 4 000 | < 4 000 ≥ 2 000 | < 2 000 ≥ 800 | < 800 ≥ 200 |

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | T31 | T32 | T41 | T42 |
|---|----------------|---------------|--------------|------|
| IMD _P (vehículos pesados/día) | < 200 ≥ 100 | < 100 ≥ 50 | < 50 ≥ 25 | < 25 |

Según los cálculos llevados a cabo en el anejo N° 11, “*Estudio y previsión del tráfico*”, se tiene un tráfico T2.

2.2 TIPO DE EXPLANADA

Con el fin de definir la estructura del firme, se establecen tres categorías de explanada. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (E_{v2}) obtenido de acuerdo con la NTL-357 “Ensayo de carga con placa”, cuyos valores se recogen en la tabla siguiente:



TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

| CATEGORÍA DE EXPLANADA | E1 | E2 | E3 |
|------------------------|-----------|------------|------------|
| E_{v2} (MPa) | ≥ 60 | ≥ 120 | ≥ 300 |

Teniendo en cuenta que la traza discurre sobre material seleccionado, todo el material excavado en los desmontes (material seleccionado) será empleado en la formación de los terraplenes, se opta por la categoría de explanada E2.

3. FORMULACIÓN DE LA EXPLANADA

Según lo expuesto en el anejo geotécnico, la categoría del suelo por el que discurre la traza proyectada es de tipo SELECCIONADO. Además, teniendo en cuenta que no hemos decantado por la categoría de explanada E2, para dimensionar un pavimento para la categoría de tráfico T2, las posibilidades de formación de explanada son las siguientes (Figura 1 instrucción 6.1 IC):

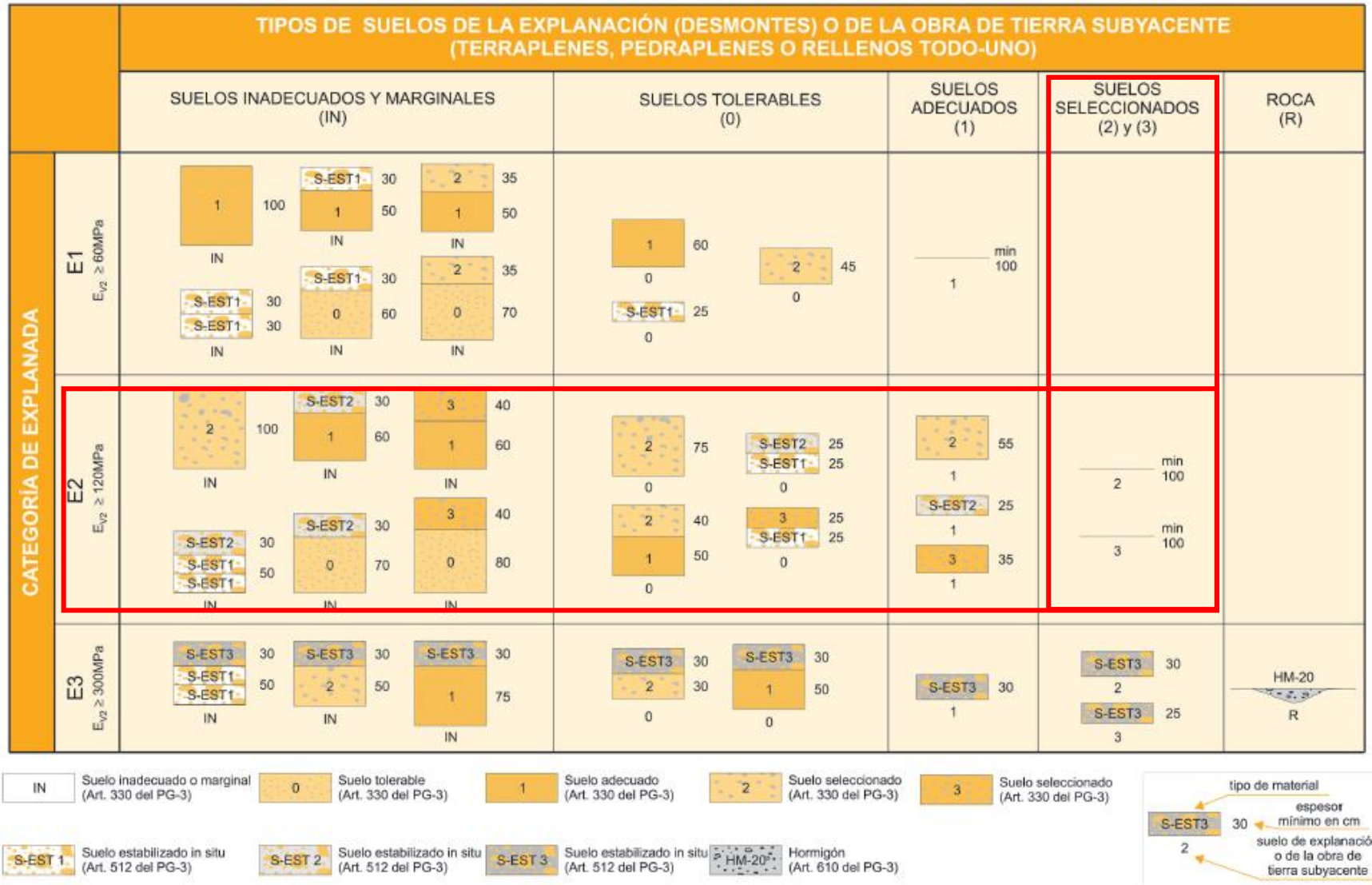


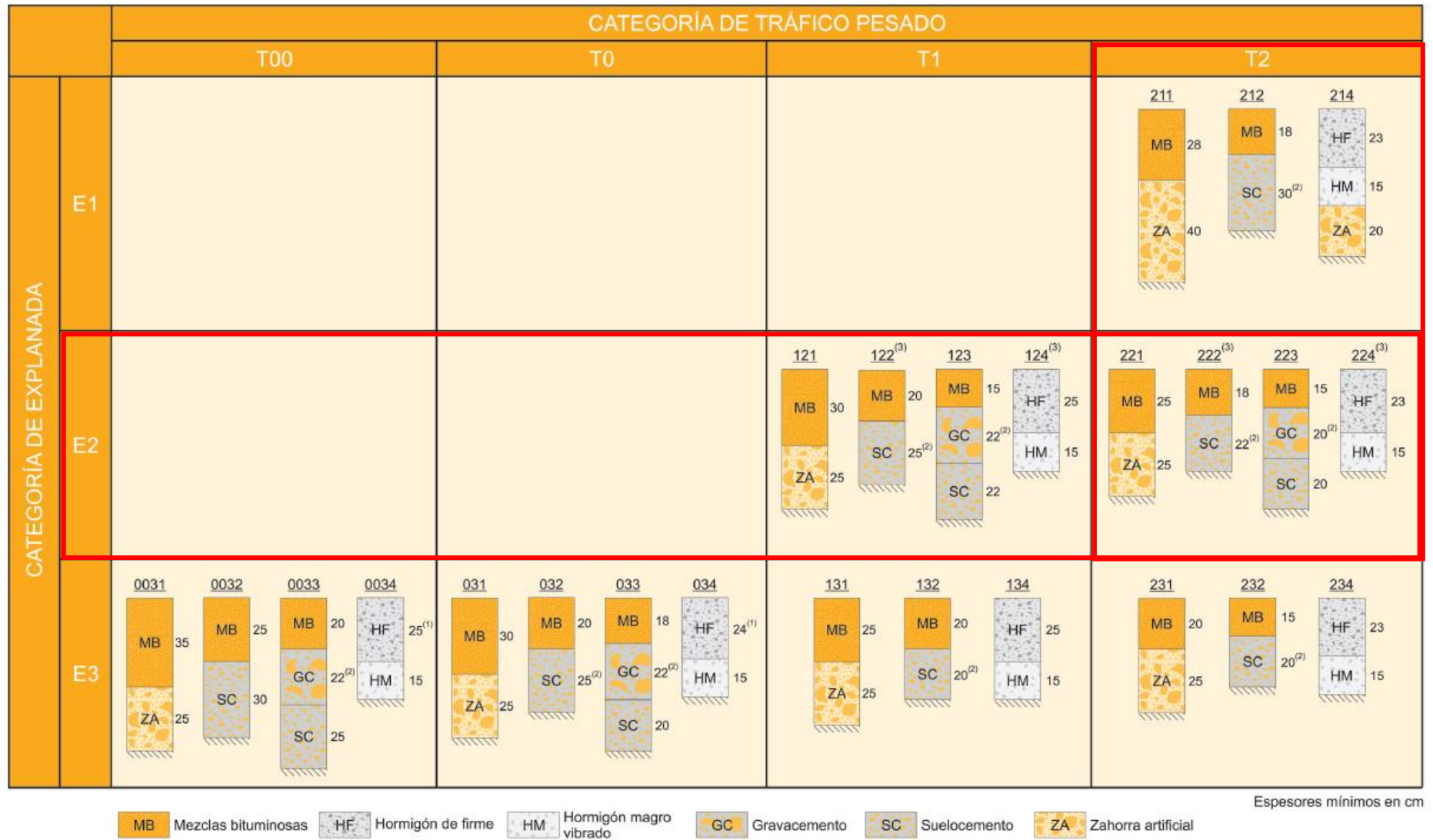
FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA



La solución adoptada es disponer mínimo 1 metro de espesor de suelo seleccionado tipo 2, según el artículo 330 del PG-3.

4.- SECCIÓN DE FIRMES

Como hemos visto con anterioridad, la sección del firme viene definida en la instrucción 6.1.-I.C. en función de la categoría del tráfico y el tipo de explanada, por lo que para una categoría de tráfico T2 y una categoría de explanada E2, pueden utilizarse las secciones de firme 221, 222, 223 y 224 como se puede observar en la siguiente tabla:



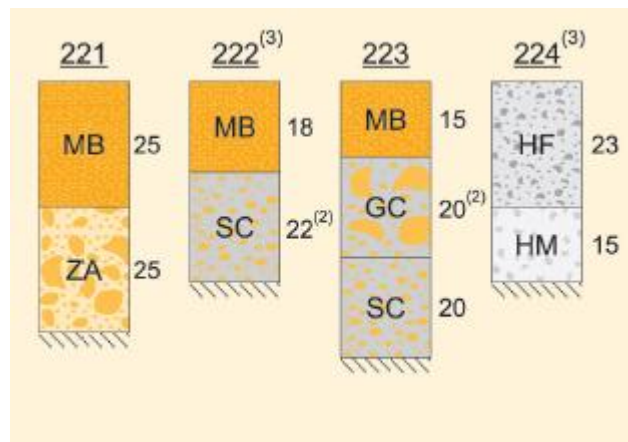
- (1) Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0 se emplearán únicamente pavimentos continuos de hormigón armado con los espesores indicados.
 (2) Capas tratadas con cemento que deberán prefisurarse con espaciamentos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).
 (3) Para poder proyectar esta solución será preceptivo que la capa superior de la explanada E2 esté estabilizada con cemento.

FIGURA 2.1. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2, EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA





En detalle, las opciones disponibles son:



Lo cual se corresponde con:

- **221:** 25 cm de zahorra artificial + 25 cm de mezclas bituminosas.
- **222:** 22 cm de suelocemento + 18 cm de mezclas bituminosas.
- **223:** 20 cm de suelocemento + 20 cm de gravacemento + 15 cm de mezclas bituminosas.
- **224:** 15 cm de hormigón magro vibrado + 23 cm de hormigón de firme.

En función de diversos factores, tanto técnicos como económicos, finalmente se ha optado por proyectar una sección **221**, ya que la explanada estará formada por suelo seleccionado, por lo que se considera más oportuno disponer sobre ella zahorra, por tener unas propiedades elásticas similares. Además, existen canteras cercanas a la obra para el suministro de zahorra.

Por tanto, en base a lo anterior, la sección queda definida por:

- ✚ Explanada: 1 metro o más de espesor de suelo seleccionado.
- ✚ Firme:
 - 25 centímetros de zahorra artificial.
 - 25 centímetros de mezclas bituminosas.



4.1 CATEGORIA DEL TRÁFICO

Para la elección del firme se tendrá en cuenta la zona térmica estival, para ello la Norma aporta un mapa de España donde quedan definidas las distintas zonas existentes. En el caso del proyecto que nos ocupa, la zona de actuación se encuentra en la zona cálida.

En cuanto a la zona pluviométrica, la zona de actuación se encuentra en zona poco lluviosa.

Según estos requisitos se definirá el firme a disponer en la carretera.

Se adjuntan a continuación los mapas donde se definen cada una de las zonas anteriormente mencionadas.

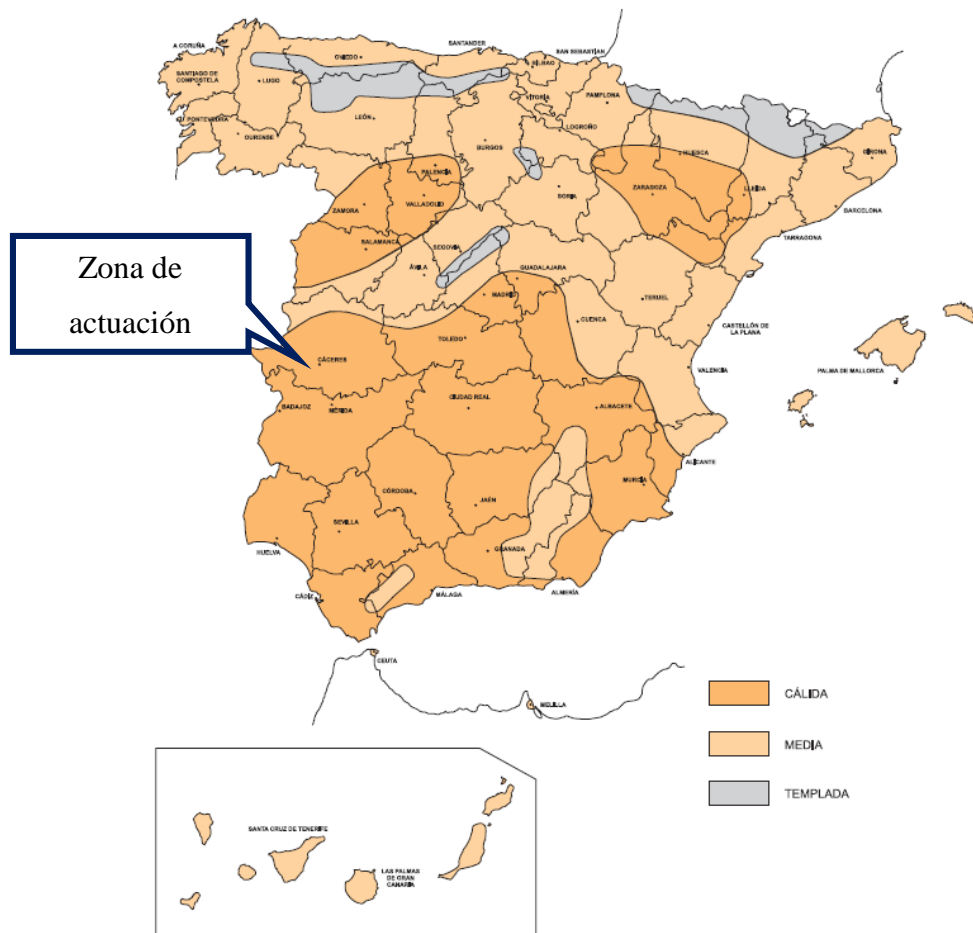


FIGURA 3. ZONAS TÉRMICAS ESTIVALES

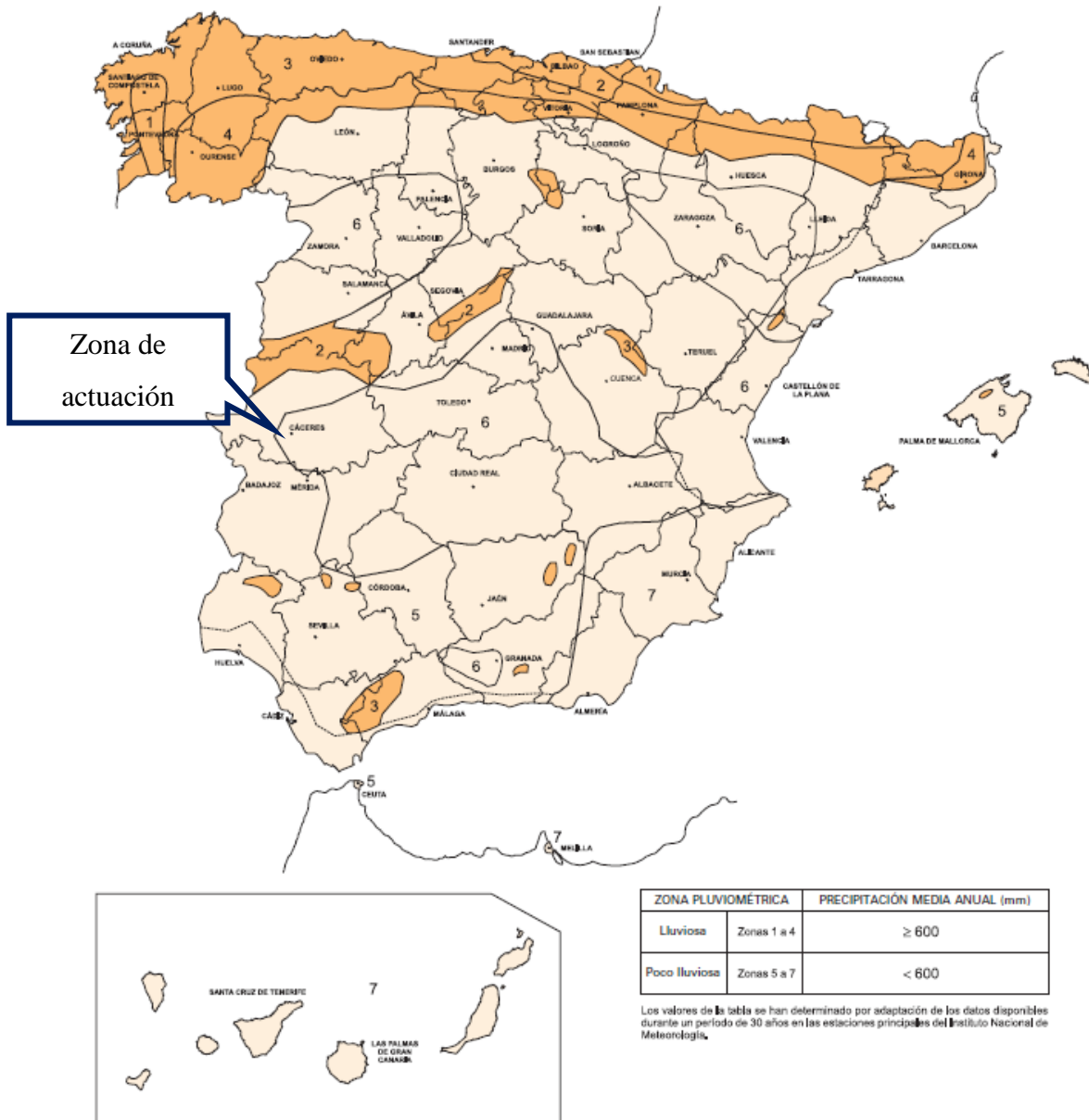


FIGURA 4. ZONAS PLUVIOMÉTRICAS

Según los diferentes artículos del PG3, se justifican los materiales adoptados para la formación del paquete de firmes en función de lo anteriormente expuesto, desde la capa superior a la inferior.



Para la definición de la mezcla bituminosa (Art. 542 PG3) se emplea la siguiente nomenclatura:

| | | | | |
|----|---|---------------|---------|---------------|
| AC | D | surf/bin/base | ligante | granulometría |
|----|---|---------------|---------|---------------|

donde:

- AC* indicación relativa a que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.
- D* tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.
- surf/bin/base* abreviaturas relativas al tipo de capa de empleo de la mezcla, rodadura, intermedia o base, respectivamente.
- ligante* tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.
- granulometría* designación mediante las letras D, S o G del tipo de granulometría correspondiente a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G), respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

Los áridos deberán cumplir una serie de propiedades que se describirán más adelante.

Para la definición de las emulsiones (ART. 214 PG3), se emplea la siguiente nomenclatura:



| | | | | | | |
|---|-----------|---|---|---|-----------|------------|
| C | % ligante | B | P | F | C. rotura | aplicación |
|---|-----------|---|---|---|-----------|------------|

Donde:

- C* designación relativa a que la emulsión bituminosa es catiónica.
- % ligante* contenido de ligante nominal (norma UNE-EN 1428).
- B* indicación de que el ligante hidrocarbonado es un betún asfáltico.
- P* se añadirá esta letra solamente en el caso de que la emulsión incorpore polímeros.
- F* se añadirá esta letra solamente en el caso de que se incorpore un contenido de fluidificante superior al 3%. Puede ser opcional indicar el tipo de fluidificante, siendo F_m (fluidificante mineral) o F_v (fluidificante vegetal).
- C.rotura* número de una cifra (de 2 a 10) que indica la clase de comportamiento a rotura (norma UNE-EN 13075-1).
- aplicación* abreviatura del tipo de aplicación de la emulsión:
- ADH riego de adherencia.
 - TER riego de adherencia (termoadherente).
 - CUR riego de curado.
 - IMP riego de imprimación.
 - MIC microaglomerado en frío.
 - REC reciclado en frío.



4.2 CAPA DE RODADURA (Art. 542 PG-3)

En la capa de rodadura se empleará un betún 50/70. La elección del betún es función de la zona térmica estival y el tipo de tráfico, a continuación, se adjunta la tabla para justificar su elección:

TABLA 542.1.a - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

| ZONA TÉRMICA ESTIVAL | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | | | | |
|----------------------|--|--|--|--|----------------------------|----------------------------|
| | T00 | T0 | T1 | T2 y T31 | T32 y ARCENES | T4 |
| CÁLIDA | 35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65 | 35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65 | 35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60 | 35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60 | 50/70 BC50/70 | |
| MEDIA | 35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65 | 35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60 | 50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 | 50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 | 50/70 70/100 BC50/70 | 50/70 70/100 BC50/70 |
| TEMPLADA | 50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65 | 50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60 | | | 50/70 70/100 BC50/70 | |

El tipo de mezcla bituminosa proyectada para esta capa será: **AC16 surf S** con un espesor de **5 centímetros**. Se adjunta la tabla empleada para su elección:

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

| TIPO DE CAPA | TIPO DE MEZCLA | ESPESOR (cm) |
|---------------|---|--------------|
| | DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*) | |
| RODADURA | AC16 surf D AC16 surf S | 4 – 5 |
| | AC22 surf D AC22 surf S | > 5 |
| INTERMEDIA | AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**) | 5-10 |
| BASE | AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***) | 7-15 |
| ARCENES(****) | AC16 surf D | 4-6 |



La dotación mínima de betún para esta capa del firme será del 4,50% en masa sobre el total de mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral:

TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO
(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

| TIPO DE CAPA | TIPO DE MEZCLA | DOTACIÓN MÍNIMA (%) |
|-------------------|--------------------|---------------------|
| RODADURA | densa y semidensa | 4,50 |
| INTERMEDIA | densa y semidensa | 4,00 |
| | alto módulo | 4,50 |
| BASE | semidensa y gruesa | 4,00 |
| | alto módulo | 4,75 |

4.3 RIEGO DE ADHERENCIA (Art. 214 PG-3)

Entre la capa de rodadura y la capa intermedia se dispondrá un riego de adherencia para asegurar la cohesión entre ambas capas. Así mismo se dispondrá otro riego de adherencia entre la capa intermedia y la capa base, con el mismo fin. El riego escogido es un **C60B3 TER**.

TABLA 214.1 – EMULSIONES CATIONICAS

| DENOMINACIÓN UNE-EN 13808 | APLICACIÓN |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| C60B3 ADH C60B2 ADH | Riegos de adherencia |
| C60B3 TER C60B2 TER | Riegos de adherencia (termoadherente) |
| C60BF4 IMP C50BF4 IMP | Riegos de imprimación |
| C60B3 CUR C60B2 CUR | Riegos de curado |
| C60B4 MIC C60B5 MIC | Microaglomerados en frío |
| C60B5 REC | Reciclados en frío |



4.4 CAPA INTERMEDIA (Art. 542 PG-3)

En la capa intermedia se empleará igualmente un betún 50/70:

TABLA 542.1.a - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

| ZONA TÉRMICA ESTIVAL | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | | | | |
|----------------------|--|--|--|--|----------------------------|----------------------------|
| | T00 | T0 | T1 | T2 y T31 | T32 y ARCENES | T4 |
| CÁLIDA | 35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65 | 35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65 | 35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65 | 35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60 | 50/70 BC50/70 | |
| MEDIA | 35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65 | 35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60 | 35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60 | 50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 | 50/70 70/100 BC50/70 | 50/70 70/100 BC50/70 |
| TEMPLADA | 50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65 | 50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60 | 50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60 | | BC50/70 | |

El tipo de mezcla bituminosa proyectada para esta capa será: **AC22 bin S** con un espesor de **8 centímetros**. Se adjunta la tabla empleada para su elección:

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

| TIPO DE CAPA | TIPO DE MEZCLA | ESPESOR (cm) |
|---------------|---|--------------|
| | DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*) | |
| RODADURA | AC16 surf D AC16 surf S | 4 – 5 |
| | AC22 surf D AC22 surf S | > 5 |
| INTERMEDIA | AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**) | 5-10 |
| BASE | AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***) | 7-15 |
| ARCENES(****) | AC16 surf D | 4-6 |



La dotación mínima de betún para esta capa del firme será del 4,00% en masa sobre el total de mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral:

TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO
(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

| TIPO DE CAPA | TIPO DE MEZCLA | DOTACIÓN MÍNIMA (%) |
|--------------|--------------------|---------------------|
| RODADURA | densa y semidensa | 4,50 |
| INTERMEDIA | densa y semidensa | 4,00 |
| | alto módulo | 4,50 |
| BASE | semidensa y gruesa | 4,00 |
| | alto módulo | 4,75 |



4.5 CAPA BASE (Art. 542 PG-3)

En la capa base se empleará, igualmente, un betún 50/70.

TABLA 542.1.b - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

| ZONA TÉRMICA ESTIVAL | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | | |
|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|---------|
| | T00 | T0 | T1 | T2 y T3 |
| CÁLIDA | 35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 | 35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 | 50/70 BC50/70 | |
| MEDIA | | | 50/70 70/100 BC50/70 | |
| TEMPLADA | 50/70 70/100 BC50/70 | | 70/100 | |

El tipo de mezcla bituminosa proyectada para esta capa será: **AC32** base G con un espesor de **12 centímetros**. Se adjunta la tabla empleada para su elección:

TABLA 542.9 - TIPO DE MEZCLA EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

| TIPO DE CAPA | TIPO DE MEZCLA | ESPESOR (cm) |
|---------------|---|--------------|
| | DENOMINACIÓN. NORMA UNE-EN 13108-1(*) | |
| RODADURA | AC16 surf D AC16 surf S | 4 – 5 |
| | AC22 surf D AC22 surf S | > 5 |
| INTERMEDIA | AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**) | 5-10 |
| BASE | AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***) | 7-15 |
| ARCENES(****) | AC16 surf D | 4-6 |



La dotación mínima de betún para esta capa del firme será del 4,00% en masa sobre el total de mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral:

TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO
(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

| TIPO DE CAPA | TIPO DE MEZCLA | DOTACIÓN MÍNIMA (%) |
|--------------|--------------------|---------------------|
| RODADURA | densa y semidensa | 4,50 |
| INTERMEDIA | densa y semidensa | 4,00 |
| | alto módulo | 4,50 |
| BASE | semidensa y gruesa | 4,00 |
| | alto módulo | 4,75 |

4.6 RIEGO DE IMPRINACIÓN (Art. 214 PG-3)

La coronación de la explanada está formada por suelo seleccionado sobre la cual se dispone el paquete de firmes, formado por zahorra y mezcla bituminosa. Al tratarse de un material granular la zahorra, se dispone sobre ella un riego de imprimación.

En este caso se ha optado por un riego de imprimación **C60BF4 IMP**.

TABLA 214.1 – EMULSIONES CATIONICAS

| DENOMINACIÓN UNE-EN 13808 | APLICACIÓN |
|---------------------------|---------------------------------------|
| C60B3 ADH C60B2 ADH | Riegos de adherencia |
| C60B3 TER C60B2 TER | Riegos de adherencia (termoadherente) |
| C60BF4 IMP C50BF4 IMP | Riegos de imprimación |
| C60B3 CUR C60B2 CUR | Riegos de curado |
| C60B4 MIC C60B5 MIC | Microaglomerados en frío |
| C60B5 REC | Reciclados en frío |



4.7 CAPA DE ZAHORRA (Art. 510 PG-3)

Como se ha comentado, sobre la explanada y previo al paquete de mezclas bituminosas se dispondrán una capa de zahorra de 40 cm. de espesor. Se ejecutará en dos tongadas de 20 cm. cada una. La zahorra a emplear será del tipo ZA 0/20.

De igual modo se le exigirá una serie de propiedades a los áridos que se describen a continuación.

TABLA 510.4 - HUSOS GRANULOMÉTRICOS CERNIDO ACUMULADO (% en masa)

| TIPO DE ZAHORRA (*) | ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm) | | | | | | | | | |
|---------------------|---|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 40 | 32 | 20 | 12,5 | 8 | 4 | 2 | 0,500 | 0,250 | 0,063 |
| ZA 0/32 | 100 | 88-100 | 65-90 | 52-76 | 40-63 | 26-45 | 15-32 | 7-21 | 4-16 | 0-9 |
| ZA 0/20 | | 100 | 75-100 | 60-86 | 45-73 | 31-54 | 20-40 | 9-24 | 5-18 | 0-9 |
| ZAD 0/20 (**) | | 100 | 65-100 | 47-78 | 30-58 | 14-37 | 0-15 | 0-6 | 0-4 | 0-2 |

4.8 EXPLANADA (Art. 510 PG-3)

Explanada tipo E-2



4.9 PROPIEDADES DE LOS ÁRIDOS DE LAS MBC (Art. 542 PG-3)

4.9.1. Árido grueso

Los áridos necesarios para la elaboración de la mezcla bituminosa deberán cumplir una serie de propiedades que se describen a continuación.

- **Angulosidad (porcentaje de caras de fractura).**

Deberá haber un determinado porcentaje de partículas trituradas con el fin de conseguir la perfecta adherencia del betún en ellos.

TABLA 542.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS (% en masa)

| TIPO DE CAPA | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | | | |
|--------------|-----------------------------|---------|------|--------------|------|
| | T00 | T0 y T1 | T2 | T3 y ARCENES | T4 |
| RODADURA | 100 | | | ≥ 90 | ≥ 70 |
| INTERMEDIA | | | | ≥ 70 (*) | |
| BASE | 100 | | ≥ 90 | ≥ 70 | |

De igual modo se restringirán a un porcentaje mínima la cantidad de partículas totalmente redondeadas.

TABLA 542.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS (% en masa)

| TIPO DE CAPA | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | | | |
|--------------|-----------------------------|---------|-----|--------------|------|
| | T00 | T0 y T1 | T2 | T3 y ARCENES | T4 |
| RODADURA | 0 | | | ≤ 1 | ≤ 10 |
| INTERMEDIA | | | | ≤ 10 (*) | |
| BASE | 0 | | ≤ 1 | ≤ 10 | |

- **Forma (índice de lajas)**

Los áridos deberán cumplir lo fijado en la siguiente tabla:



TABLA 542.3 - ÍNDICE DE LAJAS (FI)

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | | |
|-----------------------------|----------|---------------|----|
| T00 | T0 a T31 | T32 y ARCENES | T4 |
| ≤ 20 | ≤ 25 | ≤ 30 | |

- **Resistencia a la fragmentación (coeficiente de los Ángeles)**

El coeficiente de resistencia al ensayo de desgaste de Los Ángeles (LA) no superará los valores indicados en la tabla:

TABLA 542.4 - COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

| TIPO DE CAPA | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | | | |
|--------------|-----------------------------|----|------|--------------|----------|
| | T00 y T0 | T1 | T2 | T3 y ARCENES | T4 |
| RODADURA | ≤ 20 | | | ≤ 25 | |
| INTERMEDIA | ≤ 25 | | | | ≤ 25 (*) |
| BASE | ≤ 25 | | ≤ 30 | | |

- **Resistencia al pulimento por capas de rodadura (coeficiente de pulimento acelerado)**

El coeficiente de pulimento de los áridos gruesos de la capa de rodadura deberá cumplir lo fijado en la siguiente tabla:

TABLA 542.5- COEFICIENTE DE PULIMENTO ACCELERADO (PSV)
PARA CAPAS DE RODADURA

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | |
|-----------------------------|----------|-------------------|
| T00 y T0 | T1 a T31 | T32, T4 y ARCENES |
| ≥ 56 | ≥ 50 | ≥ 44 |

- **Limpieza**

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1)



determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil ($< 5\text{‰}$) en masa.

4.9.2. Árido fino

- **Limpieza**

Estará exento de materias extrañas.

- **Resistencia a la fragmentación**

En cualquier caso, el árido fino procederá de árido grueso con coeficiente LA inferior a 25 para capas de rodadura y a 30 para capas base.

- **Polvo mineral (filler)**

El filler podrá ser comercial o especialmente preparado o incluso proceder de los propios áridos, en cuyo caso se separará el exceso.

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN
(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

| TIPO DE CAPA | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | | | |
|--------------|-----------------------------|-----------|-----------|--------------|----|
| | T00 | T0 y T1 | T2 | T3 y ARCENES | T4 |
| RODADURA | 100 | | | ≥ 50 | |
| INTERMEDIA | 100 | | ≥ 50 | | |
| BASE | 100 | ≥ 50 | | | |



4.10 PROPIEDADES DE LOS ÁRIDOS DE LA ZAHORRA (Art. 510 PG-3)

4.10.1. Árido grueso

- **Angulosidad (porcentaje de caras de fractura)**

Deberá existir un mínimo porcentaje de partículas trituradas total o parcialmente.

TABLA 510.1.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| T00 a T0 | T1 a T2 y ARCENES T00 a T0 | T3 a T4 y RESTO de ARCENES |
| 100 | ≥ 70 | ≥ 50 |

De igual modo el porcentaje de partículas redondeadas no podrá superar un determinado porcentaje:

TABLA 510.1.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

| CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO | | |
|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| T00 a T0 | T1 a T2 y ARCENES T00 a T0 | T3 a T4 y RESTO de ARCENES |
| 0 | ≤ 10 | ≤ 10 |

- **Forma (índice de lajas)**

El material no podrá presentar un índice de lajas superior o igual a 35.

- **Resistencia a la fragmentación (coeficiente de los Ángeles)**

El coeficiente de resistencia al ensayo de desgaste de Los Ángeles (LA) no superará los valores indicados en la tabla:



TABLA 510.2 - VALOR MÁXIMO DEL COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES (LA)

| CATEGORÍA TRÁFICO PESADO | |
|--------------------------|------------------|
| T00 a T2 | T3, T4 y ARCENES |
| 30 | 35 |

- **Limpieza:**

El material estará exento de materias extrañas. Su contenido en finos no superará el 1% en masa.

5.- RESUMEN

A continuación, se describen los materiales proyectados para el paquete de firme del presente proyecto:

- **Mezcla bituminosa:**
 - **Capa de rodadura:**
 - 5 cm de espesor.
 - Tipo: AC16 surf B50/70 S.
 - **Riego de adherencia:** C60B3 TER.
 - **Capa intermedia:**
 - 8 cm de espesor.
 - Tipo: AC22 bin B50/70 S.
 - **Riego de adherencia:** C60B3 TER.
 - **Capa base:**
 - 12 cm de espesor.
 - Tipo: AC32 base B50/70 G.
- **Zahorra artificial:**
 - **Riego de imprimación:** C60BF4 IMP.
 - **Capa de zahorra:**
 - 25 cm de espesor.
 - Tipo: ZA 0/20.

Todo ello sobre una explanada tipo E2.



ANEJO N°14

IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. ANTECEDENTES..... | 3 |
| 2. MARCO LEGAL..... | 4 |
| 2.1 <i>LEGISLACIÓN ESTATAL Y AUTONÓMICA ESPAÑOLA</i> | <i>4</i> |
| 3. ANÁLISIS DEL PROYECTO | 6 |
| 3.1 <i>INTRODUCCIÓN</i> | <i>6</i> |
| 3.2 <i>ÁREA DE ACTUACIÓN</i> | <i>6</i> |
| 3.3 <i>ACCIONES DEL PROYECTO</i> | <i>6</i> |
| 3.4 <i>CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA</i> | <i>7</i> |
| 4. INVENTARIO AMBIENTAL | 9 |
| 4.1 <i>INTRODUCCIÓN</i> | <i>9</i> |
| 4.2 <i>MEDIO INERTE</i> | <i>9</i> |
| 4.3 <i>MEDIO BIÓTICO.....</i> | <i>11</i> |
| 4.4 <i>MEDIO HUMANO SOCIO – ECONÓMICO</i> | <i>14</i> |
| 5. IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO..... | 15 |
| 5.1 <i>INTRODUCCIÓN</i> | <i>15</i> |
| 5.2 <i>IMPACTO SOBRE EL MEDIO FÍSICO</i> | <i>16</i> |
| 5.3 <i>IMPACTO EN EL MEDIO BIÓTICO Y PAISAJÍSTICO.....</i> | <i>21</i> |
| 5.4 <i>IMPACTO SOBRE EL MEDIO HUMANO O SOCIOECONÓMICO</i> | <i>26</i> |
| 5.5 <i>VALORACION DE IMPACTOS.....</i> | <i>30</i> |
| 5.6 <i>EVALUACIÓN AMBIENTAL INTEGRAL</i> | <i>30</i> |
| 5.7 <i>MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS. FASE DE CONSTRUCCIÓN. ...</i> | <i>32</i> |
| 5.8 <i>MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS. FASE DE EXPLOTACIÓN.</i> | <i>33</i> |
| 6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS..... | 34 |
| 6.1 <i>INTRODUCCIÓN</i> | <i>34</i> |
| 6.2 <i>AFECCIONES AL MEDIO ABIÓTICO</i> | <i>34</i> |
| 6.3 <i>AFECCIÓN AL MEDIO BIÓTICO</i> | <i>36</i> |
| 6.4 <i>AFECCIÓN AL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO</i> | <i>38</i> |
| 7. PRESUPUESTO DE MEDIDAS CORRECTORAS Y REVEGETACIÓN... 39 | |
| 8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL..... | 40 |
| 8.1 <i>INTRODUCCION</i> | <i>40</i> |
| 8.2 <i>VIGILANCIA DE LAS OBRAS</i> | <i>41</i> |
| 8.3 <i>EN FASE DE EXPLOTACIÓN</i> | <i>42</i> |
| 9. OTRAS ACTUACIONES..... | 43 |
| 10. CONCLUSIONES..... | 45 |



1. ANTECEDENTES

El Estudio de Impacto Ambiental es una técnica de apoyo a la toma de decisiones de Ingeniería y Planificación.

Su función es la de ilustrar, por un lado, la selección de opciones viables y, por otro, la de valorar la gravedad de las repercusiones ambientales de una actuación, así como su recuperabilidad incorporando medidas minimizadoras del impacto de la actuación.

La Ley 5/2010, de 23 de junio, de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura (LPCACCAAExt), en su ANEXO II, Grupo 6.a).1 encuadra la actuación que se plantea dentro de las actividades sujetas a este tipo de estudio, en su apartado de autopistas, autovías, vías rápidas y carreteras convencionales de nuevo trazado.

Este estudio desarrolla la estructura y contenidos propuestos para un Estudio de Impacto Ambiental según la (LPCACCAAExt), así como La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental que rige en el ámbito Nacional. También se ha tenido en cuenta la Ley 7/1995, de 27 de abril, de carreteras de Extremadura.

Se recogen los apartados que definen el proyecto desde el punto de vista medioambiental. Se hace un análisis del proyecto haciendo especial hincapié en aquellas partes que puedan causar impacto en el ambiente; se desarrolla el inventario ambiental en el cual se hace una descripción completa del entorno por el cual discurre la vía objeto del presente proyecto.

En función de este inventario se valoran e identifican las posibles afecciones sobre el medio ambiente, por último, se establece una serie de medidas correctoras y un programa de vigilancia ambiental al objeto de minimizar el impacto ambiental y garantizar su control.

Finalmente, el estudio se completa con el documento de síntesis en el que se resumen las conclusiones de cada apartado.



2. MARCO LEGAL

2.1 LEGISLACIÓN ESTATAL Y AUTONÓMICA ESPAÑOLA

Desde la disposición de 1.961 relativa al Reglamento de Actividades Calificadas, diversas normas de carácter especializado se han promulgado en relación con el Medio Ambiente, de las que destacan la relativa a la normativa de Impacto Ambiental.

Normativa específica de impacto ambiental

A los seis meses del ingreso de España en la C.E.E. y a los cuatro meses de la aprobación del Acta Única, se promulgó la primera disposición nacional que se refería en concreto al Impacto Ambiental, el Real Decreto 1302/1986, donde se determinaron los elementos constitutivos de un estudio de Impacto Ambiental, relacionando los proyectos que deberían someterse a dicha evaluación.

Entre ellos se encontraban las autopistas, autovías, ferrocarriles de largo recorrido, aeropuertos, puertos comerciales e interiores con tráfico de embarcaciones de más de 1.350 toneladas, puertos deportivos, refinerías de petróleo, centrales térmicas, plantas siderúrgicas integrales, grandes presas, extracción a cielo abierto de minerales y otros proyectos infraestructurales e industriales.

El Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, desarrolló el Reglamento del Real Decreto Legislativo anterior, viniendo a tener en cuenta, además, el art. 130 R del Acta Única Europea y la Directiva 337/85/CEE.

El artículo 6 del Reglamento 1131/1.988, decía literalmente: *“La E.I.A. debe comprender, al menos, la estimación de los efectos sobre la vida humana. La fauna, la flora, la vegetación, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje y la estructura y la función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada. Asimismo, debe comprender la estimación de la incidencia del proyecto, obra o actividad sobre los elementos que componen el Patrimonio Histórico Español, sobre las relaciones sociales y las condiciones de sosiego público, tales como ruidos, vibraciones, olores y emisiones luminosas y la de cualquier otra incidencia ambiental derivada de su ejecución”*.



La Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, (vigente hasta el 27 de enero de 2008) tuvo por objeto incorporar plenamente a nuestro derecho interno la Directiva 85/337/CEE, con las modificaciones incorporadas por la posterior Directiva 97/11/CEE, del Consejo, de 3 de marzo, que introdujo diversas disposiciones destinadas a clarificar, completar y mejorar, las normas relativas al procedimiento de evaluación, conteniendo cuatro modificaciones principales:

- Se amplió sustancialmente el Anexo I (proyectos sujetos a evaluación de impacto obligatoria).
- Se introdujo un procedimiento que, basándose en los criterios de selección del anexo III, permitía determinar si un proyecto del anexo II debía ser objeto de E.I.A.
- Posibilitó que, si el promotor o titular del proyecto lo solicitaba, la autoridad competente facilitaría su opinión sobre el contenido y alcance de la información que aquél debía suministrar.
- Se incorporó a la legislación comunitaria, por lo que se refería a las relaciones entre Estados miembros, las principales disposiciones del convenio sobre Evaluación de Impacto en el Medio Ambiente en un contexto transfronterizo, realizado en Espoo (Finlandia).

La normativa que rige actualmente a nivel Estatal es la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. (BOE nº 296, de 11 de diciembre, de 2013).

La normativa que rige actualmente en la Comunidad Autónoma de Extremadura viene determinada por:

- La Ley 5/2010, de 23 de junio, de prevención y calidad ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, que deroga el Decreto 45/1991, de 16



de abril, de medidas de protección del ecosistema de Extremadura que en su artículo 4º establecía la necesidad de la realización del Estudio de Impacto Ambiental, al estar incluidas las carreteras de cualquier tipo en su anexo nº 1.

- El Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

3. ANÁLISIS DEL PROYECTO

3.1 INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental se redacta con el objetivo de analizar el impacto que producirá el “Acondicionamiento de la Carretera EX – 100, de Cáceres a Badajoz. Tramo: Enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata – Río Ayuela” en el entorno paisajístico que la deberá acoger, tanto en su fase de construcción como en la de explotación.

Se revisan, por tanto, los principales cambios que afectarán a esta carretera, es decir, desmontes, terraplenes y cambios de trazado.

Por último, se realiza un resumen de las características técnicas más importantes.

3.2 ÁREA DE ACTUACIÓN

El proyecto de “Acondicionamiento de la Carretera EX – 100, de Cáceres a Badajoz. Tramo: Enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata – Río Ayuela” se localiza al sur de la ciudad de Cáceres, y comunica ambas capitales de provincia, a su paso, da servicio también a las localidades de Puebla de Obando y La Roca de la Sierra. El tramo de estudio del presente proyecto cuenta con una longitud de 9,992 km.

3.3 ACCIONES DEL PROYECTO

Se entiende por acciones de proyecto aquellos elementos o actividades de la actuación que son causa de posibles impactos ambientales.



En las obras de acondicionamiento de la carretera no destacan actuaciones de gran envergadura, aunque nos encontramos ante ciertos desmontes y terraplenes, y ligeros cambios en el trazado de dicho corredor.

3.4 CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA

Sección transversal.

La longitud proyectada es de 9.992 kilómetros. La anchura de la calzada proyectada es de 10 metros, con dos carriles de 3,5 metros cada uno, arcenes en ambos lados de 1,5 metros y bermas de 1 metro.

Las tierras obtenidas por excavación en desmontes, son aptas para su utilización en la formación de la explanada, por tratarse de suelo seleccionado.

Firme

Para el dimensionamiento del firme se ha optado por una explanada tipo E-2, para un tráfico T2. Según lo anterior el firme y pavimento proyectado es el siguiente, (en orden de capa superior a inferior):

- Mezcla bituminosa:
 - **Capa de rodadura:**
 - 5 cm de espesor.
 - Tipo: AC16 surf B50/70 S.
 - **Riego de adherencia:** C60B3 TER.
 - **Capa intermedia:**
 - 8 cm de espesor.
 - Tipo: AC22 bin B50/70 S.
 - **Riego de adherencia:** C60B3 TER.
 - **Capa base:**
 - 12 cm de espesor.
 - Tipo: AC32 base B50/70 G.
- Zahorra artificial:



- **Riego de imprimación:** C60BF4 IMP.
- **Capa de zahorra:**
 - 25 cm de espesor.
 - Tipo: ZA 0/20.

Drenaje

Dado el tipo de terreno, para el drenaje longitudinal, se ha adoptado una cuneta triangular de 0,5 m. de profundidad, con taludes (H/V) 3/2. Para el drenaje transversal se han proyectado las correspondientes obras de fábrica siendo de diámetros entre 1800 mm y 2000 mm.

Plazo de ejecución y presupuesto

Para la realización de la obra completa se ha estimado un periodo de 300 días hábiles, lo que sería 15 meses de ejecución.

Con respecto al presupuesto para conocimiento de la Administración se ha considerado que la obra costará un total de 6.059.246,99€.



4. INVENTARIO AMBIENTAL

4.1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo desarrolla el inventario ambiental referido al ámbito de posibles afecciones del proyecto considerado. Para ello se ha analizado y caracterizado cada factor ambiental, encuadrado en tres grandes apartados: medio inerte, medio biótico y medio humano o socio-económico.

El objeto de este inventario es establecer el valor de calidad intrínseca de cada aspecto ambiental, base de la valoración de la importancia de los posibles impactos, así como la naturaleza de sus posibles alteraciones.

El ámbito de estudio de cada factor ambiental y el nivel de detalle de sus respectivos análisis se han adaptado a las necesidades y naturaleza de cada uno haciendo referencia al ámbito municipal, al entorno próximo o al entorno inmediato cuando así lo ha exigido el análisis.

4.2 MEDIO INERTE

En este apartado se caracteriza el Medio Inerte de la zona de estudio al que se incorporará el proyecto. Se consideran, por tanto, el clima, la geología, la geomorfología e Hidrología y Estratigrafía.

Climatología

El territorio que atraviesa la traza de la obra presenta una temperatura media anual de 16,3°C. La temperatura media de las máximas del mes de julio es de 33°C, mientras que la mínima de ese mismo mes es de 18,7°C.

Por otro lado, la temperatura media máxima durante el mes de enero es de 11,8°C y la media mínima de este mismo mes (enero) es de 4°C.

Las heladas, en el caso de que se produjeran, se producirán durante los meses de noviembre a febrero, aunque no es algo muy habitual ni con cierta continuidad en el tiempo.



En conjunto tenemos que la temperatura media anual en la zona de actuación es de 16,3°C.

La media anual de precipitaciones es de 523 mm, alcanzándose el máximo en el mes de diciembre con 87 mm y el mínimo en julio con 7 mm. Las precipitaciones son abundantes en los meses de octubre, noviembre, marzo, abril y mayo, pero muy intermitentes. A partir de mayo se entra en un periodo de sequía que se prolonga hasta finales de septiembre.

La zona objeto de proyecto se enmarca dentro del dominio climático “Mediterráneo cálido de interior” el cual da lugar a inviernos suaves con pluviometría moderada y veranos con fuertes sequías y temperaturas muy altas.

Geología, Geomorfología e Hidrología

La zona de estudio está situada en la provincia de Cáceres, sobre los denominados Llanos de Cáceres.

Orográficamente, la mayor extensión de la hoja se encuentra en cotas comprendidas entre 400 y 670 metros, conformando un relieve de lomas suaves.

Dos accidentes fluviales, río Guadiloba y río Salor, atraviesan la Hoja. Entre ambos queda el sinclinal de Cáceres que da las mayores cotas topográficas 670 metros en Sierra de Fuentes.

Se individualizan en esta hoja cuatro unidades geológicas distintas como son los macizos aflorantes de rocas ígneas, los sedimentos del Precámbrico, que morfológicamente constituyen una penillanura, los materiales paleozoicos que afloran únicamente en el sinclinal de Cáceres y, por último, los depósitos cuaternarios que discordantemente se apoyan sobre los materiales anteriores.



4.3 MEDIO BIÓTICO

Características ecológicas del entorno

Las actuaciones previstas en el medio terrestre podrían afectar al ecosistema que allí se localiza. El presente estudio se centra en un ecosistema típico en Extremadura como es el de los olivares y viñedos.

La zona representada en la Hoja muestra un relieve en general poco accidentado, especialmente en su centro, donde la llanura es perfecta; se trata de un ecosistema transformado por el hombre para su beneficio en el que conviven las especies típicas del bosque Mediterráneo junto con las implantadas en esta zona.

No obstante, y a pesar de esta transformación, el paisaje se integra perfectamente dentro del ecosistema natural.

Vegetación

La vegetación es un factor ambiental de especial relevancia, al ser un indicador que integra toda una serie de parámetros físico-químicos y bióticos del medio, así como por las relaciones tradicionales existentes entre el medio humano y el natural.

El interés del estudio de las comunidades vegetales es triple: Indicador de la Calidad Ambiental de un territorio, como Soporte Físico y Ecológico del hábitat de especies faunísticas y como Componente Esencial del paisaje.

La continuidad de una especie empieza con la conservación de los ecosistemas en los que viven, por lo que la línea más racional para preservar la diversidad genética es la conservación de los hábitats naturales; si bien ya se ha dicho que el ecosistema de la zona de estudio no es natural sino que se consigue por medio de la transformación del hombre, debe ser considerado como si de un hábitat natural se tratara ya que posee una gran riqueza ecológica y cultural además de encontrarse perfectamente integrado en el paisaje natural.



Una de las amenazas sobre la vida silvestre procede de la actividad humana, cuyo impacto no siempre resulta muy evidente. Además de la destrucción de muchos hábitats naturales, la actividad del hombre sobre el territorio provoca una fragmentación y disgregación de la infraestructura natural que puede llegar a poner en peligro la supervivencia de los reductos resultantes.

Resulta evidente que la realización de una obra de acondicionamiento como la descrita en el proyecto no provocará afectación directa sobre la vegetación en cuanto a su calidad, aunque sí podrían alterar su cantidad, ya que algunos individuos deberán ser extraídos durante la fase de obras.

La vegetación más cercana a la carretera está constituida por labor intensiva con barbecho semillado, labor intensiva con barbecho blanco, olivar de almazara, olivar de almazara asociado a labor intensiva con barbecho semillado, viña para transformación, cultivo asociado de olivar de almazara y viña para transformación, pastizal y matorral.

Por lo que respecta a la vegetación natural, se define una vegetación típica de la gran formación Durilignosa (bosques y bosquetes esclerófilos siempre verdes - perennifolio- más o menos presididos por la encina), clase Quercetea ilicis, orden Quercetalia ilicis, subalianza Querción rotundifoliae caracterizada por Quercus ilex ssp rotundifolia, faltando las especies más térmicas y típicas mediterráneas.

Es pobre en características, y sus etapas aclaradas están caracterizadas por la Genista scorpius, en suelo calizo, y por Genista hirsuta, en los silíceos. El Juniperus oxycedrus (enebro oxycedro) es muy típico, y algunas veces llega a dominar en la clímax.

Como conclusión, la composición florística, así como la estructura y disposición de la vegetación y sus alrededores vienen determinadas principalmente por la acción antrópica del hombre a la que ha estado sometida a lo largo del tiempo.



Fauna

El interés de estudiar las comunidades animales para la valoración de la fragilidad ambiental de una zona radica, no sólo en que es un recurso importante que conviene preservar, sino también en que son un excelente indicador de las condiciones ambientales de un determinado territorio. En efecto, dependiendo del grupo taxonómico, la fauna puede mostrar una respuesta globalizadora a toda una serie de factores ambientales o a un determinado factor, siendo por tanto un excelente indicador para interpretar estas condiciones.

El grado de humanización de cada territorio es lo que, en función de los usos históricos, condiciona las comunidades y asociaciones vegetales y, en definitiva, la diversidad biológica faunística de cada una de las unidades ambientales. En ella influyen factores como: proximidad a núcleos de población, vías de comunicación, calidad de los suelos, orografía, disponibilidad hídrica, etc.

Las comunidades de fauna existentes están directamente relacionadas con los ecosistemas vegetales de la zona, de manera que cada comunidad vegetal se considera hábitat óptimo de un determinado número de especies faunísticas. Por ello, el análisis de las mismas en el ámbito de estudio se ha realizado en función al ecosistema más representativo de la zona: olivares, viñedos, pastizal, matorral.

En el tramo de incidencia de la obra, la fauna está generalmente formada por fauna salvaje como pueden ser liebres y conejos ya que cerca de la carretera existen varios cotos de caza.

Paisaje

En este apartado se recoge la caracterización del paisaje del entorno del emplazamiento, potencial receptor del proyecto. Para ello se diagnostica su Calidad, se analiza su Visibilidad y se establecen sus Observadores.

El análisis de la calidad del paisaje se realiza definiendo las distintas unidades y su delimitación, valorándolas en función de criterios objetivos ambientales, que se



completan con el análisis de los elementos visuales que componen su escena y el potencial de contraste de ésta como indicador de la fragilidad.

4.4 MEDIO HUMANO SOCIO – ECONÓMICO

Demografía

Con un crecimiento estable hasta la década de los 50, con el leve lapso que supone la Guerra Civil, sufre posteriormente fuertes migraciones donde la comarca ve perder gran parte de sus efectivos humanos más jóvenes hasta prácticamente la década de los 70 aunque el descenso poblacional va a ser continuo hasta nuestros días.

El duro golpe que sufre la estructura comarcal a lo largo de la etapa emigratoria producida por el desarrollismo español, que se alarga hasta prácticamente los años 80, queda patente en la actualidad, donde las pérdidas cualitativas que significaron las salidas de jóvenes dejan en la actualidad una pesada estructura poblacional donde el elevado número de mayores no se ve compensado por unos nacimientos suficientes.



5. IDENTIFICACIÓN DEL IMPACTO

5.1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo tiene por objeto caracterizar los impactos ambientales significativos del proyecto de “Proyecto de Acondicionamiento de la Carretera EX – 100, de Cáceres a Badajoz. Tramo: Enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata – Río Ayuela”.

El criterio seguido para llevar a cabo la identificación de impactos ha sido el de considerar las posibles relaciones causa-efecto ambiental, a partir del análisis del proyecto y las modificaciones que se plantean y del reconocimiento del entorno en el que se sitúa. En la identificación se ha mantenido una visión amplia, sin eliminar previamente aquellos impactos que puedan a priori parecer de bajo riesgo o dudosa probabilidad.

El detenido estudio del entorno que se ha desarrollado permite estructurar los distintos componentes ambientales de acuerdo a su fragilidad con la actuación que se analiza, estableciendo su calidad intrínseca previa a la actuación como primer criterio de valoración.

El análisis de las actuaciones que comprende el proyecto, es decir, el trazado de la carretera, en su fase de construcción y explotación, permite identificar las principales causas de impacto (acción de proyecto).

Para cada componente o factor considerado se argumenta su significancia considerando la intensidad de la acción de proyecto que sobre él actúa y matizando los diversos aspectos de su carácter como paso previo para el establecimiento de la gravedad del impacto, esto se lleva a cabo a continuación de cada valoración.

La identificación se estructura seriamente, a partir de los factores ambientales considerados y los efectos que sobre ellos producen las acciones de proyecto de la actuación. De esta manera se construye una Matriz de Identificación Acción/Proyecto.

A continuación, se estructuran los diferentes factores o componentes ambientales de acuerdo a las conclusiones que emanan del inventario ambiental, en las que se



consideran la calidad y fragilidad de cada elemento del medio. El análisis se estructura en tres grandes bloques, a saber:

- **Medio físico:** que comprende el clima, la calidad del aire, la estabilidad geológica, el régimen hídrico superficial, el régimen hídrico subterráneo, el potencial paleontológico, etc.
- **Medio Biótico:** que comprende la vegetación, la fauna, la calidad ecológica del entorno y el paisaje.
- **Medio Humano o Socioeconómico:** que comprende la calidad de vida de la población, la gestión de los usos agro-ganaderos, la gestión de los suelos urbanos, el balance ambiental de las actividades productivas, el patrimonio histórico y social.

5.2 IMPACTO SOBRE EL MEDIO FÍSICO

Impactos sobre la calidad el aire

Este medio es un vector de transmisión y los cambios experimentados en él van a generar una serie de efectos secundarios sobre otros componentes del ecosistema como, por ejemplo, la vegetación o la salud humana.

Los cambios en la calidad del aire se producen en dos fases muy diferentes con contaminantes de características distintas.

En la fase de obras y con motivo de los movimientos de tierras, transporte de materiales, plantas de tratamiento de materiales, erosión eólica y explotación de las canteras se produce un incremento en la emisión de partículas que, temporalmente, pueden ocasionar niveles de inmisión elevados de partículas en suspensión y sedimentables. Estos aumentos en los niveles de inmisión están muy localizados temporalmente y existen una serie de medidas correctoras que pueden reducir su entidad.

Durante la fase de construcción de la carretera se realizarán movimientos de tierras y demoliciones de elementos a eliminar al estar afectados por el trazado, así como preparación de materiales a emplear en la construcción (instalaciones), resultando de



todas estas acciones una contaminación por partículas sólidas.

Durante la fase de explotación, el incremento en los niveles de inmisión se produce por las emisiones provenientes de la circulación de vehículos. Los principales contaminantes que se emiten con motivo de la combustión de carburantes son los siguientes: monóxido carbono (CO), hidrocarburos no quemados (HC), óxidos de nitrógeno (NOX), plomo (Pb) y dióxido de azufre (SO₂). También, aunque en menor medida, se emiten partículas en suspensión y metales pesados (Zn, Mn, N y Fe).

Durante la ejecución del proyecto se incrementará la emisión de partículas. En este tiempo, los focos de emisión van moviéndose a lo largo del trazado, según avance la obra, variando las distancias de la fuente respecto de los posibles tiempos de exposición, lo que previsiblemente conducirá a impactos muy reducidos teniendo en cuenta además, que la mayoría de las emisiones estarán compuestas por partículas pesadas, que se depositan rápidamente en los primeros metros. El mayor impacto será para los trabajadores que realicen los trabajos de construcción de la carretera ya que estos se encuentran constantemente en el foco de emisión.

Las obras de la carretera no van a producir riesgos apreciables para la población de la zona de influencia de las obras, por lo localizado y reducido de las emisiones, siendo los riesgos para los trabajadores admisibles y controlables con prácticas usuales de seguridad e higiene.

Durante la explotación las emisiones no están localizadas puntualmente como en la fase de construcción, repartiéndose a lo largo de todo el trazado. En el caso concreto de la carretera que nos ocupa, no será un problema considerable debido a que no afecta a una zona de gran importancia botánica con endemismos o una riqueza especial de líquenes, coníferas u otras plantas especialmente sensibles a los gases desprendidos de la combustión de los motores de explosión.



Impactos sobre el medio geológico

La construcción de una carretera implica grandes movimientos de tierra, con la excavación de desmontes y la realización de terraplenes, alterándose considerablemente el relieve del terreno natural.

Las pequeñas alturas de los desmontes y terraplenes existentes se deben a la suavidad del terreno por el que discurre la traza, lo que favorece la no aparición de impactos de una magnitud severa o crítica sobre el medio geológico, los cuales son característicos de zonas con pendientes del terreno muy marcadas (generalmente mayor del 30%).

Uno de los impactos asociados a la construcción de carreteras es el aumento en la inestabilidad de laderas. En este caso, la inestabilidad de los taludes de desmonte viene condicionada por los juegos de fracturas sistemáticas. Lo más frecuente es el fenómeno conocido como “chineo”, que consiste en la caída de fragmentos de tamaño centimétrico.

En cuanto a los procesos de erosión, fundamentalmente hídrica, éstos generalmente aumentan con la construcción de una carretera, ya que ésta conlleva un aumento en la escorrentía superficial que circula por nuevas superficies expuestas (taludes de desmonte y terraplenes) sin protección frente a la erosión (ausencia de suelo edáfico, vegetación, etc.). En cualquier caso, la litología por donde discurre la carretera, eminentemente rocosa, implica que la erosionabilidad es baja.

Por todo lo expuesto, se considera que el impacto sobre el medio geológico es **BAJO** (o compatible).

Respecto al carácter, este impacto es de tipo negativo (o adverso), puntual, permanente, a corto plazo y simple.



Impacto sobre el medio hidrológico

Las acciones del proyecto que pueden ocasionar impactos en la hidrología superficial y subterránea son varias: la construcción de la vía, desviación temporal o permanente de caudales, impermeabilización de superficies, erosión hídrica debido al movimiento de tierras, arrastre de las partículas y contaminantes provenientes de las emisiones atmosféricas (Pb principalmente), utilización de aditivos para la conservación de la vía, vertidos accidentales etc. Todas ellas pueden producir cambios en la calidad de aguas, en los caudales o en los flujos de circulación.

Los efectos sobre la hidrología superficial y subterránea no se circunscriben a la zona concreta donde se producen, sino que pueden transmitirse a áreas muy alejadas y extensiones bastante grandes. Estos efectos suelen tener incidencia sobre otros subsistemas (medio social, fauna acuática etc.).

Los efectos más comunes relativos a la hidrología superficial y subterránea que suelen darse en la construcción de una carretera son:

- Efecto barrera en los flujos de aguas.
- Reducción de los procesos de recarga de Los acuíferos.
- Desviación temporal o permanente de los caudales.
- Calidad de las aguas que puede verse afectada tanto durante la fase de obra como en la fase de explotación

En la primera, los principales parámetros que pueden modificarse son los sólidos disueltos, en suspensión y los nutrientes (debido a los movimientos de tierras), aunque no más allá de los umbrales aconsejables y por eso es casi inexistente la afección, y las grasas e hidrocarburos por vertidos accidentales en las zonas de almacenamiento y la maquinaria pesada, pero que trataran de evitarse con un programa de medidas preventivas.

Durante la explotación, los principales contaminantes son los derivados de la deposición de las emisiones atmosféricas, principalmente partículas y plomo, pero que en este caso no tienen relevancia porque se trata de una carretera intercomarcal con una



intensidad de tráfico no demasiado elevada.

Una carretera supone la interrupción del movimiento normal de la escorrentía de las microcuencas de las cotas superiores a ella. En consecuencia, produce una acumulación de agua en las vaguadas que corta y una concentración de caudales en los puntos de desagüe que antes no existían. El efecto de corte no se reduce a las aguas superficiales, sino que también puede afectar a los acuíferos superficiales por las excavaciones debidas a la construcción de zanjas, cunetas..., produciendo un descenso en los niveles piezométricos y afectando a la vegetación freatofila de zonas circundantes. En realidad, la carretera se comporta como una presa, en la que los aliviaderos de fondo son las obras de paso de agua y están siempre abiertos.

El riesgo de inundación por efecto "barrera-presa" es mínimo pues, no se producirán modificaciones sustanciales en el régimen de escorrentía ni cambios en las condiciones de drenaje natural.

En los terrenos ocupados por vertederos y préstamos se colocará una red de drenaje adecuada. No está previsto que se realicen interrupciones de cursos subterráneos de agua. La extracción no afectará a ninguna corriente de agua, ni al nivel freático, por lo que no se producirán encharcamientos distintos de los originados por la lluvia ni vertidos de ningún tipo.

Esta infraestructura trata de solventar el problema del efecto barrera en los flujos de agua con la realización de obras de fábrica como son los pasos de agua, y de ahí que la construcción de la vía no tenga ningún efecto negativo sobre la hidrología del terreno.



5.3 IMPACTO EN EL MEDIO BIÓTICO Y PAISAJÍSTICO

Destrucción de comunidades vegetales terrestres durante las obras

Los impactos sobre la vegetación pueden ser directos o indirectos, a través de otros componentes del ecosistema como atmósfera, aguas y suelos. Los primeros tienen lugar preferentemente en la fase de obras mientras que los segundos suelen producirse en la explotación.

La construcción de la vía, el movimiento de maquinaria pesada y las extracciones y vertidos de materiales implican la desaparición de comunidades vegetales interceptadas por la infraestructura y de zonas concretas de los alrededores de la vía, pudiendo afectar a superficies extensas en el caso de que no se tenga cuidado durante la fase de obras.

Dentro de las comunidades vegetales que se verán afectadas por el proyecto, se pueden distinguir: Cultivos arbóreos y vegetación natural (encinas). El número de ejemplares afectados serán los estrictamente necesarios para la construcción de la carretera, siendo el efecto sobre éstos mínimo, pues solo serán destruidas unidades aisladas.

La desaparición de la cobertura vegetal y de la capa de suelo fértil, produce entre otros efectos, unos importantes incrementos en los coeficientes de escorrentía, con lo que se puede producir grandes acumulaciones de agua en los fuertes aguaceros.

Otros impactos secundarios sobre la vegetación son los incendios y los efectos del pisoteo, ambos se producen por el aumento de frecuentación.

Debido al carácter de la actividad se considera como impactos despreciables los causados por los vertidos incontrolados, ocupación suelo, estructuras y por las instalaciones provisionales.

Los efectos secundarios son bastante variados y difíciles de prever. Los niveles de inmisión, especialmente de óxidos de nitrógeno (NOX) y plomo (Pb), pueden ocasionar



daños en la vegetación, tanto por presencia de necrosis (daños visibles) como clorosis y descensos en la productividad. Esta alteración adquiere especial relevancia en vías con niveles altos de tráfico.

Como consecuencia de todo lo expuesto se concluye que el impacto sobre la vegetación será **MODERADO** de efecto negativo y recuperable a medio plazo. Se establecerán medidas correctoras y preventivas para disminuir su intensidad.

Molestias para la fauna durante las obras

Las carreteras constituyen una frontera real infranqueable para un gran número de vertebrados. El efecto de corte se produce debido a la movilidad de la fauna, ya que muchas especies utilizan diferentes zonas del territorio para efectuar sus ciclos vitales y ven dificultados sus movimientos, diarios o estacionales, por la existencia de carreteras. Un ecosistema natural este cruzado por una compleja trama de redes de comunicación, que son constantemente utilizadas por las diferentes especies de animales. Estos caminos están perfectamente trazados para servir las necesidades de cada especie. Algunas rutas son solo utilizadas de forma estacional y además, en algunos momentos, como son los periodos de celo, pueden estar sometidas a mayores tráfico.

Los grupos faunísticos más afectados son, entre los vertebrados, los anfibios, reptiles y mamíferos y, entre los invertebrados, todos aquellos cuyos desplazamientos se efectúan por la superficie terrestre. Los anfibios son quizás el grupo más sensible, puesto que los ciclos vitales de muchas especies dependen regularmente de puntos de agua para llevar a cabo su reproducción. Esto ocasiona que ciertas poblaciones pueden quedar privadas del acceso a estas zonas o verse muy disminuidas por el atropellamiento.

Otro grupo sensible es el de los grandes mamíferos donde, debido a la amplitud de su dominio vital, es fácil que en zonas cinegéticas se produzca un aislamiento entre poblaciones o un corte en sus desplazamientos, teniendo como consecuencias poblacionales la disminución del flujo genético, deriva genética etc.

No obstante, la capacidad de adaptación de la mayor parte de las comunidades



animales afectadas restablecerá nuevas rutas alternativas y, generalmente, el equilibrio se recuperará de nuevo.

Otra forma de afección es por destrucción o cambio de hábitat, bien sea directamente por la construcción de la vía, bien indirectamente a través de la vegetación, suelos y agua. En el estudio faunístico realizado no se han encontrado poblaciones aisladas o de interés científico. La modificación del hábitat no va a suponer la desaparición de especies o la disminución de sus poblaciones. Teniendo en cuenta la capacidad de los animales para crear rutas alternativas, la construcción de la carretera no va a suponer una destrucción de hábitats.

Los enclaves de reproducción de determinadas especies, como pueden ser las rapaces, pueden ser abandonados bien durante la fase de obras debido a las voladuras, bien durante la explotación por aumento de la frecuentación.

El impacto sobre la fauna se considera **MODERADO**, de efecto negativo y recuperable. Se establecerán medidas preventivas.

Afecciones a espacios de interés ecológico

La alteración que pueda provocar en los espacios de interés ecológicos del entorno las obras de construcción de la carretera debe ser tenida en cuenta desde el punto de vista de que pudiera afectar a elementos de especial protección, en relación con la biocenosis inmediata a su entorno.

Se han identificado una zona Zec (Zona de especial consevación) y otra ZEPA (Zonas de Especial Protección para las Aves), registradas en la Red Natura 2000. Por lo que se seguirán las recomendaciones de la Junta de Extremadura, como son no hacer movimientos de tierras en épocas de nidificación. Respecto al carácter este impacto se considera **ADVERSO**, irreversible, irrecuperable, permanente, cierto y de media preocupación social.



Pirócano
Pyrus bourgaeanus



Candil
Arctostaphylos uva-ursi



Escoba
Cistus scoparius



Cajaleche
Cynara humilis

Cantueso
Lavandula stoechas



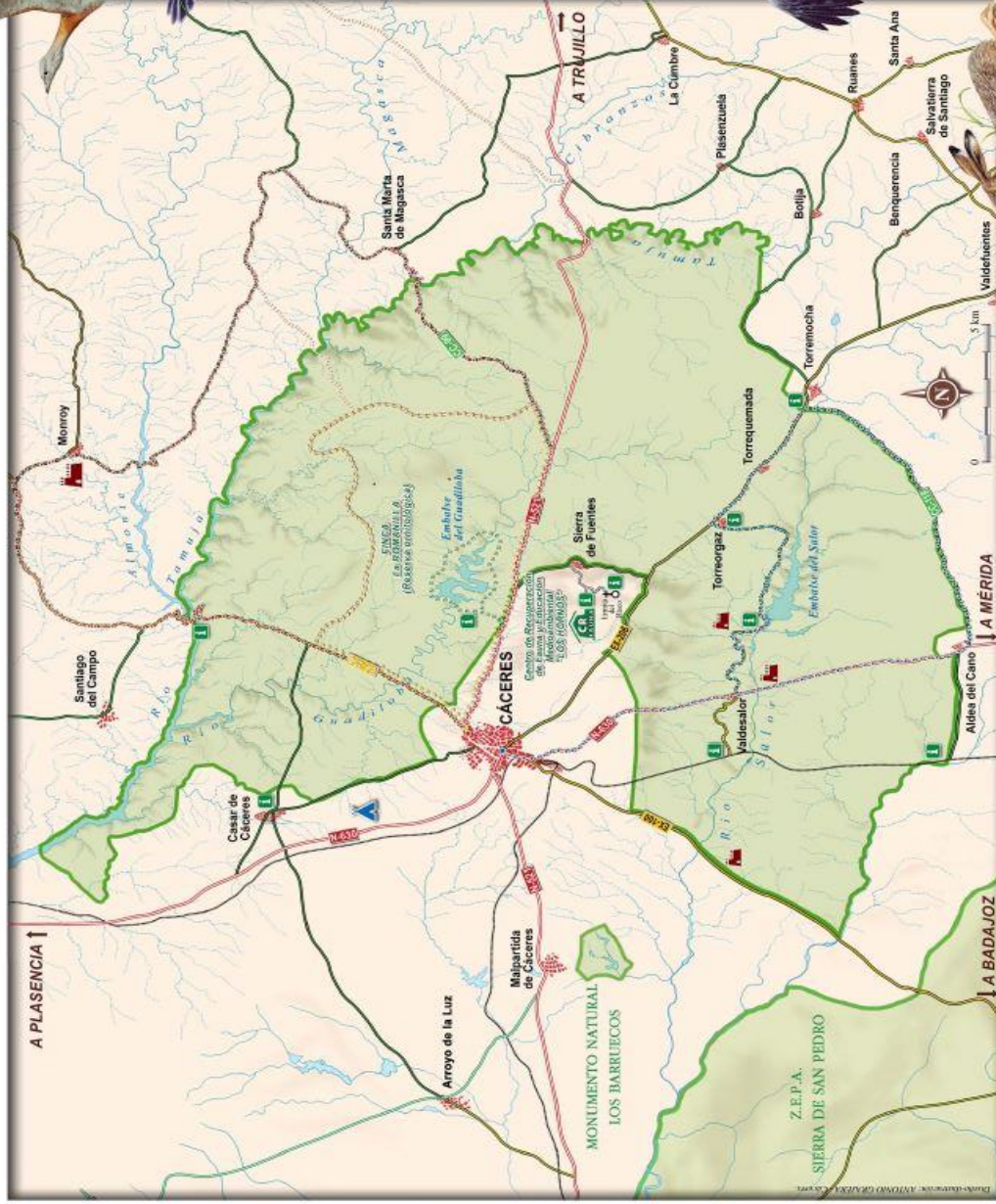
Sapillo maticado
Pedicularis panchaxans



Red de
Espacios Naturales
Protegidos de Extremadura

Llanos de CÁCERES y Sierra de Fuentes

Zona de Especial Protección de Aves



RUTAS RECOMENDADAS

- 50
- 3
- 4
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26
- 27
- 28
- 29
- 30
- 31
- 32
- 33
- 34
- 35
- 36
- 37
- 38
- 39
- 40
- 41
- 42
- 43
- 44
- 45
- 46
- 47
- 48
- 49

1. LOS LLANOS Y PSEUDOESTEPAS
2. RUTA LLANOS, RIBEROS Y DEHESAS
3. EN TORNO AL EMBALSE DEL GUADALUPE
4. EN TORNO AL EMBALSE DEL SALOR Y ENCINARES ADEHESADOS

Liebre común
Lepus capensis



Ortega
Peromyscus sylvaticus



Aguilucho ceceo
Circus pygargus



Triguero
Emberiza calandrinia



Cernicálago primilla
Falco naumanni



Aviatará
Otus scops



CONSEJOS PARA LA VISITA

- Salirse de las rutas señaladas es una decisión, podemos perdernos. Dejar algunos sólo las rutas recomendadas.
- No debe entrar en zonas privadas sin permiso de los propietarios.
- Todos los parques y jardines que nos encontremos al ir a nuestro paso deberán quedar cerrados, para poderlos conservar en buenas condiciones y al servicio de todos.
- Reserva y visita sin el peor recuerdo que podemos dejar de nuestra visita.
- Tasar, oler y observar es mejor que arrancar la flor. Dejen que otros disfruten de lo que a todos nos gusta.
- Si hacemos demasiado ruido, molestaremos a las especies y las posibilidades de observar y estudiar serán reducidas.
- El fuego es siempre un gran peligro. No saque fuego y no presione con el cigarrillo.
- Si al hacer una de las rutas cuando se hacen las rutas señaladas o en bicicleta. También entran en la zona de cotos en el interior de la ZEPA.
- La zona de los llanos y sierra de Fuentes es un espacio de alto valor ambiental. Los terrenos son muy frágiles y las actividades pueden ser perjudiciales.
- Se recomienda la visita en primavera, especialmente cuando comienza el calor de las vacaciones y cuando las condiciones "través" en todo a las personas, visitando el parque de forma responsable.
- El patrimonio de los llanos y de la sierra de Fuentes es un espacio de alto valor ambiental. Los terrenos son muy frágiles y las actividades pueden ser perjudiciales.

NOMBRE:
LLANOS DE CÁCERES Y SIERRA DE FUENTES

FIGURA DE PROTECCIÓN:
Z.E.P.A. (Zona de Especial Protección de Aves - 1989)
Z.L.C. (Zona de Especial Conservación - 1998)

SUPERFICIE: 300-644 m
58.036 Ha.

TÉRMINOS MUNICIPALES:
Cáceres y Sierra de Fuentes



JUNTA DE EXTREMADURA
Comunidad Autónoma de Extremadura

Departamento de Medio Ambiente



Alteración del paisaje

Se puede decir que el impacto en el paisaje será moderado, ya que se trata de una obra de reacondicionamiento que se adapta en todo momento a la orografía existente y por tanto teniendo una afección nula respecto a la fragilidad e incidencia visual del paisaje.

Por todo lo anteriormente expuesto y según los valores obtenidos para la fragilidad visual y la incidencia visual del territorio se concluye que el impacto sobre el paisaje es MODERADO, de efecto negativo, y se pueden aplicar medidas correctoras para disminuir o minimizar su intensidad.

Efectos de conservación sobre el medio biótico

Una buena conservación de la carretera una vez construida y siempre que las Medidas Correctoras contemplen la implantación de cobertura vegetal, conlleva el uso de sustancias que pueden pasar al suelo e incorporarse lentamente a cada uno de los componentes de las cadenas tróficas. Estos compuestos (herbicidas) son de lenta degradación y pueden tener efectos a largo plazo. Un caso muy parecido sería la emanación de plomo por parte de vehículos. Éstos son compuestos que se acumulan en el suelo y además no son biodegradables.

Las afecciones se incrementan por los tipos de cultivos o estratos vegetales, grado de protección de la zona, la fauna local que se alimentan de estas comunidades vegetales, etc.

Por las razones expuestas anteriormente, los efectos no son considerables, valorándolo como **BAJO**.

Su carácter puede ser considerado como **ADVERSO**, recuperable, temporal, cierto y de baja preocupación social.



Riesgo de incendios

Este riesgo aumentará dependiendo del número de vehículos y personas que frecuenten la zona y será más valorado según la Calidad ecológica del entorno. Además, al tratarse de una zona de pastizales hace que este riesgo aumente considerablemente.

Se tendrán que aportar las medidas correctoras precisas durante la fase de obras, ya que la acumulación de restos vegetales y el descuido de los trabajadores podrían provocar tales incendios.

Se identifica este impacto como poco probable, ya que cualquier posible incendio que se iniciase sería visto por los propios trabajadores y extinguido con rapidez. Se identifica pues el riesgo de incendios como **MEDIO**. Respecto al carácter este impacto es **ADVERSO**, recuperable, temporal, cierto y de alta preocupación social.

5.4 IMPACTO SOBRE EL MEDIO HUMANO O SOCIOECONÓMICO

Se identifican y valoran todas aquellas acciones que puedan repercutir en el medio humano, tanto en la fase de construcción, como en la fase de explotación de la carretera.

Se consideran así las molestias de la obra a las personas, la ocupación de suelo (producción agraria y ganadera), los riesgos para los empleados, la producción de residuos, riesgo de daños arqueológicos y a organización territorial.

Molestias a las personas

Las diversas tareas de las obras (movimiento de tierras, excavaciones, desmontes, interrupción de vías, ruidos, emisiones, movimiento diario de camiones, etc.) durante el periodo de construcción, genera un tipo de perturbación que durará el tiempo en el que transcurran las obras.

Efectos directos de las tareas de obra son las emisiones de polvo, ruido y una diversidad de molestias temporales a las personas próximas.



Las variables de las que depende la intensidad de este impacto son la cercanía de los núcleos urbanos, la sensibilidad de estos según el número de habitantes, el volumen y la duración de la obra, el horario en el que se realicen las distintas tareas y la complejidad que pudiera presentar la ejecución de la obra.

La carretera no es transitada continuamente, ni de la misma manera según la hora del día que se trate, por lo que la afección a los usuarios lo será en la medida que se respeten estos límites. Las molestias causadas por la desviación de los vehículos por una vía alternativa no serán considerables para los usuarios siempre que se elijan horarios donde el tránsito sea mínimo. No obstante la duración de las tareas diarias se reducirá a medida que vayan transcurriendo las obras. Por lo tanto este impacto se considera de valor **BAJO** (o compatible).

Respecto al carácter este impacto es **ADVERSO**, recuperable, temporal, probable y de media preocupación social.

Ocupación de terrenos de explotación

La afección viene determinada por la ocupación de un área de suelo productivo que se detrae de la actividad agrícola o ganadera. Esta ocupación es la que realiza la traza de la carretera.

El impacto de la ocupación de un terreno se agravará según los valores económicos y sociales que tengan los aprovechamientos de ese suelo, la superficie que se ocupe, las áreas con esos usos que se conserve y la importancia de estas actividades en el contexto socioeconómico de la zona.

Ni los terrenos hortícolas ni la agricultura concebida para la ganadería se verán afectados. La razón es que la mayoría de los terrenos afectados lo serán sólo donde predominan especies herbáceas no aprovechables y especies de matorral de monte bajo.

Por otro lado, las necesarias expropiaciones de terrenos son normales en este tipo de obras.



Este impacto tiene un valor de gravedad de efecto **BAJO**.

Respecto al carácter este impacto es **ADVERSO**, irreversible, irrecuperable, permanente, cierto, de alta preocupación social, no acumulativo.

Generación de residuos

Durante la fase de ejecución se generarán residuos que por sus características son asimilables a Residuos Sólidos Urbanos.

La gravedad del impacto dependerá del tipo de residuos y de las cantidades que se generen, de sus características tóxicas y biológicas y del destino y tratamiento que se les dé.

En el proceso de construcción se identifican residuos de los considerados RSU's (Sólidos urbanos) y en menor grado RTP's (aceites y gasóleo de maquinaria).

Tampoco hay que destacar cantidades grandes de tierras sobrantes, ya que se utilizarán las tierras de excavación para el relleno de los terraplenes.

Con estas consideraciones y teniendo en cuenta que la gestión de estos subproductos será la correcta hacen que el impacto sea **BAJO**.

Respecto al carácter este impacto es **ADVERSO**, recuperable, temporal, cierto y de poca preocupación social.

Afecciones por el tráfico inducido

En este apartado se diferencia el tráfico inducido durante la fase de ejecución de las obras y durante su posterior explotación.

Durante la fase de construcción se prevé un tráfico mayoritario de camiones y maquinaria pesada que podrán ser causa de paradas muy localizadas en las zonas de los enlaces y conexiones con la actual carretera EX – 100, como lugares de acceso a la obra.

Se requerirán buenas medidas correctoras con el fin de que estas paradas no



afecten a los usuarios.

La implantación de buenas medidas correctoras valora este impacto como de **BAJO** (o compatible).

Respecto al carácter este impacto es **ADVERSO**, recuperable, temporal, cierto y de media incidencia social.

El tráfico inducido tras la ejecución de las obras (fase de explotación) es una de las afecciones que se deben tener en cuenta.

Este impacto dependerá del número de usuarios de la carretera, de las alteraciones que pueda inducir este uso (ruido, peligro para transeúntes, etc.).

En este sentido, aunque se prevé un aumento del tráfico en la nueva carretera.

También, al mejorarse la comunicación terrestre, la vía será más utilizada con otros fines, como por ejemplo para el turismo y el comercio.

La clara repercusión social positiva que tiene la construcción de la carretera evalúa este impacto como **POSITIVO ALTO** respecto al medio socioeconómico.

Respecto al carácter este impacto es **POSITIVO**, recuperable, permanente, cierto y de alta incidencia social.

Incremento de la mano de obra

La necesidad de mano de obra durante las obras hace pensar que recaiga, en parte, en personas que residan en localidades cercanas.

También se plantea el seguimiento de la carretera en la fase de explotación.

Aunque estos contratos serían eventuales, son de incidencia **BAJA POSITIVA** en lo referente a ocupación de la población, ya que el aumento de mano de obra tampoco será notable.



Respecto al carácter este impacto es **POSITIVO**, temporal, cierto y de media incidencia social.

5.5 VALORACION DE IMPACTOS

A continuación, se relacionan cada uno de los impactos identificados con el medio en el que se sitúa. La valoración se ha realizado según el siguiente criterio:

| IMPACTOS NEGATIVOS | PUNTUACIÓN |
|-----------------------------|-------------------|
| Alto (severo) | -4 |
| Medio (moderado) | -3 |
| Bajo (compatible) | -2 |
| Muy bajo (no significativo) | -1 |

| IMPACTOS POSITIVOS | PUNTUACIÓN |
|---------------------------|-------------------|
| Alto | +3 |
| Medio | +2 |
| Bajo | +1 |

5.6 EVALUACIÓN AMBIENTAL INTEGRAL

Haciendo un balance general sobre los impactos expuestos anteriormente, durante la ejecución de las obras se tiene una mayor incidencia ambiental en el medio biótico, fauna y vegetación.

Debido a la ocupación temporal del suelo (maquinaria, equipos, etc.) y ocupación permanente provocada por la traza de la carretera hace que la vegetación de tipo pastos y herbáceas sea la que se vería más alterada.

Respecto a la fauna no se intuyen cambios estructurales importantes ya que se han llevado a cabo las medidas correctoras necesarias para su correcta adaptación.

En cuanto al medio socioeconómico, queda patente el efecto positivo inducido por



el acondicionamiento de la carretera EX – 100 en su tramo Enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata – Río Ayuela

Cada una de estas conclusiones hace que el impacto del acondicionamiento de la carretera EX – 100 en su tramo Enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata – Río Ayuela sea **NEGATIVO BAJO**.



5.7 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

| MATRIZ DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN | | FÍSICO | | | | BIÓTICO | | | | | SOCIOECONÓMICO | | | | |
|--|---|------------------|--------|-------|--------------------------|------------------------|------------------------|--------|------------|-------|----------------|------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| | | CALIDAD DEL AIRE | RUIDOS | CLIMA | GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA | HIDROLOGÍA SUPERFICIAL | HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA | SUELOS | VEGETACIÓN | FAUNA | PAISAJE | DEMOGRAFÍA | SECTOR AGROGANADERO | FACTORES SOCIOCULTURALES | SISTEMA TERRITORIAL |
| FASE DE CONSTRUCCIÓN | Movimiento de tierras | -1 | -1 | | -2 | -2 | | -2 | -2 | | -1 | | | | |
| | Erosión eólica por denudación de taludes y terraplenes | -1 | | | | | | | | | | | | | |
| | Transporte, carga y descarga de materiales | | -1 | | | | | | | | | | | | |
| | Movimiento de maquinaria pesada | -1 | -1 | | -2 | | | -2 | -2 | | | | | | |
| | Dstrucción de la vegetación | | | -1 | | | | | | | | | | | |
| | Ocupación del espacio por la vía | | | | -2 | | | | | | | | | | |
| | Deposición de emisiones atmosféricas y materiales | | | | | -2 | | -1 | -2 | | | -1 | | | |
| | Desviación temporal o permanente de caudales | | | | | -1 | | | | | | | | | |
| | Construcción, asfaltado, hormigonado y ensanchado de la vía | | | | | -1 | | -2 | -2 | -2 | -1 | | | -1 | -1 |
| | Vertidos incontrolados y/o accidentales | | | | | -3 | -2 | -3 | | | | | | | |
| | Vallado y circulación de vehículos | | | | | | | | | -2 | | | | | |
| | Incremento de las emisiones sonoras | | | | | | | | | -1 | -1 | -1 | | | |
| | Cambios de calidad y cantidad de aguas | | | | | | | | | -2 | | | | | |
| | Incremento de la mano de obra | | | | | | | | | | | 1 | | | |
| Expropiaciones y acciones ligadas a construcciones de los suelos | | | | | | | | | | | -1 | -1 | | | |



5.8 MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS. FASE DE EXPLOTACIÓN.

| MATRIZ DE LA FASE DE EXPLOTACIÓN | | FÍSICO | | | | | BIÓTICO | | | SOCIOECONÓMICO | | | | | |
|----------------------------------|---|------------------|--------|-------|------------------------|------------------------|---------|------------|-------|----------------|------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------|
| | | CALIDAD DEL AIRE | RUIDOS | CLIMA | HIDROLOGÍA SUPERFICIAL | HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA | SUELOS | VEGETACIÓN | FAUNA | PAISAJE | DEMOGRAFÍA | SECTOR AGROGANADERO | SECTOR SECUNDARIO Y Terciario | FACTORES SOCIOCULTURALES | SISTEMA TERRITORIAL |
| FASE DE EXPLOTACIÓN | Erosión eólica por denudación de taludes y terraplenes | -1 | | | | | | | | | | | | | |
| | Incremento del tráfico rodado | -1 | -2 | | | | | -2 | | | | | | | |
| | Destrucción de la vegetación | | | -1 | | | | -1 | | | | | | | |
| | Deposición de emisiones atmosféricas | | | | -1 | | -1 | -1 | | | -1 | | | | |
| | Desviación temporal o permanente de caudales/ calidad y cantidad | | | | -1 | | | -2 | | | | | | | |
| | Construcción, asfaltado y vallado de la vía | | | | -1 | | | -1 | -1 | | -1 | | | | |
| | Utilización de aditivos para la conservación (herbicidas, sales...) | | | | -1 | -1 | | -1 | | | | | | | |
| | Aumento de la frecuentación | | | | | | | -1 | | | | | 2 | 1 | |
| | Aumento de la accesibilidad | | | | | | | | -1 | | | 1 | 2 | 2 | 3 |
| | Incremento de los niveles sonoros | | | | | | | | -1 | -1 | -1 | -1 | | | |
| | Incremento de la mano de obra | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| | Incremento de la comunicación entre núcleos | | | | | | | | | | 3 | 1 | 2 | 2 | |
| | Acciones ligadas a la demografía | | | | | | | | | | 1 | | | | |
| | Explotación de la vía | | | | | | -1 | | | | | | | | 2 |



6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

6.1 INTRODUCCIÓN

La identificación y valoración de impactos ha permitido caracterizar el funcionamiento de cada una de las posibles alteraciones y la relación de estas con los distintos elementos constructivos del proyecto, sus tareas, los programas de control y otras variables ambientales. Podemos por tanto incidir en la prevención y corrección de los impactos incluyendo recomendaciones que, no sólo han de ser asumidas por el proyecto, sino también por el posterior programa de gestión de la infraestructura.

6.2 AFECCIONES AL MEDIO ABIÓTICO

Atmósfera

- **Control de partículas de polvo:** En el tiempo en el que transcurran las obras de acondicionamiento, se producirán movimientos de tierras y materiales los cuales conllevan un inevitable levantamiento de las partículas de polvo, arena, etc. que deberá ser minimizado con labores de rociado, con agua, de la superficie expuesta al viento, en lugares de acopio de materiales, canteras, etc. Este riego se incrementará en los meses de primavera y verano.
- **Emisión de humos:** Se exigirá que la maquinaria utilizada (incluyendo camiones) funcione correctamente, presentando los necesarios informes de inspección, a fin de asegurar su mínima emisión de humos a la atmósfera.
- **Ruidos:** De la misma manera los vehículos que circulen en la zona de obras deberán tener un sistema de amortiguación mediante silenciadores.



Medio geológico

Las afecciones al medio geológico, no van a ser muy elevadas.

En el caso de que el material excavado no se emplee en la construcción de los rellenos, se deberán depositar en vertederos autorizados o en alguna zona del entorno en la que no se produzca impacto relevante, cual es factible ya que el volumen de material no aprovechable no será elevado.

Para reducir la erosión de los terraplenes a construir, se procederá a su revegetación, mediante el extendido de tierra vegetal y posterior siembra “a voleo” de especies autóctonas.

Afecciones al medio hidrológico

La medida de protección propuesta en el apartado anterior para minimizar las afecciones sobre el medio geológico, es decir, la gestión adecuada y rápida de los materiales excavados para cimentar los postes y su depósito en vertederos controlados, sirve igualmente para proteger la posible variación en la calidad de las aguas superficiales que tendría lugar si entraran en contacto con los citados materiales tras un periodo de lluvia. Así mismo, la también citada anteriormente medida de revegetación para evitar la erosión, disminuirá el aumento de sólidos en suspensión de las aguas superficiales.

Se prestará especial atención a no alterar ni colmatar los cauces existentes.

Respecto a las aguas subterráneas, no es necesaria la adopción de medidas protectoras o correctoras específicas debido a que, en principio, no se espera la presencia de éstas de manera que sean susceptibles de explotación, y en el caso de que en épocas de copiosas lluvias, se produjera de forma puntual alguna acumulación de aguas subterráneas, la afección sería mínima.

El posible vertido accidental de agentes contaminantes no inertes (aceites, gasolina, etc.) procedente de la utilización de maquinaria en la fase de construcción de la carretera precisa la adopción de medidas protectoras para evitar sus posibles afecciones tanto sobre el medio hidrológico superficial como sobre el subterráneo.



Las precauciones a tomar en este sentido se refieren al mantenimiento adecuado de la maquinaria que se va a emplear, realizando revisiones periódicas a fin de evitar posibles pérdidas de lubricantes, combustibles o cualesquiera otros agentes contaminantes. Además, las operaciones de limpieza, reparación y mantenimiento de dicha maquinaria deberán efectuarse en zonas específicas y preparadas a tal efecto, para minimizar de este modo el riesgo de vertidos incontrolado.

6.3 AFECCIÓN AL MEDIO BIÓTICO

Vegetación

➤ Desbroces

Los trabajos de revegetación de superficies afectadas incluidos en las tareas de construcción y explotación son una medida correctora positiva del impacto sobre la vegetación.

Antes del inicio de las obras se deberá realizar un análisis del entorno y de las zonas que serán objeto de destrucción e informar al personal encargado del seguimiento ambiental. Esta prospección minimizará el impacto de manera que una vez concluidas las obras se plantarán aquellas especies más representativas de la zona.

La manera correcta de proceder en este tipo de actuaciones es comunicando a la Dirección General de Medio Ambiente las fechas previstas de ejecución de las obras e inventariar los desbroces que serán necesarios realizar, tanto de la zona como de los árboles si existiesen (especies, número de cada una de ellas y localización).

La forma de realizar los desbroces es fundamental. El primer paso es el de marcar cada uno de los individuos que va a ser destruido o trasplantado, de manera que se pueda elaborar el procedimiento correcto de actuación. Las especies que se eliminan nunca se deben acumular en zonas con potencial alto de incendios. Por lo tanto, se evitará su acopio cerca de caminos, de maquinaria pesada, de lugares muy visibles, etc.



Se adecuará una zona destinada al almacenamiento de tierra vegetal, donde se tendrá especial cuidado de no ser pisada por trabajadores y maquinaria.

La tierra vegetal excavada no se debe compactar y se almacenará a alturas inferiores al metro y medio y en superficies planas para evitar la lixiviación de sales con la lluvia.

➤ **Revegetación**

Este apartado contempla parte de la Restauración Paisajística de la zona afectada por la construcción de la carretera.

Una vez se hayan cumplido las medidas correctoras para la correcta realización de la limpieza y extracción de suelo fértil, se procederá a su trasplante; los destinos serán los de los tramos de carretera en los que irremediamente se haya dañado al matorral por el paso de camiones y maquinaria pesada. Estos trasplantes deberán ser ejecutados por una empresa competente y con experiencia en la realización de estos trabajos. Si el trasplante de matorral y herbáceas es asumido por el Contratista se deberá realizar siempre bajo las indicaciones de expertos en la materia.

Se prevé trasplante de árboles, que será realizado por personas cualificadas para tales labores; existen en Extremadura empresas que se dedican exclusivamente a estos trabajos.

Se recomienda la revegetación coincidiendo con la época de mayor Intensidad Bioclimática Potencial, en primavera y otoño, ya que en los meses de invierno se produce una parada vegetativa por el frío y en los de verano la parada es a consecuencia del déficit de aguas.

El suelo fértil se abonará con el fin de potenciar el crecimiento de semillas contenidas en la propia tierra vegetal.

El programa de restauración paisajística implica tener en cuenta aspectos como:

- Ejecución de terraplenes y desmontes.
- Espacios circundantes a la carretera nueva, tras la construcción.



Fauna

➤ **Efecto barrera**

Por recomendaciones de la Sección de Vida Silvestre y Espacios Protegidos de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, JUNTA DE EXTREMADURA, el único efecto barrera considerable es el que se puede ocasionar en los arroyos que cruzan la carretera, ya que dichos arroyos son importantes corredores para especies protegidas (pequeños carnívoros, anfibios, reptiles, etc.). Se deben sobredimensionar las nuevas estructuras para favorecer el tránsito de dicha fauna.

Se considera ésta una actuación a tener en cuenta por el Director de obra. Se recomienda que un técnico Especialista (biólogo) catalogue previamente la afección de las estructuras al paso de especies, ya que pueden ser válidas otras medidas correctoras menos costosas.

➤ **Afecciones sobre zonas sensibles**

La producción de ruido por el paso de maquinaria pesada en mal estado, etc. supone una alteración grande para la fauna local. Hay que evitar en la medida de lo posible estas afecciones en época de reproducción y cría sobre todo de la avifauna.

6.4 AFECCIÓN AL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

➤ **Tráfico en la fase de construcción**

Referente a la fase de construcción, se debe de cuidar la señalización de cada acción efectuada. La seguridad de los conductores dependerá mucho de esto, ya que minimizará en lo posible las retenciones de vehículos y cualquier otra molestia.

➤ **Plan de Seguridad e higiene**

Se llevará a cabo un Plan de Seguridad e higiene en el que se tendrá especial consideración de los empleados que realizan las obras de construcción.



➤ **Gestión de residuos**

La gestión de los residuos generados durante las obras correrá por parte del adjudicatario; se deberá tener especial cuidado con los residuos generados del tipo de tóxicos y peligrosos.

7. PRESUPUESTO DE MEDIDAS CORRECTORAS Y REVEGETACIÓN.

El presupuesto destinado a integración medioambiental mediante medidas correctoras y revegetación asciende a 182.913,54€



8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

8.1 INTRODUCCION

Este apartado tiene por objeto establecer los sistemas de control y vigilancia que permitirán garantizar el mantenimiento de los impactos dentro de los umbrales admisibles.

La eficacia de la aplicación de medidas correctoras y de adecuación del entorno viene garantizada por el seguimiento de un Programa de Vigilancia metódico y crítico.

El Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental tiene como principales objetivos los siguientes:

- Asegurar las condiciones de operación, de acuerdo con lo establecido en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Facilitar la gestión ambiental, permitiendo controlar los efectos no anticipados, por medio de la modificación y mejora de medidas correctoras. Por tanto, se realizará un seguimiento de los factores del medio susceptibles de ser alterados, así como de los elementos que se introduzcan en el Proyecto y del desarrollo de las medidas correctoras aplicadas. Es decir, comprobar que las medidas establecidas se realizan de manera adecuada; proporcionar advertencias inmediatas acerca de los valores alcanzados por los indicadores ambientales preseleccionados, respecto de los niveles críticos preestablecidos; proporcionar información que podría ser usada en la verificación de los impactos previstos y mejorar así las técnicas de predicción; proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas correctoras adoptadas.
- El Plan de Seguimiento y Vigilancia deberá llevarse a cabo desde el inicio de las obras, siendo aplicado tanto durante la ejecución de las mismas, como durante la explotación de la carretera.



8.2 VIGILANCIA DE LAS OBRAS

En este apartado se resaltan aquellas actuaciones más importantes que se deben vigilar, es decir, las que en el apartado de identificación de impactos han aparecido como de afección media o alta y también las que, aunque su impacto haya sido considerado de bajo requieran de medidas correctoras que deben ser vigiladas.

Cualquier otro control necesario será llevado a cabo por personal competente en Materia de Medio Ambiente de cada una de las actuaciones previstas.

En relación con el medio geológico e hidrológico, el Programa de Vigilancia Medioambiental durante la fase de ejecución de las obras deberá incluir en este caso los puntos siguientes:

- Vigilancia de la gestión de los materiales extraídos en la excavación de las cunetas, no aprovechables para su empleo en terraplenes. Estos materiales deberán ser trasladados, con la mayor brevedad, a vertederos o lugares autorizados.
- Vigilancia de las tareas de mantenimiento de la maquinaria empleada en la fase de construcción, así como de la existencia de posibles vertidos de agentes contaminantes no inertes por pérdidas de dicha maquinaria. En el caso de producirse un vertido de este tipo, deberá llevarse a cabo una retirada inmediata del mismo y su traslado a un gestor autorizado de RTP (residuos tóxicos y peligrosos).

En relación con las medidas de restauración paisajística

- Se realizará un primer informe de la eficacia de las marcas de especies vegetales que vayan a ser desbrozadas o reimplantadas, donde aparecerá el número final inventariado, los que se destinan para revegetación y los que serán eliminados, el lugar de acopio de éstos, los sistemas de eliminación que se utilizarán (a vertederos, quema controlada, etc.). El seguimiento ambiental deberá ser llevado a cabo por una empresa especializada.



- Se realizarán, en la medida de lo posible, jalonamientos que servirán para marcar aquellas zonas donde se debe tener especial cuidado de no ser dañadas sobre todo por maquinaria pesada.
- Se vigilará el estado de compactación del suelo, con el fin de que la tierra vegetal quede lo suficientemente suelta como para que la revegetación tenga éxito.
- Cualquier otro control no previsto durante la fase de obras (por ejemplo, la realización de voladuras) deberá ser informado a las Autoridades competentes y serán ellos los que establecerán el correcto seguimiento y control de la actuación.

8.3 EN FASE DE EXPLOTACIÓN

Los controles previstos durante la fase de explotación irán en caminados sobre todo a cumplir los siguientes objetivos:

- Ejecución de una correcta Restauración Paisajística, con el fin de conseguir los fines buscados: fijación de zonas inestables e integración en el paisaje de los terraplenes y desmontes.
- Integración paisajística de zonas circundantes a la carretera, así como de restos de esta que queden inservibles.
- Restablecer sistemas de drenajes.
- Reconstrucción de cercados dañados.

El correcto seguimiento para cada uno de los apartados indicados se podría establecer de la manera siguiente:

- Visita a los lugares donde se han realizado implantaciones, al menos semestralmente el primer año, con el fin de variar la actuación si esta no está teniendo éxito. Los dos siguientes años se realizarán visitas anuales. Cada visita se verá reflejada en un informe del estado de la vegetación en ese momento y también se realizará un informe final que resumirá y dará por concluido el seguimiento en caso de ser favorable. Este informe final reflejará aquellas especies implantadas que hayan pasado a formar parte del paisaje, así como su estado.
- De la misma manera se vigilarán aquellas zonas utilizadas durante las obras



(como depósitos de residuos, lugares de almacenamiento, etc.) con el fin de comprobar su restauración. Esta vigilancia se empezará una vez limpiadas inicialmente; en este momento se realizará un primer informe que reflejará el punto de partida de la vigilancia y a través del cual se irá comprobando la evolución favorable. Las visitas serán al menos de una vez al año durante los dos primeros, tras la finalización de las obras.

- Por último, se realizarán comprobaciones iniciales y al menos una vez al año del estado de la red de drenaje y de la reconstrucción del vallado de las fincas mediante muros de piedra.

Cualquier modificación de proyecto que no haya sido tomada en cuenta en el presente Estudio, será puesta en conocimiento de la Administración competente en materia Medio Ambiental de la Junta de Extremadura, y será ésta la que adopte tanto las medidas Correctoras oportunas como el programa de Seguimiento y Control de dichas actuaciones suplementarias.

9. OTRAS ACTUACIONES

Informe de la eficacia de las marcas en especies vegetales que vayan a ser desbrozadas o reimplantadas.

Se deberá informar a la Dirección General de Medio Ambiente, la cantidad de árboles que deben ser talados, así como aquellos que serán trasplantados.

Se tendrá en cuenta la posibilidad de encontrar valores ecológicos - culturales, informando a la administración en caso de ser encontrados.

Los residuos generados serán controlados rigurosamente y eliminados en el menor tiempo posible.

Se vigilará el estado de compactación del suelo.

Cualquier otro control no previsto durante la fase de obras (por ejemplo, la



realización de voladuras) deberá ser informado a las Autoridades competentes y serán ellos los que establecerán el correcto seguimiento y control de la actuación.

Visita a los lugares donde se han realizado implantaciones; se variarán las actuaciones si las que se tenían previstas no han resultado exitosas. El informe final reflejará aquellas especies implantadas que hayan pasado a formar parte del paisaje, así como el estado de las mismas.

Control y seguimiento de la erosión. Se reflejará el estado de los taludes y se procederá a la realización de nuevos trasplantes si fuese necesario.



10. CONCLUSIONES

➤ **Impacto sobre la calidad del aire:**

- Emisión de gases.
- Contaminación sonora.

BAJO

➤ **Impacto sobre el suelo:**

- Pérdida de suelo fértil
- Compactación.
- Acumulación de contaminantes.

BAJO

➤ **Impacto sobre el agua:**

- Pérdida de la calidad.
- Posibilidad de contaminación accidental.

MEDIO

➤ **Impacto sobre la vegetación:**

- Desaparición física de la cubierta vegetal.
- Cambios en las comunidades por pisoteo.

BAJO

➤ **Impacto sobre la fauna:**

- Estrés a la fauna aérea debido a ruidos, vibraciones, etc.

BAJO

➤ **Impacto sobre el paisaje:**

- Contraste cromático y estructural de préstamos y vertederos.

BAJO



Las principales afecciones negativas afectadas en el proceso de análisis ambiental son las relativas a la modificación del paisaje, pérdida de suelo y pérdida de vegetación (pérdida de vegetación arbórea); si bien se han tenido en cuenta también otros que, de manera no tan directa, podrían verse afectados: calidad del aire y cursos hidrológicos.

Consecuencia de ello, se han definido y se proponen una serie de medidas correctoras que inciden en el resto del entorno, en especial al paisaje, al suelo, al patrimonio arqueológico y al mantenimiento de la calidad hídrica y del aire.

Las principales medidas correctoras que se han definido son:

- Obras de fábrica: sobredimensionamiento.
- Plantaciones en la traza.
- Ruidos y calidad del aire: minimización de emisiones a la atmósfera
- Vigilancia ambiental.

Se ha propuesto un Programa de Vigilancia que observa el cumplimiento de las medidas correctoras, tanto en lo concerniente a medidas preventivas y correctoras en el momento de realización y ejecución de las obras como a la necesidad de seguimiento de las medidas correctoras.

Como conclusión, y a reserva de las observaciones y sugerencias que puedan formular los Servicios Técnicos de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental de la Junta de Extremadura, parece claro que las obras de acondicionamiento de la carretera EX – 100, en su tramo enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata – Río Ayuela, con la ejecución y cumplimiento de las medidas correctoras y vigilancia no supone un grado de afección, ni inadmisible, ni crítico, ni intermedio; más bien de menor afección en factores físicos y ambientales. Si bien, por el contrario, se puede afirmar que las repercusiones en el factor cultural, territorial y socioeconómico pueden considerarse óptimas por el servicio que supone el acondicionamiento de la carretera para los habitantes de la zona.



Cáceres, julio de 2018

El autor del Estudio de Impacto Ambiental

Fdo. Pablo Roldán Oleden



ANEJO Nº15

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



MEMORIA



ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO | 4 |
| 2. ÁMBITO DE APLICACIÓN | 4 |
| 3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA..... | 5 |
| 3.1. DATOS GENERALES..... | 5 |
| 3.2. DATOS GENERALES..... | 5 |
| 3.3. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA | 6 |
| 3.4. MARCO JURÍDICO..... | 6 |
| 3.5. UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA | 9 |
| 4. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN | 9 |
| 4.1. GENERALIDADES | 9 |
| 4.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA | 11 |
| 4.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL..... | 11 |
| 4.4. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS. | 13 |
| 4.5. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y VIAL DE OBRAS | 13 |
| 5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS..... | 14 |
| 5.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER EVITADOS..... | 14 |
| 5.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN LAS DISTINTAS FASES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS | 14 |
| 5.2.1. Trabajos previos | 14 |
| 5.2.2. Movimiento de tierras | 15 |
| 5.2.3. Obras de fábrica | 17 |
| 5.2.4. Firmes y pavimentos | 18 |
| 5.2.5. Señalización y balizamiento. Remates | 19 |
| 6. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES | 20 |
| 6.1. EN LAS DISTINTAS FASES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS..... | 20 |
| 6.1.1. Movimiento de tierras | 20 |
| 6.1.2. Obras de fábrica | 22 |
| 6.1.3. Firmes y pavimentos | 25 |
| 6.1.4. Señalización y balizamiento. Remates..... | 28 |
| 6.2. EN EL EMPLEO DE MAQUINARIA | 29 |
| 6.2.1. Maquinaria para movimiento de tierras | 29 |
| 6.2.2. Maquinaria de transporte | 31 |
| 6.2.3. Maquinaria de compactación | 32 |
| 6.2.4. Maquinaria para hormigones..... | 33 |
| 6.2.5. Maquinaria de preparación y extendido de firmes | 33 |
| 6.3. EN EL EMPLEO DE PEQUEÑA MAQUINARIA | 34 |
| 6.4. RIESGOS INHENERENTES AL EMPLEO DE PEQUEÑAS HERRAMIENTAS. | 39 |
| 7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS..... | 39 |
| 8. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES SERVICIOS HIGIÉNICOS, LOCALES DE DESCANSO..... | 40 |
| 9. MEDICINA PREVENTIVA. PRIMEROS AUXILIOS. | 40 |
| 10. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD. | 42 |



1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El presente Estudio de Seguridad y Salud está redactado, para dar cumplimiento al artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, estableciendo, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto de este Estudio de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El presente Estudio contiene las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El estudio es de aplicación a todo el personal de la obra, ya sea dependiente de la empresa contratista, como de empresas subcontratistas para trabajos específicos o trabajadores autónomos. Esto será así, tanto en el cumplimiento de las Medidas de Prevención de accidentes y enfermedades profesionales, como en el asistencial de accidentados



3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1. DATOS GENERALES

El presente Estudio de Seguridad y Salud se refiere al proyecto de “**Acondicionamiento de la Carretera EX-100, de Cáceres a Badajoz. Tramo: Enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata – Río Ayuela.**”

Promotor: La Dirección General de Carreteras y Obras Hidráulicas de la Conserjería de Economía e Infraestructuras de la Junta de Extremadura.

- **Director del proyecto:** Pablo Roldán Oviden.
- **Titulación académica:** Ingeniero Civil.
- **Autor del proyecto:** Pablo Roldán Oviden.
- **Titulación académica:** Ingeniero Civil.
- **Redactor del Estudio y Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto:** Pablo Roldán Oviden.
- **Titulación académica:** Ingeniería Civil, Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales.

3.2. DATOS GENERALES

Las obras consisten en el acondicionamiento de la carretera EX-100, de Cáceres a Badajoz. Tramo: Enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata – Río Ayéela. La longitud total del tramo es de 9.992 metros.

La sección tipo presenta un ancho de 10 metros de calzada, con un carril por sentido de circulación de 3,50 metros, dos arcenes exteriores de 1,50 metros y bermas de 1,00 metro.

En cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de carreteras Norma 6.1 IC y de los datos de partida específicos para la carretera proyectada (tráfico T2 y explanada E2) se concluye, que la explanada se construye con Suelo Seleccionado, disponible en la propia traza.



El firme de la carretera queda de la siguiente manera (de arriba hacia abajo):

✚ Mezcla bituminosa:

- **Capa de rodadura.**
 - Espesor: 5 cm.
 - Tipo: AC16 surf B50/70 S.
- **Riego de adherencia: C60B3 TER.**
- **Capa intermedia.**
 - Espesor: 8cm.
 - Tipo: AC22 bin B50/70 S.
- **Riego de adherencia: C60B3 TER.**
- **Capa base:**
 - 12 cm de espesor.
 - Tipo: AC32 base B50/70G

✚ Zahorra artificial:

- **Riego de imprimación: C60BF4 IMP.**
- **Capa de zahorra:**
 - Espesor: 25 cm
 - Tipo: ZA 0/20

3.3. **PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA**

Duración estimada de la obra: 15 meses.

Número medio de trabajadores: 20.

El plan de seguridad y salud de la obra incluirá un desarrollo más detallado de esta planificación, señalando mediante diagramas espacio-tiempo los detalles de la misma, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva.

3.4. **MARCO JURÍDICO**

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de



obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27- 06-97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10- 97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E.



23-04-97).

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23- 04- 97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (R.D. 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04- 97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (R.D. 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ampliación 1 normativa del Estado.



Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

3.5. UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN PREVISTAS EN LA OBRA

En la memoria descriptiva del proyecto al que pertenece el presente Estudio de Seguridad y Salud se realiza una descripción pormenorizada de las diferentes actuaciones a llevar a cabo en la obra, en función de las cuales se definen las actividades a considerar en cuanto al análisis de riesgos que debe realizarse para establecer cuáles de ellos son evitables y cuáles no, así como los medios de protección colectiva o individual en cada caso.

Las actividades de obra son las siguientes:

- Actuaciones previas.
- Movimientos de tierras.
- Obras de fábrica.
- Firmes y pavimentos.
- Señalización, balizamiento y defensa.
- Correcciones medioambientales.
- Gestión de residuos.
- Servicios afectados.
- Seguridad y salud.
- Varios.

4. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

4.1. GENERALIDADES

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada una de dichas fases, a través del



análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

Entendiendo que para prevenir los riesgos es necesario su previo conocimiento se enuncian los que con mayor frecuencia pueden presentarse, y que son comunes a cada una de las fases constructivas de la misma.

Entre los riesgos que aparecen como consecuencia de los trabajos son:

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos móviles
- Choque contra objetos inmóviles
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos, por vuelco de máquinas o vehículos

Prevención.

Para la prevención de estos riesgos se cuenta con dos tipos de medios, que se agrupan según su utilización y empleo. En un primer grupo se integran como medios de protección colectiva y son aquellos que defienden de una manera general a todas las personas de la obra o que circunstancialmente tengan presencia en la misma el resto se conocen como todos aquellos que el trabajador utiliza a título personal y se denominan Equipos de Protección Individual.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.



4.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

De forma generalizada, no exhaustiva y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las protecciones colectivas contenidas en el siguiente listado, cuyas características técnicas se definen dentro del pliego de condiciones particulares de seguridad y salud.

- Señalización general de Seguridad y de Obra
- Protecciones eléctricas: Interruptores diferenciales, transformadores de seguridad, tomas de tierra normalizadas, etc. Los cuadros eléctricos estarán provistos de indicaciones de riesgo eléctrico
- Extintores de incendios, indicando su localización.
- Zonas de paso y limpieza de la obra: se establecerán zonas de paso limpias de obstáculos, visibles y señalizadas. En general se procurará mantener la obra limpia y los materiales almacenados correctamente.
- Niveles superpuestos: Barandillas, redes, protección de huecos, etc.

En los trabajos en distinto nivel, caso de existir, se protegerá a los trabajadores de nivel inferior de la caída de objetos.

4.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Se regulan por el R.D. 773/1997, de 30 de mayo en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Los equipos de protección individual se hacen necesarios por la existencia de una serie de riesgos que no pueden ser resueltos con la instalación de protecciones colectivas. Son riesgos intrínsecos de las actividades a realizar.

Antes de la implantación de una prenda de protección personal como medida de protección frente a una determinada situación de riesgo, se deben analizar una serie de aspectos con el fin de que la adecuación de la medida de protección sea lo más acertada posible, cuyas características técnicas se definen dentro del pliego de condiciones particulares de seguridad y salud.



Selección del equipo de protección individual.

Si se ha optado por un EPI como medida de protección o complemento de otra medida para proteger a los trabajadores este será seleccionado de forma que cumpla que los requisitos exigibles. Entre las características de apreciación cabe señalar:

- Grado necesario de protección que precisa la situación de riesgo.
- Grado de protección que ofrece el equipo frente a esa situación.
- Adecuación a los riesgos contra los que debe proteger, sin constituir, por sí mismo, un riesgo adicional.
- Evitar que equipo interfiera el proceso productivo.
- Tener en cuenta las exigencias ergonómicas y de salud del trabajador.
- Contemplar la posible coexistencia de riesgos simultáneos.

Así mismo, y en cumplimiento de la LPRL, se deberá consultar a los trabajadores, permitir su participación y oír y valorar sus propuestas.

Cada usuario deberá ser instruido sobre las características del equipo de protección y será responsable del mantenimiento y conservación del mismo, estableciéndose un mecanismo de seguimiento y control de cada EPI.

Los medios de protección individual se pueden clasificar en:

PARCIALES: protegen al individuo frente a riesgos sobre partes concretas del cuerpo, como cráneo, cara, aparato visual, extremidades o aparato respiratorio; serán como mínimo los siguientes:

- Mascarillas antipolvo.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Gafas soldadura autógena.
- Protectores auditivos.
- Trajes de agua.
- Pantalla de seguridad para soldador eléctrico.
- Polainas de soldador.



- Mandiles de cuero.

INTEGRALES: protegen frente a riesgos que no actúan sobre partes concretas del cuerpo. Los más utilizados con la ropa de protección, prendas de señalización (prendas reflectantes), cinturones de seguridad y protecciones frente a riesgos eléctricos.

4.4. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS.

Derivan de la circulación de los vehículos de transporte por la pista de acceso y de las intersecciones con los caminos.

Asimismo, los derivados de la posibilidad de proyección de materiales sobre personas y vehículos, como consecuencia de excavaciones o pequeños taqueos de voladura.

Prevención.

Se deberán tomar una serie de medidas orientadas a prevenir el posible riesgo originado por la presencia de terceras personas y que pueden resumirse en:

- Señalización de obra en materia de seguridad (limitaciones de paso y velocidad, direcciones obligatorias de circulación, ...)
- Señalización informativa (Teléfonos de interés, Datos médicos y urgencias, Direcciones de la autoridad laboral, denominación de obra, razón social, ...)
- Protecciones de huecos, aperturas, riesgos de caídas, ...

Se señalará y protegerán los puntos que se habiliten para el acceso con vallas peatonales móviles o cintas reflectantes de balizamiento, así como las instalaciones del personal y los trabajos que impliquen el corte o desvío de tráfico, de acuerdo con la normativa vigente 8.3-IC.

4.5. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y VIAL DE OBRAS

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo de señalización tanto de seguridad como vial, cuyas características técnicas se expresan, dentro del pliego de condiciones particulares de seguridad y salud:

Señalización de Seguridad:



Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra.

Señalización vial:

Los trabajos a realizar, originan riesgos importantes para los trabajadores de la obra, por la presencia de tráfico rodado. En consecuencia, es necesario instalar la oportuna señalización vial, que organice la circulación de vehículos de la forma más segura posible.

5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

5.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER EVITADOS

Dadas las características de las obras proyectadas los riesgos que se consideran evitables y por tanto se evitan, es decir no es necesario su análisis como tal, son todos aquellos originados por incumplimiento de la normativa mínima a cumplir por los equipos de trabajo (maquinaria, medios auxiliares, etc.) así como por incumplimiento de mantenimiento preventivo de equipos.

5.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN LAS DISTINTAS FASES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

A la vista de la tipología de la obra a realizar descrita anteriormente, la ejecución de las unidades de obra lleva aparejado un conjunto de riesgos profesionales para los trabajadores afectos a la obra derivados de la producción de la misma y del empleo de la maquinaria, y también riesgos de daños a terceros, derivados de la interacción de las obras con vehículos y con el propio entorno circundante a la carretera, en este caso gran parte en núcleo urbano.

5.2.1. Trabajos previos

Se incluye en esta fase inicial de las obras, actividades tales como el replanteo de las obras, la puesta en marcha de los trabajos, contacto con el entorno, etc.



| ACTIVIDAD: Trabajos previos. | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|----------|----------|----------------------|----------|-----------|------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|
| Peligro identificado | Probabilidad | | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caída de personas a distinto nivel | X | | | | X | | | X | | | |
| Caída de personas al mismo nivel | | X | | X | | | | X | | | |
| Lesiones con la vegetación (pinchazos, arañazos, etc.) | X | | | X | | | X | | | | |
| Torceduras | X | | | X | | | X | | | | |
| Picaduras de animales nocivos | X | | | | X | | | X | | | |
| Electrocución | X | | | | | X | | | X | | |
| Exposición a agentes climatológicos | X | | | X | | | X | | | | |
| Exposición a temperaturas extremas | X | | | X | | | X | | | | |
| Accidentes causados por seres vivos | X | | | X | | | X | | | | |
| Atropellos o choques con o contra vehículos | X | | | | | X | | | X | | |
| Accidentes de tráfico | X | | | | X | | | | | | |
| Proyecciones | X | | | | | | | X | X | | |
| Golpes y/o cortes | | X | | X | | | | X | | | |
| Polvo | X | | | X | | | X | | | | |

5.2.2. *Movimiento de tierras*

Se incluye en esta evaluación los riesgos relativos al movimiento de tierras preciso para la ejecución de terraplenes y desmontes de la carretera con la maquinaria apropiada para ello.



Para la ejecución de las mismas será necesario la utilización de maquinaria, entre otras, Motoniveladora, Retroexcavadora, Pala, Camiones (transporte y riego) y Compactadores.

| ACTIVIDAD: Movimiento de tierras. | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|----------|----------|----------------------|----------|-----------|------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|
| | Probabilidad | | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Peligro identificado | | | | | | | | | | | |
| Caída de personas a distinto nivel | | X | | | X | | | | X | | |
| Caída de personas al mismo nivel | | X | | X | | | | X | | | |
| Caída de objetos | | X | | | | X | | | | X | |
| Pisadas sobre objetos | | X | | X | | | | | X | | |
| Choque contra objetos móviles | | X | | | X | | | | X | | |
| Golpes por objetos o herramientas | | X | X | X | | | | | X | | |
| Proyección de fragmentos o partículas | | X | | X | | | | X | | | |
| Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos | | X | | | | X | | | | X | |
| Sobreesfuerzos | | | X | X | | | | | X | | |
| Exposición a contactos eléctricos | X | | | | | X | | | X | | |
| Atropellos o golpes con vehículos | | X | | | | X | | | | X | |



5.2.3. Obras de fábrica

La realización de las necesarias obras de drenaje que se incluyen en el proyecto engloban las actividades generales de: Excavación mecánica de zanjas, Montaje de tubos y hormigonado.

| ACTIVIDAD: Obras de fábrica. | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|----------|----------|----------------------|----------|-----------|------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|
| | Probabilidad | | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| Peligro identificado | B | M | A | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Desprendimiento de tierras por sobrecarga o tensiones internas | X | | | | X | | | X | | | |
| Desprendimiento del tope de coronación | X | | | | X | | | X | | | |
| Caída de personas al mismo nivel | X | | | X | | | X | | | | |
| Caída de personas al interior de la zanja | X | | | | X | | | X | | | |
| Atrapamiento de personas con los elementos de las máquinas | X | | | X | | | X | | | | |
| Golpes por objetos desprendidos | X | | | | X | | | X | | | |
| Caída de objetos sobre los trabajadores | X | | | X | | | X | | | | |
| Estrés térmico | X | | | X | | | X | | | X | |
| Ruido ambiental | | | X | X | | | | | X | | |
| Polvo | | X | | X | | | | X | | | |



5.2.4. Firmes y pavimentos

Consiste en la extensión de capas de material seleccionado para coronación, zahorras y mezclas asfálticas en caliente.

Para la ejecución de las mismas será necesario la utilización de maquinaria tal como motoniveladora, Camiones, Rodillos Compactadores, Extendedora y Camiones de riego y transporte.

| ACTIVIDAD: Firmes y pavimentos | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|----------|----------|----------------------|----------|-----------|------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|
| | Probabilidad | | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| Peligro identificado | B | M | A | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caída de personas desde la máquina | X | | | X | | | X | | | | |
| Caída de personas al mismo nivel | X | | | X | | | X | | | | |
| Estrés térmico por exceso de calor | | X | | X | | | | X | | | |
| Insolación | | X | | X | | | | X | | | |
| Intoxicación (vapores de asfalto) | | X | | X | | | | X | | | |
| Quemaduras por contacto con el asfalto | | X | | X | | | | X | | | |
| Ruido | | X | | X | | | | X | | | |
| Sobreesfuerzos | X | | | X | | | X | X | | | |



| | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|---|--|--|---|--|--|---|--|--|--|
| Atropellos | X | | | | X | | | X | | | |
| Golpes y/o cortes | X | X | | | X | | | X | | | |

5.2.5. Señalización y balizamiento. Remates

| ACTIVIDAD: Señalización y balizamiento. | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------|----------|----------|----------------------|----------|-----------|------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|
| Peligro identificado | Probabilidad | | | Consecuencias | | | Estimación del riesgo | | | | |
| | B | M | A | Ld | D | Ed | T | To | M | I | In |
| Caída de personas al mismo nivel | | X | | X | | | | X | | | |
| Caída de objetos en manipulación | | X | | X | | | | X | | | |
| Pisada sobre objetos | | X | | X | | | | X | | | |
| Proyección de fragmentos o partículas | | X | | X | | | | X | | | |
| Sobreesfuerzos | | | X | X | | | X | | X | | |
| Exposición a temperaturas ambientales extremas | X | | | | X | | | X | | | |
| Atropello o golpes con vehículos | | X | | | | X | | | | X | |



6. MEDIDAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES

A continuación, se adjunta una tabla donde se recogen todos los caudales punta, para cada una de las cuencas:

6.1. EN LAS DISTINTAS FASES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

6.1.1. *Movimiento de tierras*

Las normas básicas a cumplir durante el desarrollo de estas fases de ejecución de las obras serán las específicas del empleo de la maquinaria que interviene así como las propias de la prevención de los riesgos generados.

Normas de actuación durante los trabajos.

- Se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiarán las posibles interferencias con canalizaciones de servicio (agua, gas, electricidad, teléfono, etc.) existentes.
- Se regarán con la frecuencia precisa, las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.
- Se señalarán oportunamente los accesos y recorridos de los vehículos.
- Cuando sea obligatorio el tráfico por zonas de trabajo, estas se delimitarán, indicándose los peligros con señales de limitación de velocidad, desprendimientos, etc.
- Cuando la ejecución del terraplén o desmonte requiera el derribo de árboles se acotará el área que pueda ser afectada por la caída de estos.
- Los movimientos de vehículos y maquinaria serán regulados, por personal auxiliar, en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a los trabajos.
- Se protegerá y señalará el área ocupada por personal dedicado a tareas de muestras o ensayos “in situ”.
- Todo vehículo o maquinaria deberá estar dotado de señales acústicas de advertencia, al iniciar la marcha atrás, así como advertirá con señales de bocina o visuales de posibles maniobras inesperadas por el resto de los trabajadores. El estado de los taludes será revisado diariamente antes del inicio de los trabajos.



Estas precauciones se extremarán cuando se produzcan cambios climáticos o tras interrupciones del trabajo.

- En caso de que la excavación pueda poner en peligro edificios o instalaciones adyacentes, se procederá a tomar las medidas necesarias para acometer los trabajos con absoluta seguridad.
- El paso del material cargado no debe exceder el límite máximo de peso para cada vehículo, ni sobresalir de la caja para evitar la caída del material durante el transporte.

Protecciones colectivas.

- Señales de seguridad y vial.
- Redes o telas metálicas de protección para desprendimientos localizados.
- Cinta de balizamiento.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.
- Pasarelas para zanjás.
- Regado de pistas.
- Topes en vertederos.
- Vallas de limitación y protección.
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad.
- Interruptor diferencial.
- Tomas de tierra.
- Transformadores de seguridad.
- Pórticos limitadores de gálibo para líneas eléctricas.
- Extintores portátiles.

Equipos de protección individual (EPI)

- Cascos de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Cinturón antivibratorio.



- Mono o buzo de trabajo.

6.1.2. Obras de fábrica

La realización de las necesarias obras de drenaje que se incluyen en el proyecto engloban las actividades generales de: Excavación mecánica de zanjas, Montaje de tubos y hormigonado.

Medidas preventivas propuestas en la Excavación mecánica de zanjas:

- Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiarán las repercusiones de la excavación y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de servicio (agua, gas, electricidad, teléfono, etc.) existentes.
- Todos los bordes de las excavaciones se señalarán protegiendo los que ofrezcan riesgo de caída de altura (2 o más metros).
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales en los bordes de la zanja para evitar sobrecargas y posibles desprendimientos de terreno.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado se asegurará el que no pueda caer, mediante algún obstáculo físico tal como un cordón de tierra o madera.
- Las máquinas que transmitan vibraciones al terreno se colocaran a una distancia tal de los taludes que no pongan en peligro su estabilidad.
- La subida y bajada a las zanjas se colocarán pasarelas metálicas, dotadas de barandillas de 1 m de altura y rodapié de 0,20m .
- Los productos de la excavación que no se lleven a vertedero se colocarán a una distancia del borde de la excavación mayor a la mitad de la profundidad de está.
- Los taludes se revisarán especialmente en épocas de lluvias.
- Se vigilará la buena evacuación de las aguas, la posible presencia de canalizaciones, la heterogeneidad de la estratificación, presencia de vetas imprevistas y diariamente si es el caso las entibaciones ya realizadas.
- La zona a excavar y los accesos, se regarán cuando sea necesario, para evitar atmósferas polvorrientas.
- Si el operador no realiza trabajo alguno, debe salir de la zanja o pozo cuanto antes.



- No se simultaneará el trabajo de la retroexcavadora o pala con personas en el mismo tajo de excavación.
- Al abandonar un vehículo, deberán aplicarse los dispositivos de frenado para lograr su inmovilización y se bloqueará la dirección y/o el sistema de encendido, para evitar el que pueda ser utilizado por otras personas.
- Las máquinas circularán a velocidad moderada.

Medidas preventivas propuestas en el montaje de tubos:

- Los tubos una vez distribuidos se acuñaran para evitar que rueden.
- El acceso de personal al interior de la zanja se realizará por un lugar determinado, mediante escaleras si lo requiere la profundidad de la zanja, nunca por la entibación.
- No se permitirá el acceso a la zanja sin estar protegido contra desprendimientos, ya sea mediante ataluzado adecuado o entibaciones.
- Se evitarán los trabajos en el exterior de la zanja que puedan provocar caída de objetos y materiales en la zanja cuando se encuentre trabajadores en esta.
- El manejo y la recepción de tubos suspendidos se realizará de modo que en caso de caída de la carga no se ponga en peligro ninguna parte del cuerpo de los trabajadores que realizan estas labores.
- Con anterioridad al izado de los tubos se comprobará el perfecto estado de eslingas y demás útiles necesarios.
- En el manejo de tubos suspendidos intervendrán los trabajadores necesarios acorde al volumen y peso de la carga.
- Se les ordenará a los trabajadores que están recibiendo los tubos en el fondo de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa los sitúe, para evitar que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- Se prestará especial precaución a la posibilidad de atrapamiento por la carga.

Medidas preventivas propuestas en el hormigonado:

- Se desviará el tráfico de vehículos y máquinas en proximidad a la zona de trabajo.
- Señalización de seguridad en el puesto de trabajo.



- Plataformas de trabajo reglamentarias.
- El ascenso y descenso a las plataformas de hormigonado se hará con escaleras reglamentarias.
- Si se hormigonara con cubilete, se prohibirá al operador de grúa que lo desplace por encima de los trabajadores.
- Se prestará especial cuidado en no golpear con el cubilete los encofrados y estructuras auxiliares.
- Se mantendrá orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Antes de proceder al hormigonado se comprobará la estabilidad del conjunto.
- Se instalarán topes de descarga para los camiones hormigoneras.
- Se prohibirá aparcar los camiones hormigoneras a menos de dos metros de zanjas o encofrados.

Equipos de protección individual (EPI)

- Será obligatorio el uso del casco de seguridad.
- Mono o buzo de trabajo.
- Botas de seguridad de lona o cuero.
- Guantes de goma fina para hormigonar.
- Al personal que maneje maquinas que produzcan vibraciones, utilizará cinturón de seguridad antivibratorio.
- Al personal de a pie y al operador de una máquina cuya exposición al ruido supere en tiempo e intensidad los umbrales de sonido máximos tolerables, será dotado de protectores auditivos.
- El personal que realice trabajos de soldadura en encofrados o ferralla llevará el siguiente equipo: mandil de cuero, manguitos, polainas, guantes, pantalla o gafas; todo el material específico para soldadores.
- Botas y traje impermeable si lo requiere la climatología.
- Cinturones de seguridad para trabajos en altura.
- Mascarillas antipolvo y filtros si se trabaja en ambiente de polvo.
- Chaleco reflectante si trabaja en zona de tráfico.



Protecciones colectivas.

- Redes o telas metálicas de protección para desprendimientos localizados.
- Cinta de balizamiento.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.
- Barandillas.
- Señales de seguridad y vial.
- Pasarelas para zanjas.
- Regado de pistas.
- Topes en vertederos.
- Vallas de limitación y protección.
- Cables de sujeción de cinturones de seguridad.
- Interruptor diferencial.
- Tomas de tierra.
- Transformadores de seguridad.
- Pórticos limitadores de gálibo para líneas eléctricas.
- Extintores portátiles.

6.1.3. Firmes y pavimentos

Normas de actuación durante los trabajos.

- Los vehículos y maquinarias serán revisado antes del comienzo de los trabajos y periódicamente durante el desarrollo de los mismos para garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo y se mantendrán en todo momento la señalización viaria establecida.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.
- No se permitirá la presencia sobre la extendidora de asfalto a personas que no sean conductor o controlador de la misma, para evitar accidentes de caída.



- Las maniobras de aproximación o vertido de productos asfálticos estarán dirigida por personal especializado, en previsión de riesgos por impericia.
- Para el extendido de aglomerado con extendedora el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente, las plataformas que dicha máquina dispone, y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.
- El resto del personal quedará situado en la cuneta, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de Atrapamientos, estarán señalizadas con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.
- Sé prohíbe expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico se adherirán las señales de advertencia que indiquen altas temperaturas y peligro de quemaduras.
- Se vigilará permanentemente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de los mismos de forma que su funcionamiento quede garantizado.
- Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrá la zona de trabajo en perfecto estado de limpieza.
- Todas las arquetas, pozos, registros, etc. existentes, se han de mantener con su tapa puesta y, en su defecto, con provisionales, barandillas y además delimitadas con cintas de balizamiento.
- Se regaran los tajos con la frecuencia necesaria que evite la formación de ambientes pulvígenos.

En los riesgos derivados de la maquinaria serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a Movimiento de tierras y excavaciones.

Protecciones Personales.

- Casco de seguridad.
- Mono o buzo de trabajo.



- Guantes específicos con resistencia al calor.
- Mandil de cuero.
- Botas de seguridad impermeables y con resistencia al calor.
- El resto del personal quedará situado en la cuneta, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello.
- Los bordes laterales de la extendidora, en prevención de Atrapamientos, estarán señalizadas con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.
- Se prohíbe expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico se adherirán las señales de advertencia que indiquen altas temperaturas y peligro de quemaduras.
- Se vigilará permanentemente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de los mismos de forma que su funcionamiento quede garantizado.
- Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrá la zona de trabajo en perfecto estado de limpieza.
- Todas las arquetas, pozos, registros, etc. existentes, se han de mantener con su tapa puesta y, en su defecto, con provisionales, barandillas y además delimitadas con cintas de balizamiento.
- Se regaran los tajos con la frecuencia necesaria que evite la formación de ambientes pulvígenos.

En los riesgos derivados de la maquinaria serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a Movimiento de tierras y excavaciones.

Protecciones Personales.

- Casco de seguridad.
- Mono o buzo de trabajo.
- Guantes específicos con resistencia al calor.
- Mandil de cuero.
- Botas de seguridad impermeables y con resistencia al calor.



6.1.4. Señalización y balizamiento. Remates.

Normas de actuación durante los trabajos.

- Durante la carga y descarga de materiales nadie permanecerá en la cabina del camión ni debajo de las cargas suspendidas.
- Se acotará la zona de descarga de elementos prefabricados.
- Se reducirá todo lo posible la permanencia o paso bajo cargas suspendidas.
- Si se realizan estos trabajos con circulación se extremará la señalización.
- La herramienta y maquinaria estará en perfectas condiciones.
- Se seguirán inexcusablemente las recomendaciones de seguridad marcadas el fabricante de la maquinaria utilizada, en particular la máquina de pintura horizontal.
- Los maquinistas realizan un mantenimiento diario de niveles en las máquinas, así como en neumáticos, manguitos, fugas de grasa, alarmas y luces de mando y marcha.
- No se repararán ni repostarán las máquinas en marcha.
- Periódicamente se harán revisiones, con especial atención al estado del mecanismo de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

Equipos de Protección Individual (EPI).

- Mono o buzo de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad de lonas o cuero.
- Se dotará al personal, de botas impermeables, y en caso necesario, de impermeable, si la situación de trabajo o climatología lo requiere.
- Al personal de a pie y al operador de la una máquina cuya exposición al ruido supere en tiempo e intensidad los umbrales de sonido máximos tolerables, será dotado de protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo y filtros, si se trabaja en ambiente de polvo.
- chaleco reflectante para todos los trabajadores.

Protecciones colectivas:



- Se colocará la señalización y balizamiento necesario que permita la circulación del tráfico sin interferir en las zonas de trabajo, realizándose los desvíos necesarios o tomando medidas alternativas para el control del tráfico.

6.2. EN EL EMPLEO DE MAQUINARIA

6.2.1. Maquinaria para movimiento de tierras

BULLDOZER

- Se utilizará el ripper adecuado al material a escarificar. Un ripper de 3 dientes es adecuado para material blando y poco estratificado. Para trabajos duros o materiales estratificados se empleará el ripper de un diente.
- Deberá utilizarse el ripper para quitar la montera, hasta llegar al material explotable.
- La dirección de ripado, deberá ser idéntica a la que presenten los estratos del material.
- No se debe abusar del uso de la hoja de bulldozer ya que se disminuyen sus prestaciones y produce accidentes. Es preferible dar unas pasadas con el ripper. Dejando una pequeña capa de material suelto y a continuación bulldozer lo escarificado. Este procedimiento aumenta la tracción. Disminuye averías y evita riesgos.
- Se atacará con el ripper bajo el ángulo adecuado, y se favorecerá la penetración aprovechando pequeñas pendientes. El exceso de pendiente (en ningún caso la pendiente lateral será superior al 50%), limitará esta penetración, disminuyendo la producción y aumentando el riesgo. Deberá tenerse en cuenta que el bulldozer está diseñado para "empujar" y siempre que sea posible cuesta abajo.
- La velocidad óptima de ripado es de 1,5 a 2,3 Km./h. Si el bulldozer es capaz de sobrepasar esta velocidad, deberá ser equipado con un mayor número de dientes. Así mismo, la distancia media del bulldozer deberá ser de 50 m. la óptima de 30 m. y en ningún caso se superarán los 100 m.



- Antes de proceder al ripado deberá realizarse un sondeo del terreno para determinar si es precisa una prevoladura.
- En todas las operaciones el maquinista será cualificado y deberá ir provisto de casco de seguridad, calzado antideslizante y cinturón antivibratorio.

RETROEXCAVADORA

- Deberá utilizarse la retroexcavadora adecuada al trabajo a realizar, es decir, retroexcavadora sobre orugas en terrenos blandos para materiales duros y trayectos cortos o mejor sin desplazamiento y retroexcavadora sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos y trayectos largos o de continuo desplazamiento.
- Las retroexcavadoras están diseñadas tanto para cargar como para excavar, por lo que deberán ser dotadas de un equipamiento adecuado. Se tendrá siempre presente que son máquinas de gran esbeltez y envergadura muy propensas al vuelco, si no se observan las medidas de seguridad apropiadas. Todas las máquinas que dispongan de gatos de estabilización deberán ser utilizadas siempre en la ejecución de su trabajo.
- En general, no deberán sobrepasar pendientes superiores al 20% en terrenos secos, pero deslizantes.
- Durante el trabajo con equipo retroexcavadora es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina. pues puede dejarla a punto de volcar en la excavación.
- Al cargar de material los camiones. la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.
- En todos los trabajos con retroexcavadora para construcción de zanjas, se prestará atención especial a la estribación de seguridad, con objeto de evitar los derrumbamientos de tierras que pueden arrastrar a la máquina y alcanzar al personal que trabaja en el fondo de las zanjas.
- Los apartados 4), 5) y 6) de las palas ya expuestos anteriormente, son también válidos para este tipo de máquinas.
- Deberán ser siempre empleadas por personal especializado habituado a su uso.



- Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinados. No deberá nunca utilizarse como bulldozer ya que constituye causa de gran parte de accidentes, así como del deterioro de la máquina.
- El refinado de taludes deberá realizarse cada 2 + 3 metros de altura. La máquina trabaja mejor con mayor rapidez, y se evitan posibles desprendimientos y riesgos de accidentes.
- Estas máquinas no deberán sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.
- En todas las operaciones, el maquinista deberá estar dotado de medios de protección personal, en particular, casco y botas antideslizantes.

6.2.2. Maquinaria de transporte

Las medidas de seguridad que se indican a continuación serán de aplicación a todo tipo de máquinas dedicadas al transporte de materiales (camiones de caja no basculante, remolques, plataformas, bañeras, etc.), y en general a los camiones volquetes y a los Dumper. Su inobservancia da lugar, en la mayoría de los casos a accidentes graves o mortales.

- Al efectuar reparaciones, con el basculante levantado, deberán utilizarse mecanismos que eviten su desbloqueo, puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc. que impidan con la caída de la misma, el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
- Al bascular en vertederos, deberán siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Asimismo, para ejecutar esta operación se accionará siempre el freno de estacionamiento.
- Cuando se efectúen operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo permanecerá dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección el conductor se alejará del vehículo a una distancia conveniente que evite el riesgo de ser alcanzado por caída de materiales.
- Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha se procederá a bajar el basculante. Esta precaución evitará la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.



- A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás, todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esta marcha.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deben permanecer personas en las proximidades de las máquinas, para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
- Deberá elegirse el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Se dará siempre paso a la unidad cargada y se efectuarán los trabajos en la posición adecuada: para palas de ruedas articuladas deberá ser perpendicular al eje de la carga; para palas de ruedas de chasis rígido y palas de cadenas. su eje deberá formar 150º con el frente donde trabaja la máquina.
- Se prestará atención especial al tipo y uso de los neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se disminuye el calentamiento de los neumáticos, utilizando el tipo radial y calculando el índice de Tm/Km./h.
- En todos los trabajos el conductor deberá estar dotado de medios de protección personal, en particular casco y calzado antideslizante.

6.2.3. Maquinaria de compactación

Este tipo de máquinas es de manejo sencillo y su trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino. Sin embargo, poseen uno de los mayores índices de accidentalidad en obra debido fundamentalmente a las siguientes causas que deberán ser objeto de medidas especiales de prevención.

La monotonía en su trabajo, que hace frecuente el despiste del maquinista, provocando atropellos, vuelcos y colisiones. Para evitarlo, deberán realizarse rotaciones del personal encargado y controlar los períodos de permanencia en su manejo.

La inexperiencia del maquinista, por lo que nunca se dejarán estas máquinas en manos de cualquier operario con carnet de conducir o sin él, dándole unas pequeñas nociones del cambio de marcha y poco más.

Deberá tenerse muy en cuenta que los compactadores tienen el c.d.g. relativamente alto, lo que les hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles, produciéndose el vuelco. Un maquinista adecuado, con medios de protección personal ya aludidos, deberá estar siempre a cargo del manejo de este tipo de máquinas.



6.2.4. Maquinaria para hormigones

Bajo este epígrafe se consideran incluidas aquellas instalaciones completas destinadas a la fabricación, transporte y puesta en obra del hormigón en cualquiera de sus tipos.

- Deberán instalarse sistemas de protección adecuados y se efectuarán operaciones de mantenimiento periódico del sistema eléctrico y revisión de cables y mangueras, procurando que el recorrido efectuado sea aéreo o esté convenientemente enterrado o bien se hayan instalado adecuadas cubiertas protectoras.
- Dado el gran número de elementos motrices y partes móviles, deberán disponerse en todos ellos de carcasas adecuadas.

Asimismo, no se realizará ningún trabajo en estas partes con la maquinaria en marcha sin haber desconectado la corriente.

- Será obligatorio acotar, conservar y señalizar las zonas de paso e impedir cualquier otro acceso, así como la presencia de personas en estas áreas.
- Los operarios deberán ser dotados de protecciones individuales y muy esencialmente de casco, botas antideslizantes, guantes, gafas, mascarillas y trajes de agua.

6.2.5. Maquinaria de preparación y extendido de firmes

Bajo este epígrafe se considerarán incluidas todas las instalaciones fijas de obra destinadas a la fabricación y puesta en obra de suelos y bases granulares tratadas.

- Se dispondrá de instalaciones eléctricas dotadas de protección adecuada así como de paneles de mando automáticos.
- Deberán instalarse dispositivos de protección colectiva a base de interruptores diferenciales y correctas puestas a tierra en todos los motores.
- Se instalarán pasarelas con barandillas, con rodapié y escaleras con pasamanos, a fin de facilitar el paso de personas en las zonas de tránsito o lugares de accionamiento de compuertas, básculas, etc., de la máquina, y evitar su posible caída.
- Será obligatoria la instalación de carcasas o pantallas protectoras.
- Se protegerá el perímetro de la zona de trabajo, impidiendo el acceso a personas en las proximidades de la misma.
- Deberá establecerse un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando, en lo posible, el paso de personas a través de él: Los vehículos



que lleven materiales a la planta, no deberán obstaculizar el paso de los que transportan la mezcla bituminosa a los tajos.

- Se prohibirá fumar o hacer fuego en las inmediaciones de los tanques de fuel-oil y betún. Así mismo, se acotará con vallas el perímetro del recinto de ubicación de los tanques. Por otra parte, el calentamiento de la salida de las cisternas de betún, se hará lejos de los depósitos de líquidos inflamables. En cualquier caso, la planta estará dotada de medios de extinción de incendios.
- Se aislarán convenientemente, las zonas de calentamiento del material.
- Se pondrá especial atención en disponer una buena señalización de seguridad.
- Los operarios que trabajen en la planta asfáltica deberán ir provistos de medios de protección personal siendo obligatoriamente necesarios los siguientes: casco, botas, mascarilla contra-gases o vapores, gafas contra proyecciones y guantes de amoníaco o similar.
- Deberá realizarse un mantenimiento adecuado y periódico, evitando así riesgos imprevisibles contra las personas, así como reparaciones de alto costo. En particular, se prestará atención especial a las revisiones de la instalación eléctrica, juntas de tuberías y sus posibles pérdidas y las temperaturas de fuel y del aceite, vigilando los termostatos.

Todas las medidas de prevención de riesgos, anteriormente expuestas, serán de aplicación en su caso a todo tipo de maquinaria empleada directa o indirectamente en la extensión de mezclas asfálticas o en la aplicación de tratamientos bituminosos, sea cual fuese su objeto. También serán aplicables las medidas de prevención de riesgos derivados de las operaciones de transporte de los productos bituminosos desde las instalaciones de fabricación y/o acopio hasta el lugar de su puesta en obra.

6.3. EN EL EMPLEO DE PEQUEÑA MAQUINARIA

SIERRA DE DISCO

Es una máquina muy utilizada en la casi totalidad de los procesos constructivos, sobre todo por los carpinteros encofradores, para cortar puntales y tablonés y para elaborar cuñas y estaquillas.

A pesar de sus pequeñas dimensiones, su manejo lleva aparejado un variado conjunto de riesgos que deberán tenerse siempre en cuenta, con el fin de evitar accidentes del tipo de los que se exponen a continuación:



Riesgos característicos.

- Cortes con el disco, por causa de:
 - Rotura
 - Distracción del operario.
 - Excesiva aproximación de las manos al disco de corte.
 - Incorrecto afilado o triscado del disco.
- Rotura del disco debido a:
 - Presencia de agentes extraños en la madera (clavos).
 - Excesivo calentamiento del disco.
 - Empleo de un disco inadecuado para el material que se quiere cortar.
- Proyección de partículas, causadas por:
 - Rotura del disco.
 - Procedentes del material que se corta.
- Atrapamiento por:
 - Poleas y correas de transmisión.
- Contactos eléctricos originados por:
 - Puesta en tensión de la máquina por derivación.
 - Contacto directo con el cable de alimentación.

Medidas de prevención.

A la vista de los riesgos anteriores, deberán adoptarse las siguientes medidas preventivas:

- Se instruirá debidamente al personal en el manejo de la máquina, haciendo especial hincapié en los peligros que puede entrañar una distracción durante el proceso de corte.
- Se dotará a la máquina de carcasas protectoras que eliminen los riesgos de protección de partículas y de Atrapamientos en correas y poleas.
- Se revisará frecuentemente el estado del disco de corte, comprobando su correcto afilado y terciado al menos una vez por semana.



- Antes de utilizar la máquina para cortar madera, se limpiará ésta de clavos y otros elementos extraños.
- En la elaboración de cuñas y estaquillas se emplearán herramientas especiales, en evitación de riesgos derivados de la utilización de la máquina para cortar piezas que obliguen al operario a adoptar posturas en equilibrio estable.
- Las partes metálicas de la máquina estarán debidamente conectadas a tierra. Asimismo, la máquina estará dotada de interruptor de corte, mangueras eléctricas y bornes perfectamente aislados, y se conectará a la red de alimentación a través de un interruptor automático diferencial.

Se efectuará una revisión del estado general de la máquina con periodicidad no superior a 1 mes.

MOTOVOLQUETE

Bajo esta denominación se considerarán incluidas todo tipo de máquinas que se mueven sobre ruedas destinadas al transporte de materiales dentro de la zona de obras y que no estén clasificadas como vehículos pesados.

Riesgos característicos

a) Vuelco de máquina debido a:

- Descuido del conductor.
- Manejo inadecuado.
- Conductor inexperto o que no ha sido bien instruido en su manejo.
- Circular por zonas inadecuadas (excesiva pendiente, proximidad de zanjas, etc.).
- Carga excesiva o mal colocada.
- Abandonar la máquina sin accionar el freno de estacionamiento y calzarla si es necesario.
- No revisar diariamente los sistemas de frenado.
- Abandonar la máquina con el motor en marcha.

b) Atropello de personas, por:

- Distracción del conductor.
- Circular por zonas inadecuadas.
- Transportar personas en la máquina.



- Excesiva velocidad de desplazamiento.
- Falta de visibilidad al realizar maniobras.

c) Golpes causados por:

- Manejo inadecuado de la manivela al poner en marcha el motor.
- Descuido del conductor.

d) Lesiones producidas por vibraciones a causa de:

- Malas condiciones de los elementos de suspensión del asiento del conductor y/o ausencia de respaldo y elementos de protección lateral.
- No utilizar cinturón antivibratorio cuando se trabaja ininterrumpidamente con la máquina por espacio de tiempo superior a 1 hora.

Medidas de prevención

A la vista de los riesgos anteriores, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- La máquina deberá ser manejada única y exclusivamente por personal debidamente instruido al respecto, prestando siempre la máxima atención y evitando posibles descuidos.
- No se permitirá circular a velocidades superiores a veinte (20) km/h, y estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina.
- La máquina deberá llevar una placa con indicación expresa de la carga máxima permitida, la cual no deberá sobrepasarse bajo ningún concepto.
- Se prestará especial atención a las pendientes, debiendo bajar siempre con la marcha atrás conectada.
- Al parar la máquina se accionará siempre el freno de estacionamiento. Si se abandona la máquina en zonas situadas en rampa o pendiente, deberá ser debidamente calzada.
- Deberá señalizarse adecuadamente toda clase de obstáculo y/o discontinuidades del terreno (pozos, zanjas, vaciados, etc.) existentes en las proximidades del recorrido del motovolquete.
- Al hacer la puesta en marcha con la manivela, deberá agarrarse ésta bien con el fin de evitar golpes producidos por retroceso de la misma.



- Los elementos de suspensión del asiento del conductor deberán estar en buenas condiciones. Asimismo, el asiento estará dotado de respaldo y protecciones laterales.
- El conductor deberá utilizar cinturón antivibratorio siempre que permanezca al volante de la máquina durante toda la jornada. o bien cuando trabaje ininterrumpidamente con la misma por espacio de tiempo superior a una (1) hora.
- Se realizará una revisión general del estado de la máquina cada quince (15) días, y en particular se comprobará diariamente el estado de los sistemas de frenado, dirección y embrague.

COMPACTADOR DE BANDEJA Y PISÓN.

En este aparato se considerarán incluidos todos los pequeños compactadores de bandeja o pistón utilizados en lugares de difícil acceso o en obras de pequeña entidad.

Riesgos característicos

- a. Golpes en manos y muñecas por retroceso de la manivela de arranque al poner la máquina en marcha.
- b. Golpes y/o Atrapamientos en manos, brazos y pies al efectuar giros en zanjas estrechas.
- c. Vuelcos originados por distracción del operario.

Medidas de prevención.

A la vista de los riesgos anteriores se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- La máquina deberá ser manejada única y exclusivamente por personal perfectamente instruido al respecto, prestando siempre la máxima atención y evitando posibles descuidos.
- El operario deberá utilizar obligatoriamente botas de seguridad y guantes de cuero. Asimismo, se protegerá con cinturón antivibratorio siempre que permanezca al mando de la máquina durante toda la jornada de trabajo, o



bien en intervalos ininterrumpidos de tiempo superiores a treinta (30) minutos.

6.4. RIESGOS INHENERENTES AL EMPLEO DE PEQUEÑAS HERRAMIENTAS.

HERRAMIENTAS MANUALES.

Bajo esta denominación se considerarán incluidas todas las pequeñas herramientas de accionamiento manual, de uso común en la casi totalidad de los procesos constructivos.

Con carácter general, deberán observarse siempre las siguientes medidas preventivas:

- Deberá seleccionarse la herramienta adecuada a cada tipo de trabajo.
- Antes de que sea utilizada, el operario se asegurará que esté en perfectas condiciones.
- Se observarán las instrucciones para el correcto uso de cada herramienta.
- Deberán mantenerse en lugares seguros, lejos de donde puedan provocar o favorecer otro tipo de riesgos.

7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El riesgo de incendio por existencia de fuentes de ignición (soldaduras, instalaciones eléctricas, fuegos en periodos fríos, cigarrillos,...) y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, ...) estará presente en la obra, requiriendo atención a la prevención de estos riesgos.

Por ello, en el pliego de condiciones particulares, se dan las normas a cumplir para evitar los incendios durante la realización de la obra, que con carácter general se resumen en:

- Se realizarán revisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de obra, así como el correcto acopio de sustancias combustibles, situando esos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos.
- Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia en el panel informativo de la obra.
- Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos, indicando los lugares con riesgo elevado de incendio, prohibición de fumar y situación de extintor.



Estas medidas se orientan a la prevención de incendios y a las actividades iniciales de extinción hasta la llegada de los bomberos, caso que fuera precisa su intervención.

8. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES: SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIO, COMEDOR, LOCALES DE DESCANSO.

Dado el pequeño volumen de trabajadores que intervienen en las obras y la circunstancia de encontrarse las mismas en zona urbana se prevén instalaciones de bienestar mínimas.

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en módulos metálicos prefabricados, elegidos por su temporalidad, que se retirarán al finalizar la obra. Las instalaciones se dotarán de acometidas de agua, electricidad y saneamiento.

Con el empleo de los módulos metálicos previstos se pretende evitar el desorden que es causa del aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.

Así mismo su empleo cumple los requisitos establecidos por la legislación vigente.

9. MEDICINA PREVENTIVA. PRIMEROS AUXILIOS.

Aunque el objetivo de este estudio de seguridad y salud es establecer las bases para que las empresas contratistas puedan planificar la prevención a través del Plan de Seguridad y Salud y de su Plan de prevención y así evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Botiquín

En el tajo de obra deberá existir un botiquín fijo, señalizando su situación claramente. El material del botiquín se revisará y repondrá si es necesario

Reconocimiento Médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá haber pasado un reconocimiento médico previo a trabajar, y que será repetido en el período de un año,



con el fin de evitar en lo posible enfermedades profesionales y accidentes derivados de trastornos del propio trabajador.

Asistencia a accidentados

A todo el personal de la obra se le facilitará cuando se incorpore al trabajo una documentación que contenga la siguiente información:

- Emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.
- Croquis y rutas de acceso de cómo llegar a los centros asistenciales.
- Teléfonos de ambulancias, taxis, policía, bomberos y demás servicios que se consideren de interés

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.



10. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y para realizar la obra sin accidentes.

El Contratista está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de los procedimientos de seguridad y salud que deben aplicar, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

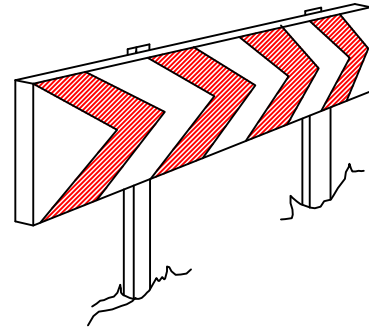
Cáceres, julio de 2018

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud

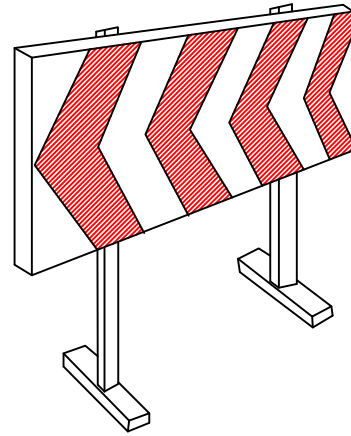
Fdo. Pablo Roldán Oriden

PLANOS

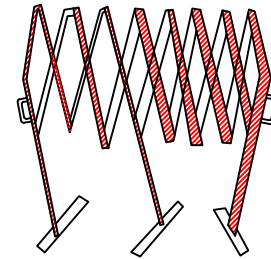
ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION



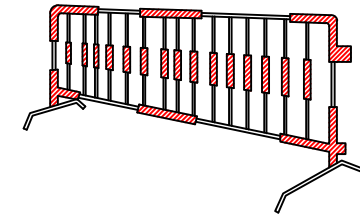
PANELES DIRECCIONALES
PARA CURVAS



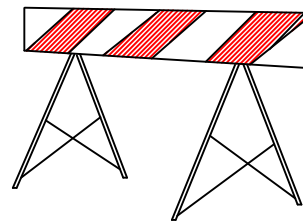
PANELES DIRECCIONALES
PARA OBRAS



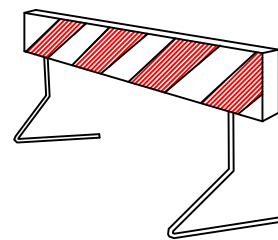
VALLA EXTENSIBLE



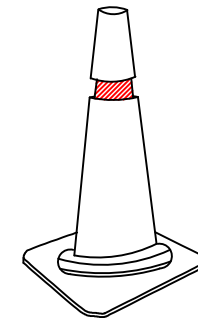
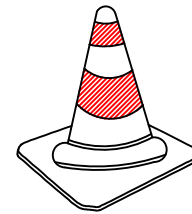
VALLA DE CONTENCION
DE PEATONES



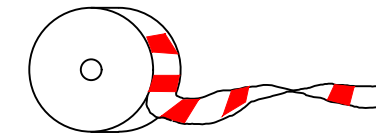
VALLA DE OBRA
MODELO 2



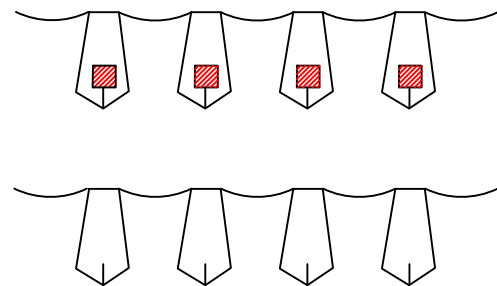
VALLA DE OBRA
MODELO 1



CONOS



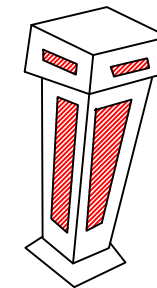
CINTA DE BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO



CORDON DE BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLEXIVO

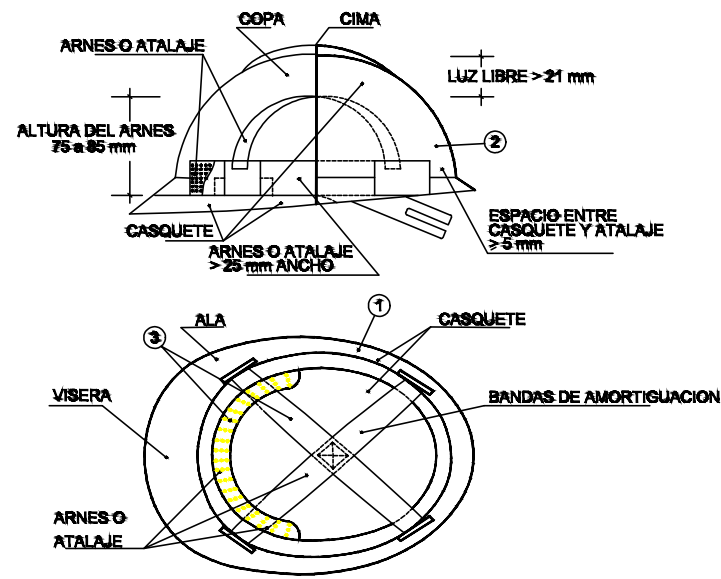


HITO LUMINOSO



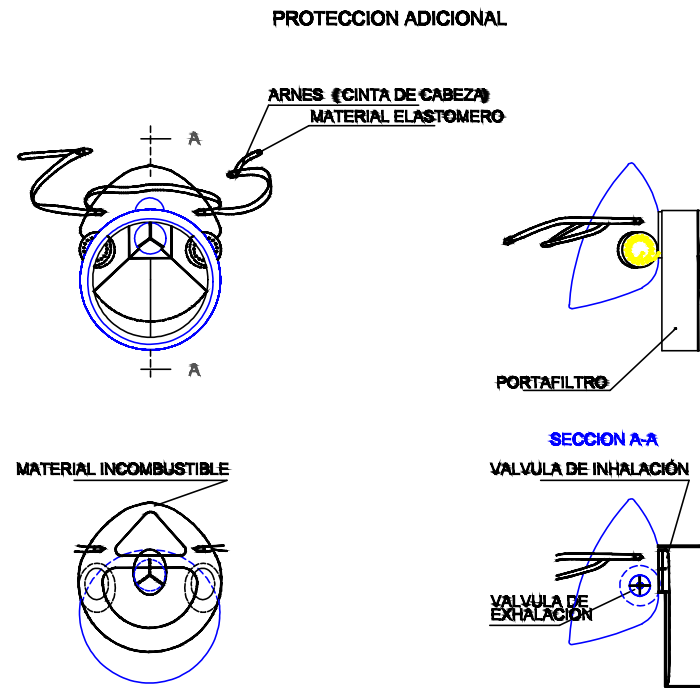
LAMPARA AUTONOMA FIJA
INTERMITENTE

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

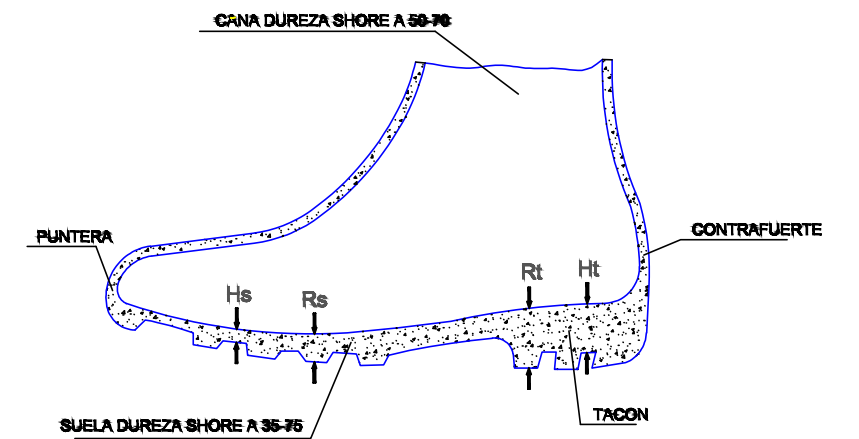


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE M AISLANTE A 1000 v. CLASE E-AT AISLANTE A 25000 v.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

MASCARILLA ANTIPOLVO

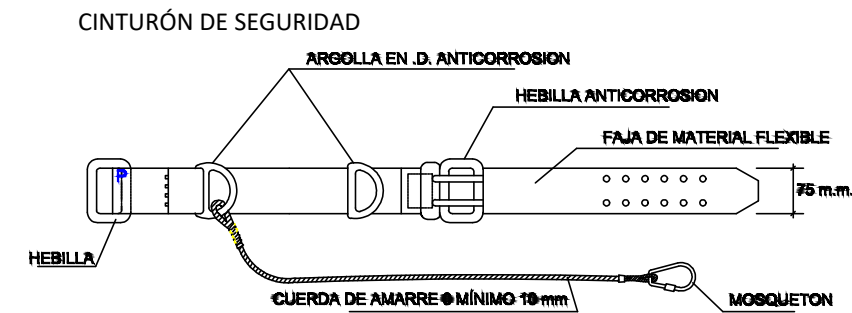


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

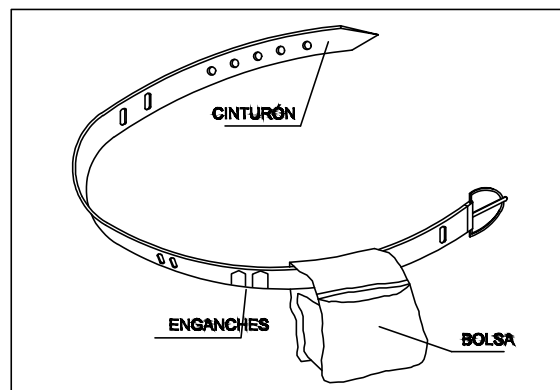


- Hs HENDIDURA DE LA SUELA =5 m.m.
- Rs RESALTE DE LA SUELA = 9 m.m.
- Ht HENDIDURA DEL TACON =20 m.m.
- Rt RESALTE DEL TACON =25 m.m.

CINTURÓN DE SEGURIDAD Y PORTAHERRAMIENTAS

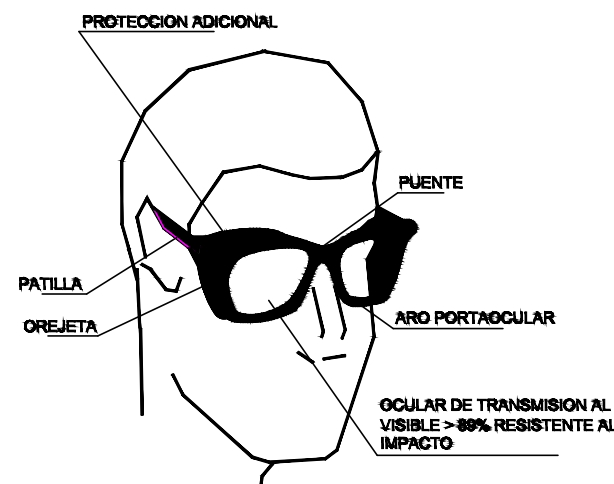


PORTAHERRAMIENTAS

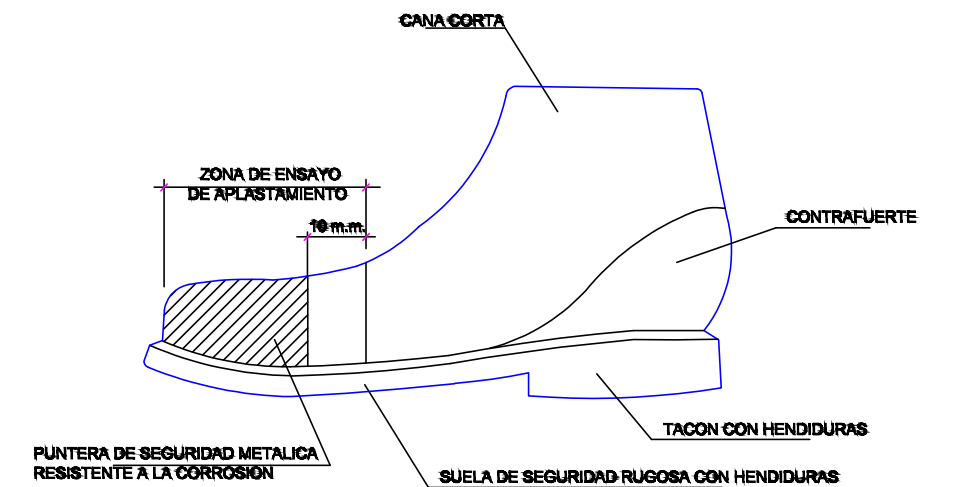


- ① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- ② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- ③ NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

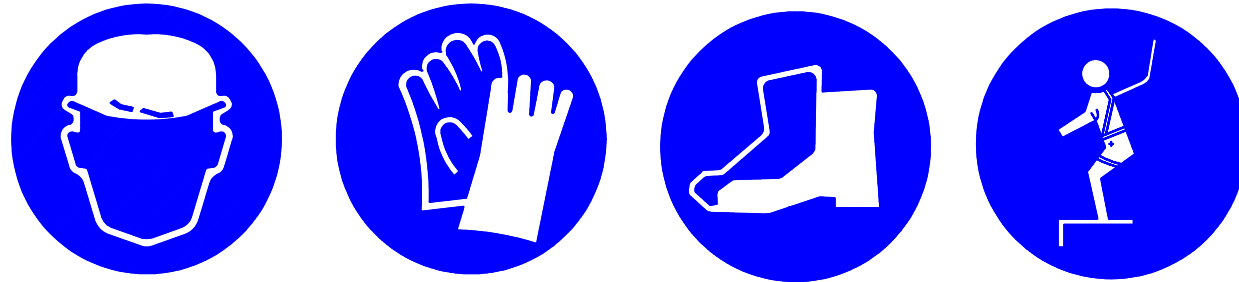


BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



SEÑALES MÁS USUALES PARA SEGURIDAD

SEÑAL DE SEGURIDAD QUE PRESCRIBE UN COMPORTAMIENTO DETERMINADO



USO CASCO

USO GUANTES

USO BOTAS

USO CINTURON DE SEGURIDAD

EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO SERA EL AZUL Y DEBE CUBRIR AL MENOS EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.
EL COLOR DE CONTRASTE BLANCO SE EMPLEARA PARA EL REBORDE Y EL ESQUEMA.

SEÑAL DE SEGURIDAD QUE ADVIERTE UN PELIGRO



PELIGRO INDETERMINADO

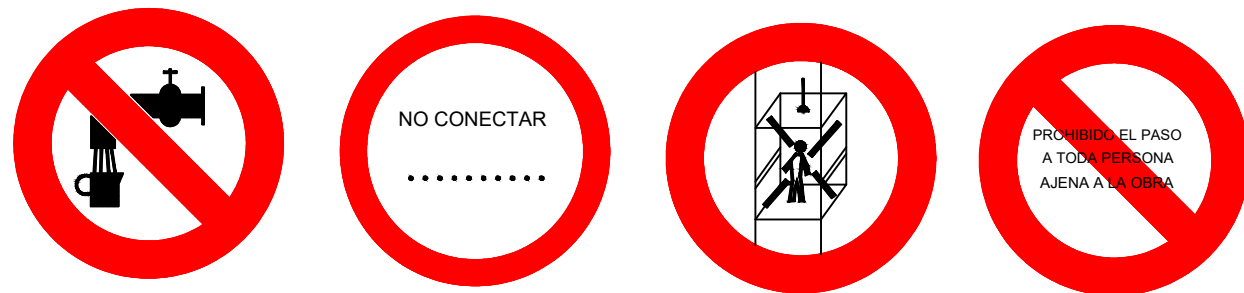
CAIDA DE OBJETOS

CAIDAS A DISTINTO NIVEL

CAIDAS AL MISMO NIVEL

EL COLOR EMPLEADO SERA EL AMARILLO Y DEBE CUBRIR AL MENOS EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.

SEÑAL DE SEGURIDAD QUE PROHIBE UN COMPORTAMIENTO SUSCEPTIBLE DE PROVOCAR UN PELIGRO



AGUA NO POTABLE

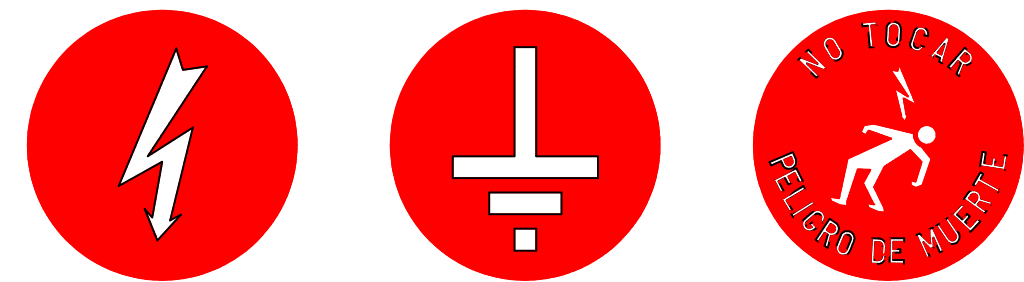
NO CONECTAR

PROHIBIDO A PERSONAS

PROHIBIDO EL PASO A TODO PERSONAL AJENO A LA OBRA

EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO PARA LA CORONA CIRCULAR Y LA BANDA OBLICUA SERA EL ROJO Y DEBE EMPLEARSE EN UNA PROPORCION TAL QUE OCUPE AL MENOS EL EL 33% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.

LOS COLORES DE CONTRASTE EMPLEADOS SERAN:
- BLANCO, PARA EL FONDO DE LA SEÑAL.
- NEGRO, PARA EL ESQUEMA.



RIESGO ELECTRICO

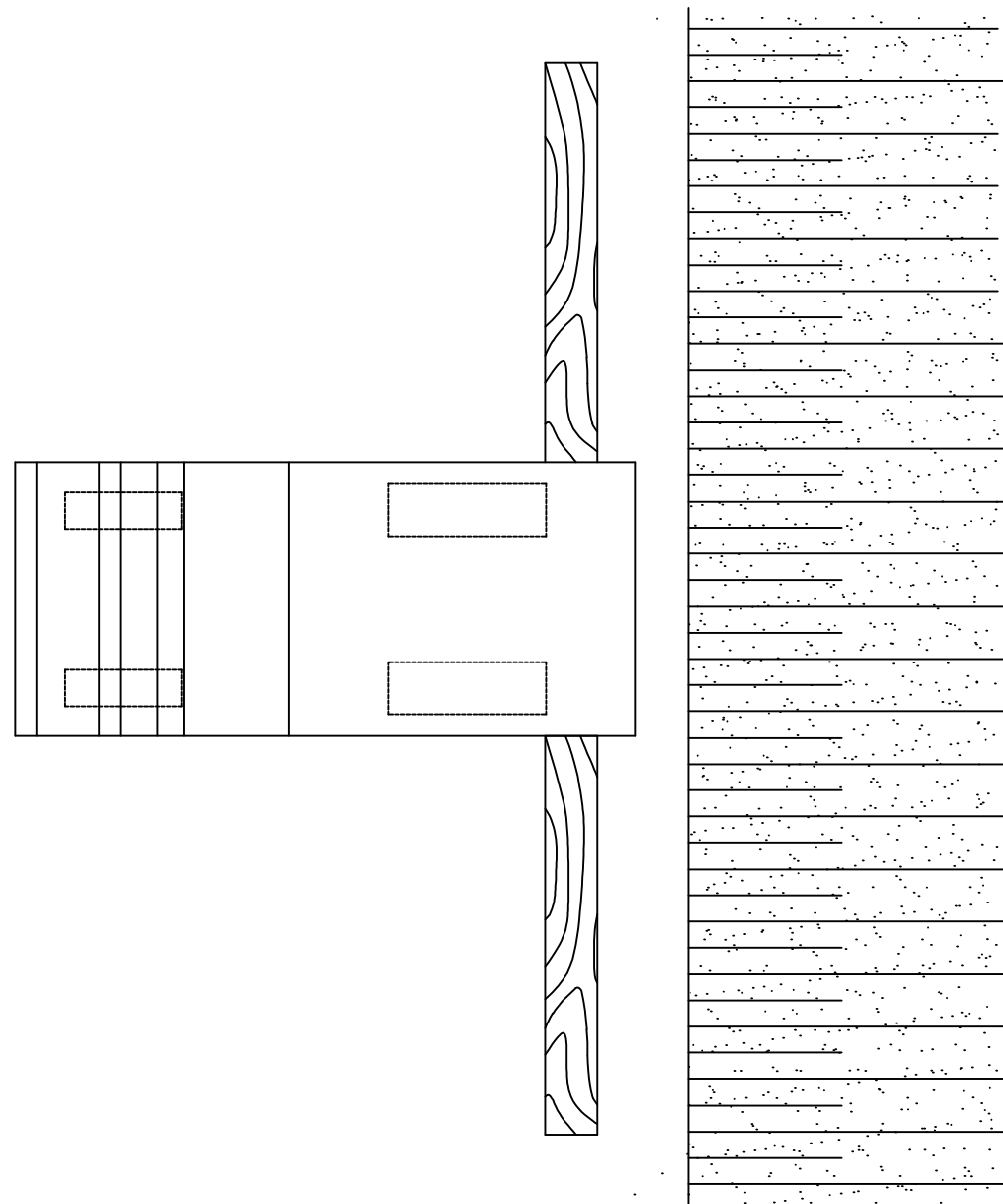
PUESTA DE TIERRA

RIESGO ELECTRICO

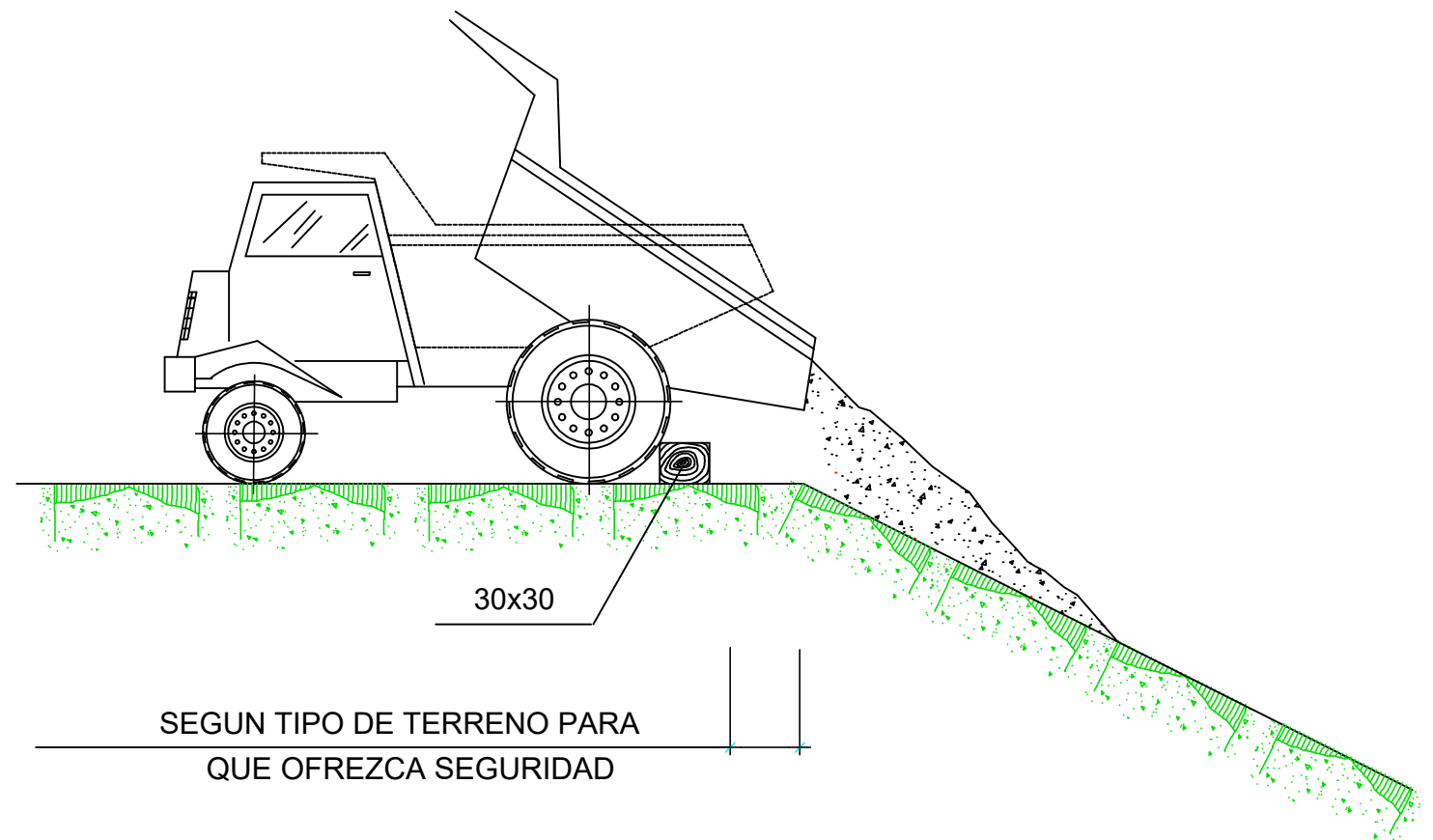
EL COLOR DE SEGURIDAD EMPLEADO SERA EL ROJO Y CUBRIRA AL MENOS EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL.
EL COLOR DE CONTRASTE BLANCO SE EMPLEARA PARA EL ESQUEMA.

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

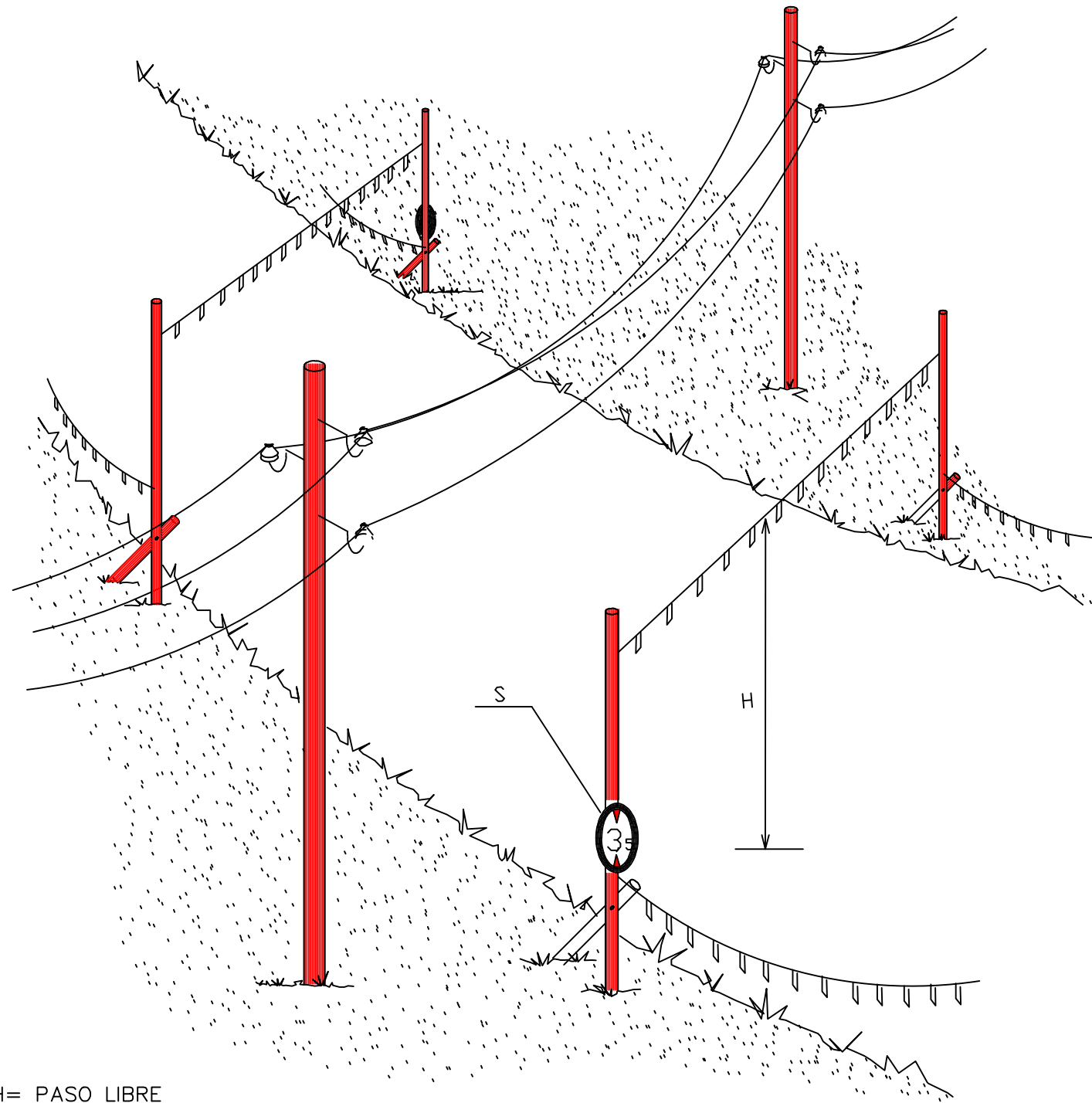
PLANTA



SECCIÓN

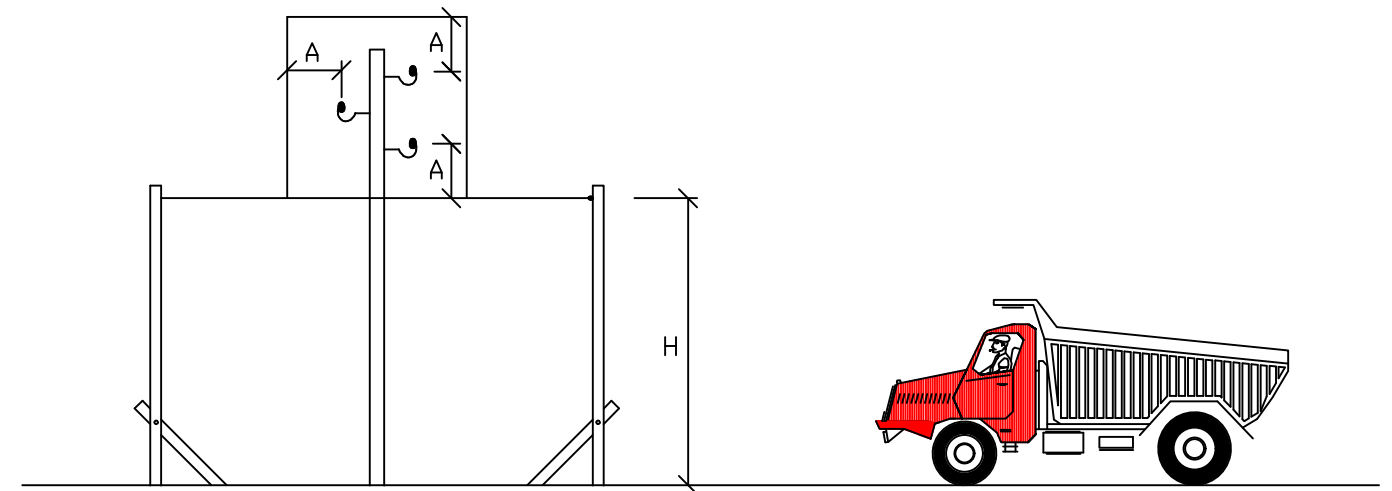


PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



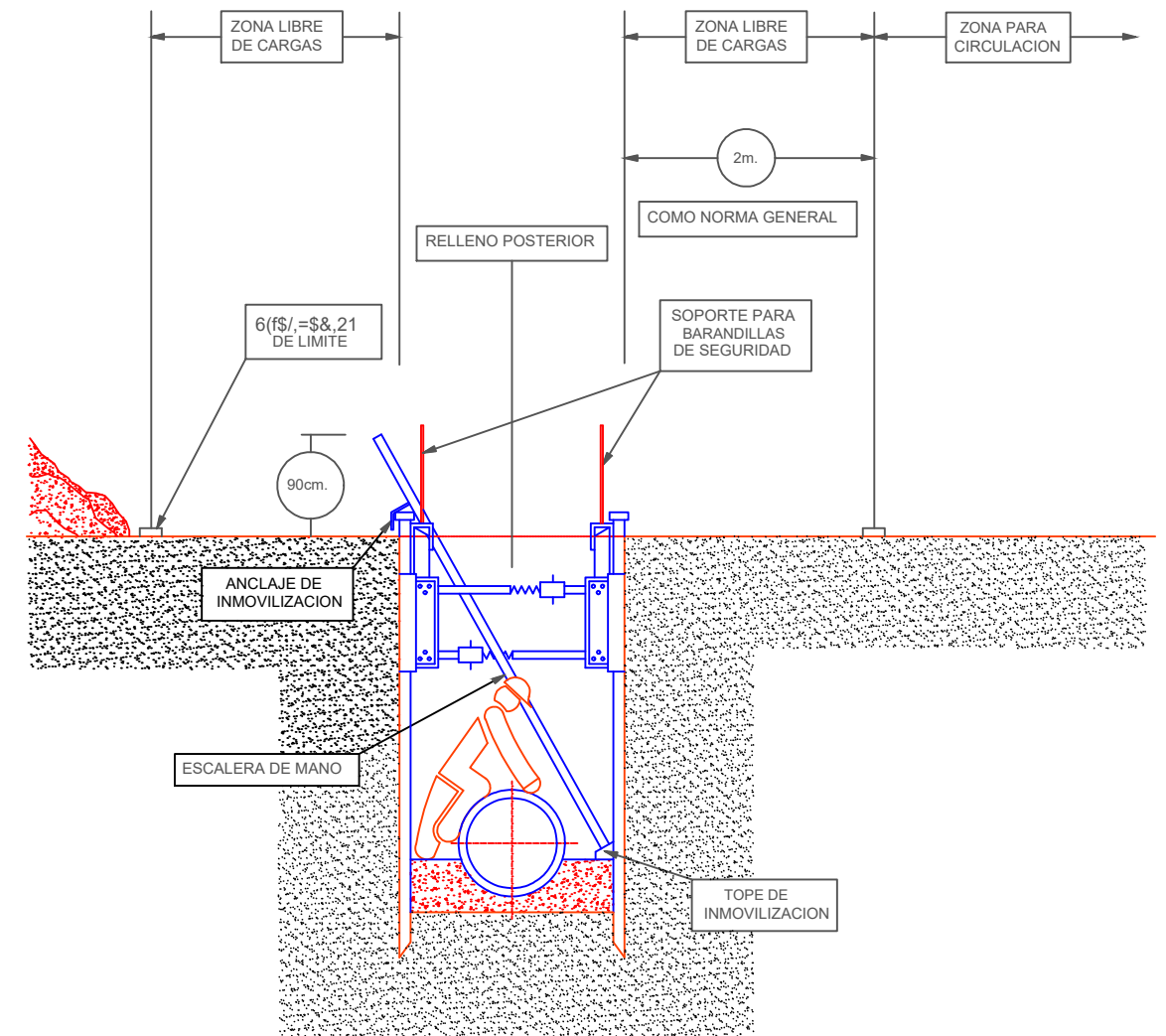
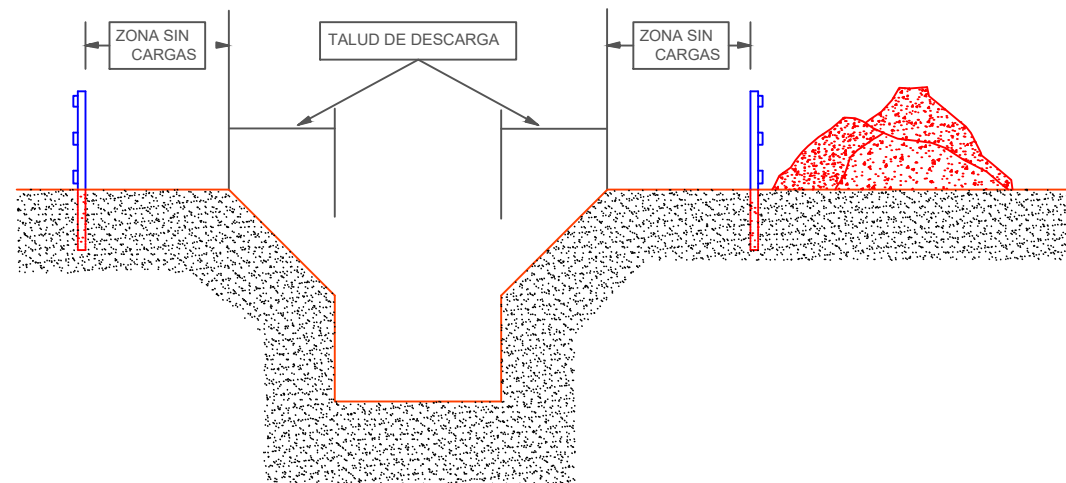
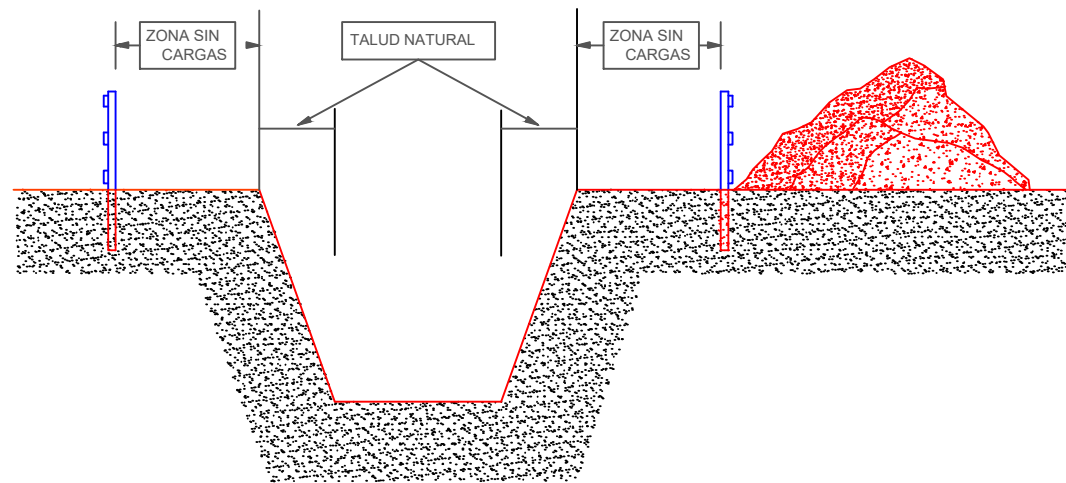
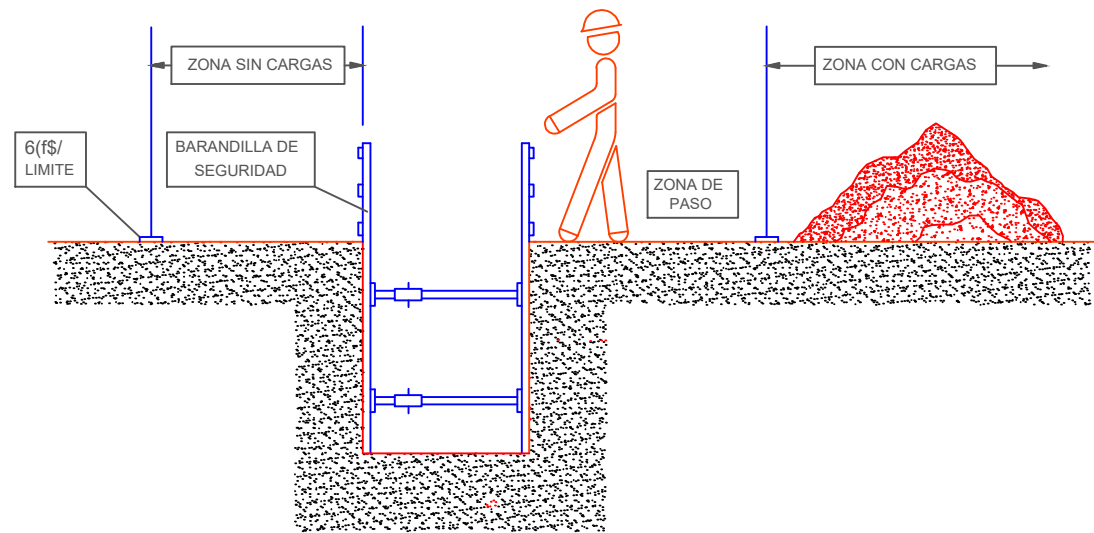
H= PASO LIBRE
S= SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

DISPOSICION DE BALIZAS

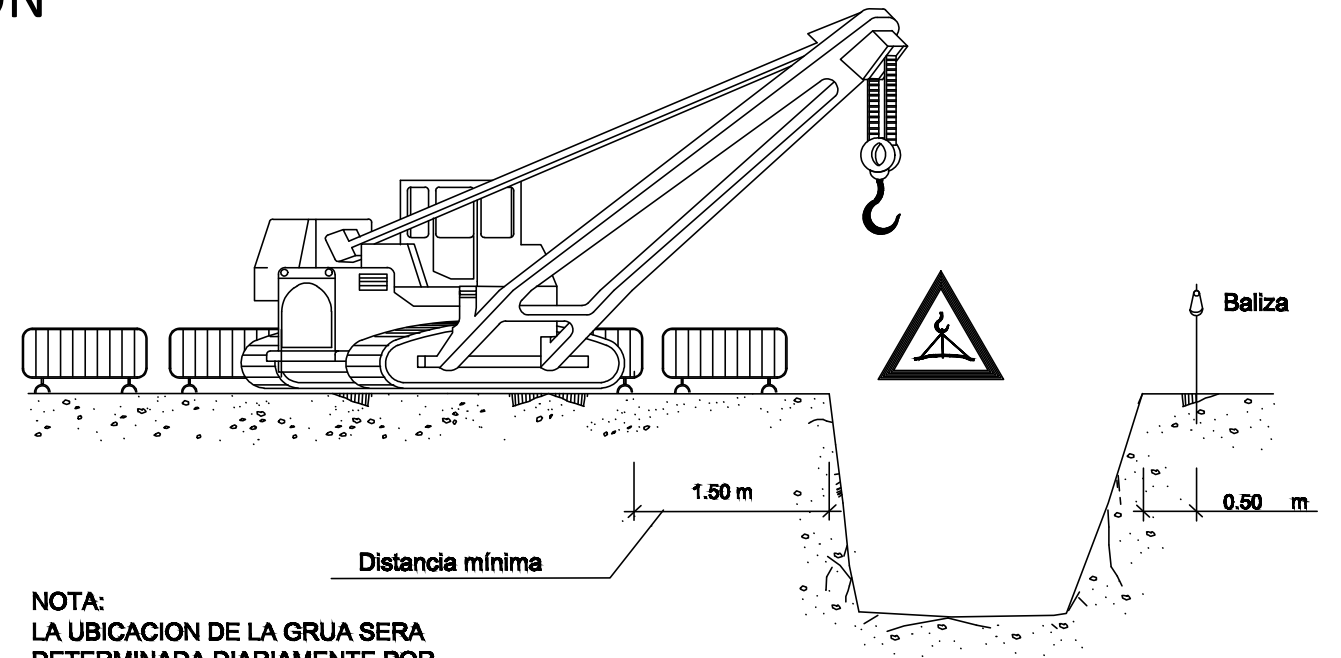
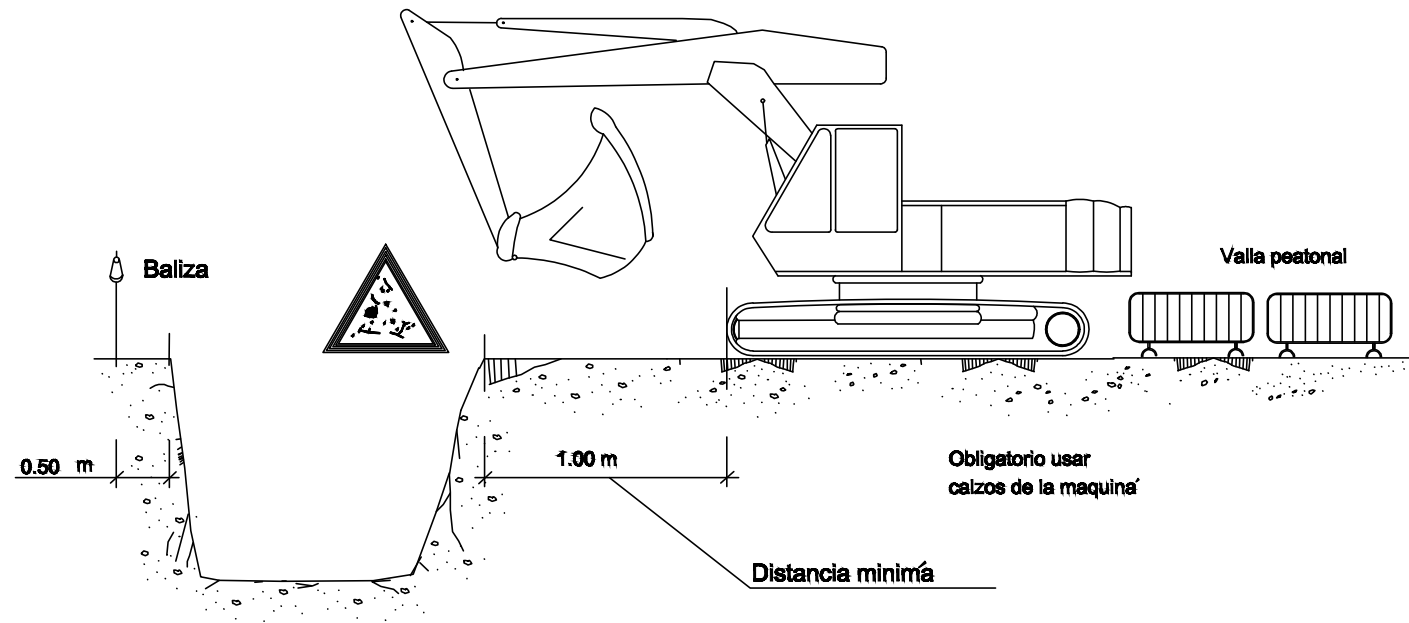


DISTANCIAS DE SEGURIDAD MINIMAS

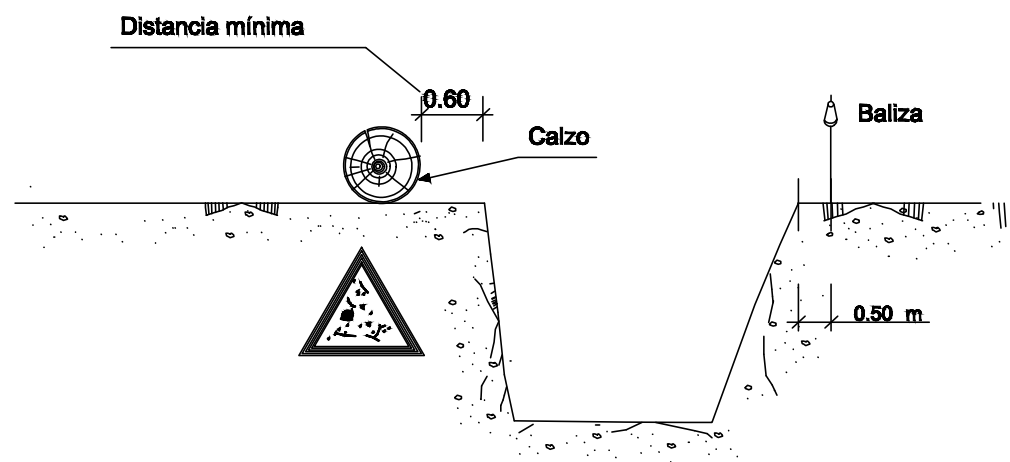
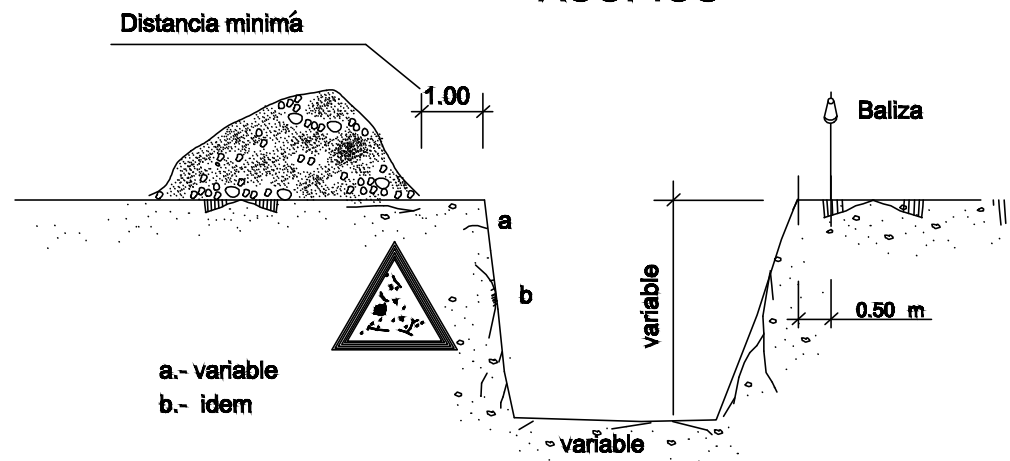
EXCAVACIÓN EN ZANJAS



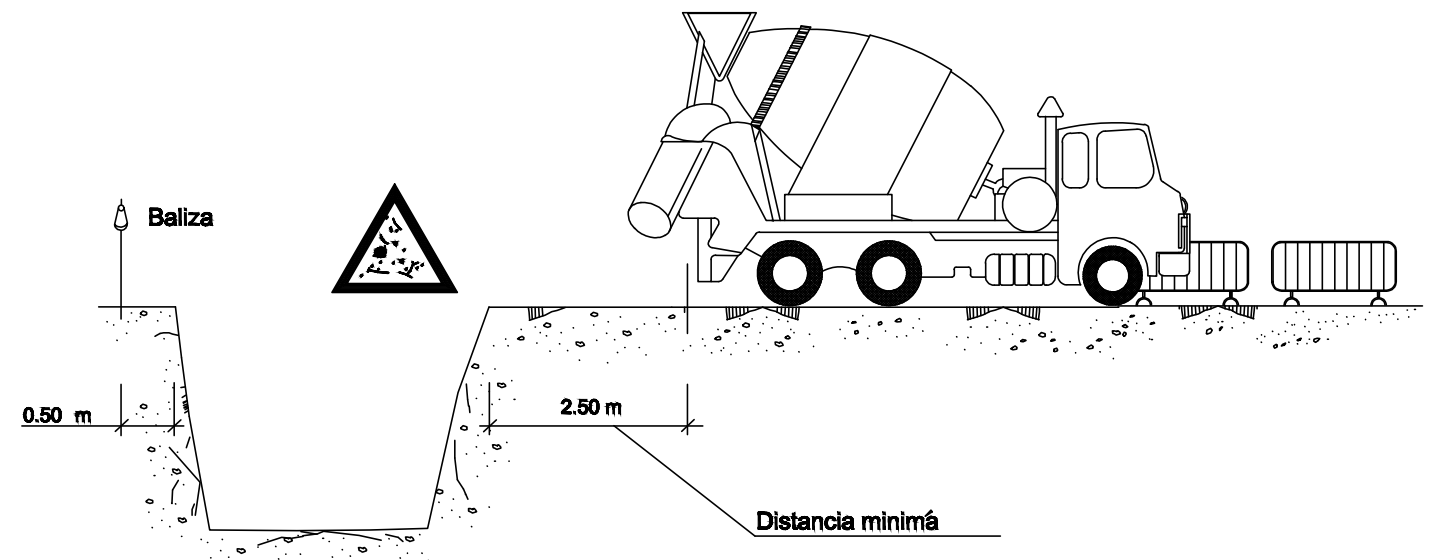
EXCAVACIÓN



ACOPIOS

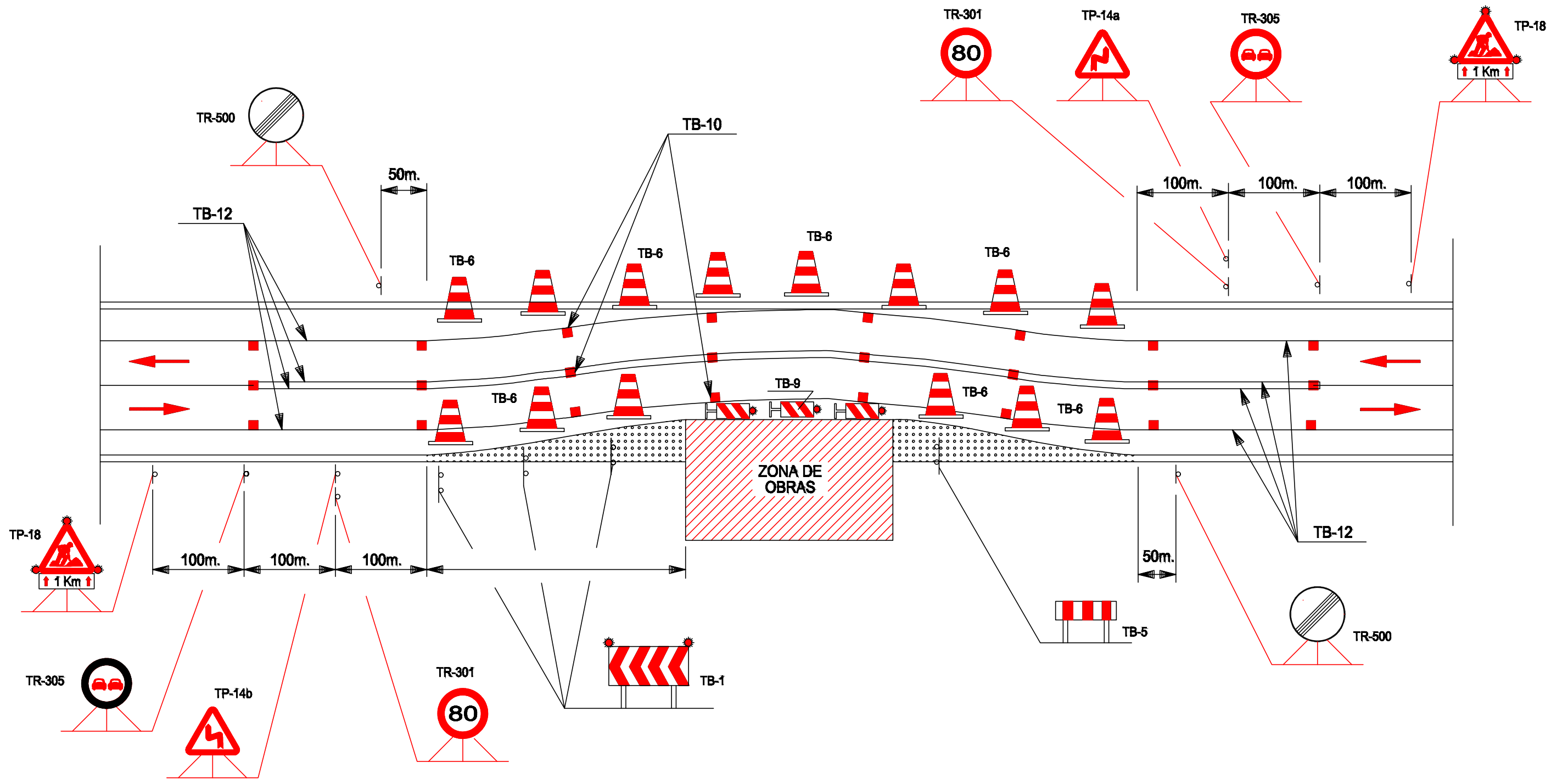


ELEMENTOS VIBRATORIOS

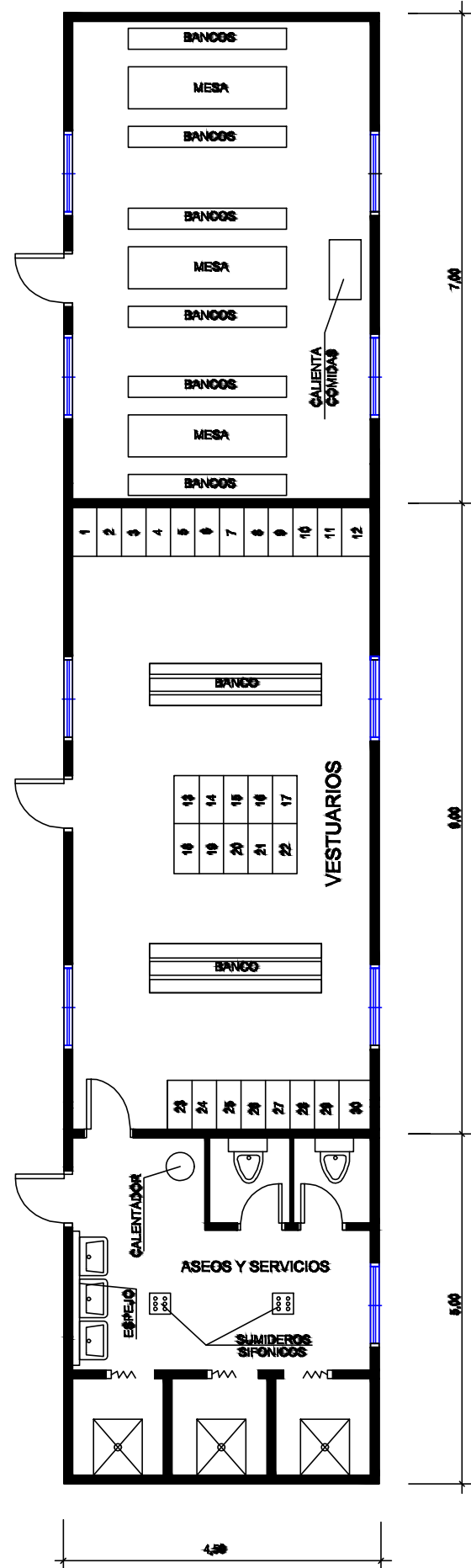


ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN EN PRESENCIA DE OBRAS FIJAS

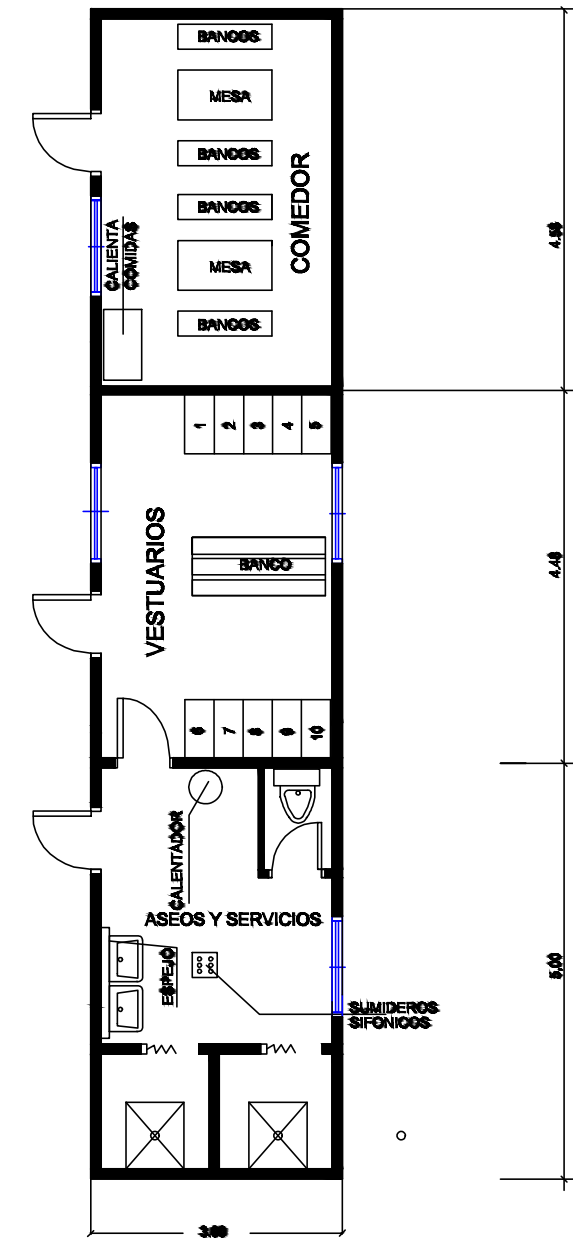
VIA DE DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN, CALZADA ÚNICA CON DOS CARRILES. ZONA DE OBRAS: ARCEN Y PARTE DE CARRIL



PARA 30 TRABAJADORES



PARA 10 TRABAJADORES





PLIEGO DE CONDICIONES



ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DE ESTE PLIEGO DE CONDICIONES..... | 46 |
| 1.1 GENERALIDADES..... | 46 |
| 1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD..... | 46 |
| 1.3 OBJETO..... | 47 |
| 1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS..... | 47 |
| 2.- CONDICIONES FACULTATIVAS Y OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE TODOS LOS INTERVINIENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO..... | 47 |
| 2.1 FUNCIONES Y PRESTACIONES DE LOS COORDINADORES..... | 48 |
| 2.2 INFORMACIÓN FACILITADA POR EL PROMOTOR, LOS CONTRATISTAS U OTROS EMPRESARIOS..... | 50 |
| 2.3 CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS..... | 51 |
| 3.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN..... | 55 |
| 4.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA..... | 57 |
| 4.1 CONDICIONES GENERALES..... | 57 |
| 4.2 PÓRTICOS LIMITADORES DEL GÁLIBO..... | 57 |
| 4.3 VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN..... | 58 |
| 4.4 TOPE DE DESPLAZAMIENTO PARA VEHÍCULOS..... | 58 |
| 4.5 PROTECCIONES CONTRA CAÍDAS DE ALTURA..... | 58 |
| 4.6 PROTECCIÓN CONTRA VIBRACIONES MECÁNICAS..... | 60 |
| 4.7 PROTECCIÓN FRENTE AL RIESGO DE HIDROCUCIÓN..... | 61 |
| 4.8 PROTECCIONES ANTIINCENDIOS..... | 61 |
| 5.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL..... | 61 |
| 5.1 CONDICIONES GENERALES..... | 61 |
| 5.2 PROTECCIÓN DE LA CABEZA..... | 63 |
| 5.3 PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS..... | 63 |
| 5.4 PROTECCIÓN DE LOS OJOS..... | 64 |
| 5.5 PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS..... | 64 |
| 5.6 PROTECCIÓN DEL CUERPO..... | 65 |
| 5.7 PROTECCIÓN DE LAS MANOS..... | 65 |
| 5.8 PROTECCIÓN DE LOS PIES..... | 67 |
| 6.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD VIAL..... | 68 |
| 6.1 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD..... | 68 |
| 6.2 SEÑALIZACIÓN VIAL..... | 68 |
| 7.1 CONDICIONES GENERALES..... | 69 |
| 7.2 REQUISITOS DE COMPRA, RECEPCIÓN Y UTILIZACIÓN..... | 70 |
| 8.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR..... | 79 |
| 9. CONDICIONES A CUMPLIR EN LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS..... | 80 |
| 9.1 CONDICIONES GENERALES..... | 80 |
| 9.2 EXTINTORES DE INCENDIOS..... | 81 |



| | |
|--|-----------|
| <i>9.3 NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA INSTALACIÓN Y USO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS.</i> | 81 |
| <i>9.4 NORMAS PARA USO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS.</i> | 82 |
| 10.- ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL. | 82 |
| <i>10.1 CONDICIONES GENERALES.</i> | 82 |
| <i>10.2 COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.</i> | 84 |
| <i>10.3 BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.</i> | 84 |
| 11.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN. | 85 |
| <i>11.1. CONDICIONES GENERALES.</i> | 85 |
| 12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES. | 87 |
| 13.- DISPOSICIONES VARIAS. | 87 |
| <i>13.1 LIBRO DE INCIDENCIAS.</i> | 87 |
| <i>13.2 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.</i> | 88 |
| <i>13.3 AVISO PREVIO.</i> | 88 |
| <i>13.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.</i> | 89 |
| <i>13.5 CONTROL DE ACCIDENTES.</i> | 90 |



1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DE ESTE PLIEGO DE CONDICIONES.

1.1 GENERALIDADES.

El presente Pliego de Condiciones es aplicable al Estudio de Seguridad y Salud referente a “Proyecto de Acondicionamiento de la Carretera EX-100, de Cáceres a Badajoz. Tramo: Enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata – Río Ayuela”.

Constituye el objeto de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares describir y regular la ejecución de las tareas de prevención de riesgos profesionales individuales y colectivos y dotación de medios de protección y señalización adecuada para conseguir un óptimo nivel de bienestar y seguridad para las personas directa o indirectamente afectadas por la ejecución de las obras definidas en este Proyecto.

También se definen las características y especificaciones a las que deben ajustarse los equipos y materiales empleados en las diversas tareas relacionadas con los objetivos anteriormente citados.

1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Los documentos que contiene este Estudio de Seguridad y Salud, conforme a lo dispuesto en el artículo 5 del Real Decreto 1627/97 son:

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES
- PLANOS
- MEDICIONES Y PRESUPUESTO



1.3 OBJETO.

- Constituye el objeto del pliego de condiciones en cuanto documento contractual:
- Exponer las obligaciones de las partes que integran el proceso de construcción.
- Exponer las normas legales de aplicación en cada caso.
- Asegurar la calidad del sistema de prevención decidido, con el fin de garantizar su éxito.
- Exponer los procedimientos de Seguridad y Salud en el trabajo de obligado cumplimiento, así como los definidos en la memoria del Estudio a que pertenece.
- Establecer un programa formativo e informativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, de manera que se cumplan los objetivos fijados en la memoria de este estudio de seguridad y salud.

1.4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

La obra de construcción a que se refiere este Pliego de Condiciones, queda descrita en la memoria del Estudio de Seguridad y Salud al que pertenece, así como las diferentes fases de obra que lo componen.

2.-CONDICIONES FACULTATIVAS Y OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE TODOS LOS INTERVINIENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

Dentro del ámbito de la respectiva capacidad de decisión de cada uno de los intervinientes en el trabajo constructivo, y en aplicación del principio de que a mayor autoridad le corresponde mayor responsabilidad, todos los integrantes en dicho proceso están obligados a tomar decisiones ajustándose a los Principios Generales de la Acción Preventiva. “art. 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (L.P.R.L.)”:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajos, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de



producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos en la salud.

- Tener en cuenta la evolución de la técnica
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2.1 FUNCIONES Y PRESTACIONES DE LOS COORDINADORES.

Coordinación preventiva de la ejecución de la obra:

El Coordinador de Seguridad y Salud, durante la ejecución de la obra, será designado por el Promotor en todos aquellos casos en que intervenga más de una empresa, una empresa y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

Las funciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud, durante la ejecución de la obra, según el R.D. 1.627/1997, son las siguientes:

1. Coordinar la aplicación de los Principios Generales de Acción Preventiva (Artículo 15 L.P.R.L.)
 - En el momento de tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar las diferentes tareas o fases de trabajo que se hayan de desarrollar simultánea o sucesivamente.
 - En la estimación de la duración requerida para la ejecución de estos trabajos o fases de trabajo.
2. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los Contratistas, y en su caso, los Subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los Principios de la Acción Preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre) durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1.627/1997, de 24 de octubre, sobre "disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción":



- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - La manipulación de los diferentes materiales y la utilización de los medios auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
 - La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y disposición de los distintos materiales, en particular si se trata de materiales o sustancias peligrosas.
 - La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
 - El almacenamiento y la eliminación o evacuación de los residuos y escombros.
 - La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los diferentes trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
 - Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o en sus inmediaciones.
3. Aprobar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones que se hayan introducido por la Dirección.
 4. Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 5. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
 6. Adoptar las medidas necesarias para que sólo puedan acceder a la obra las personas autorizadas. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador.

Corresponderá también al Coordinador o a la Dirección Facultativa, la potestad de vetar la entrada a la obra de Contratistas y/o personas físicas individuales dependientes de aquéllos por incumplimiento manifiesto y reiterado de los compromisos de seguridad



establecidos, motivados por imprudencias, negligencias o impericia profesional, que haga peligrosa su propia integridad o la de sus compañeros o terceras personas.

El Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de obra tendrá una responsabilidad previa a la del Promotor, en el cumplimiento de su función como asesor especializado en prevención, en colaboración estricta con los diferentes agentes que intervengan en la ejecución material de la obra. Cualquier divergencia será presentada al Promotor como máximo responsable de la gestión constructiva de la promoción, a fin de que éste adopte, en función de su autoridad, la decisión ejecutiva que deba. Las responsabilidades del Coordinador no eximirán de sus responsabilidades al Promotor, Dirección Facultativa, Contratistas, Subcontratistas, trabajadores autónomos y demás trabajadores.

2.2 INFORMACIÓN FACILITADA POR EL PROMOTOR, LOS CONTRATISTAS U OTROS EMPRESARIOS.

Las prestaciones del Coordinador se elaborarán a partir de los documentos del proyecto, del contrato de obra y del convenio general de coordinación.

El Promotor facilitará que el Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de proyecto intervenga en toda la elaboración del proyecto y preparación de la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no se deba designar Coordinador.

El Promotor, el Contratista y todas las empresas contribuirán facilitando la información que sea necesaria e incorporando las disposiciones preparadas por el Coordinador en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o de organización. Han de tener en cuenta las observaciones del Coordinador, o bien proponer unas medidas de una eficacia, en ningún caso menor, debidamente justificadas.



2.3 CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los Principios de Acción Preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular, al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1.627/1997.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST).
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1.627/1997, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y de la Dirección Facultativa.

Los Contratistas y Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) en relación con las obligaciones que les corresponden directamente a ellos o, en su caso, a los trabajadores autónomos que hayan contratado.

Además, los Contratistas y Subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, en los términos previstos en el artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades del Coordinador, de la Dirección Facultativa, y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y Subcontratistas.

El Constructor será responsable de la correcta ejecución de los trabajos mediante la aplicación de Procedimientos y Métodos de Trabajo intrínsecamente seguros (SEGURIDAD INTEGRADA), para asegurar la integridad de las personas, de los materiales y de los medios auxiliares que hayan de ser utilizados en la obra.



El Constructor facilitará por escrito al inicio de la obra el nombre del Director Técnico, que será acreedor de la conformidad del Coordinador y de la Dirección Facultativa. El Director Técnico podrá ejercer simultáneamente el cargo de Jefe de Obra o bien delegará la mencionada función en otro técnico, Jefe de Obra, con conocimientos contrastados y suficientes de construcción a pie de obra. El Director Técnico, o en su ausencia el Jefe de Obra o el Encargado General, ostentarán sucesivamente la prelación de representación del Contratista en la obra.

El representante del Contratista en la obra, asumirá la responsabilidad de la ejecución de las actividades preventivas incluidas en el presente Pliego y su nombre figurará en el Libro de Incidencias.

El Contratista también será responsable de la realización del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), así como de la específica vigilancia y supervisión de seguridad, tanto del personal propio como subcontratado, así como de facilitar los medios sanitarios de carácter preventivo laboral, formación, información y capacitación del personal, conservación y reposición de los elementos de protección personal de los trabajadores, cálculo y dimensionado de los sistemas de protección colectiva y, en especial, las barandillas y pasarelas, condena de huecos verticales y horizontales susceptibles de permitir la caída de personas u objetos, características de las escaleras y estabilidad de los peldaños y apoyos, orden y limpieza de las zonas de trabajo, iluminación y ventilación del lugar de trabajo, andamios, apuntalamientos, encofrados y apeos, apilamiento y almacenaje de materiales, orden de ejecución de los trabajos constructivos, seguridad de las máquinas, grúas, aparatos de elevación, medios auxiliares y equipos de trabajo en general, distancia y localización de tendidos y canalizaciones de las compañías suministradoras, así como cualquier otra medida de carácter general y de obligado cumplimiento, según la normativa legal vigente y las costumbres del sector, que puedan afectar a este centro de trabajo.

La interpretación del Estudio de Seguridad y Salud (ESS) y el control de la aplicación de las medidas en él contenidas y desarrolladas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) del Contratista, corresponderá al Coordinador de Seguridad y a la Dirección Facultativa de la obra.

Será responsabilidad del Contratista y del Director Técnico, o del Jefe de Obra y/o Encargado, en su caso, el incumplimiento de las medidas preventivas en la obra y entorno material, de conformidad a la normativa legal.

El Director Técnico (o el Jefe de Obra) visitarán la obra como mínimo con una cadencia diaria y tendrán que dar las instrucciones pertinentes al Encargado General, que tendrá



que ser una persona de probada capacidad para el cargo, y habrá de estar presente en la obra durante la realización de todos los trabajos que se ejecuten. Los dos serán personas competentes, de amplia solvencia, capacidad de trabajo y conocimiento práctico de la industria de la construcción. Siempre que sea preceptivo y no existiese otra persona con más méritos designada al efecto, se entenderá que el Encargado General es al mismo tiempo el Supervisor General de Seguridad del Centro de Trabajo por parte del Contratista, con independencia de cualquier otro requisito formal.

La aceptación expresa o tácita del Contratista presupone que éste ha reconocido el emplazamiento, las comunicaciones, accesos, afectación de servicios, características del terreno, medidas de seguridad necesarias, etc., y no podrá alegar en el futuro ignorancia de estas circunstancias.

El Contratista habrá de disponer de las pólizas de aseguramiento necesarias para cubrir las responsabilidades que puedan sobrevenir por motivo de la obra y de su entorno, y será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que puedan ocasionar a terceros, tanto por omisión como por negligencia, imprudencia o impericia profesional del personal a su cargo, así como de los subcontratistas, industriales y/o trabajadores autónomos que intervengan en la obra.

Las instrucciones y órdenes del Coordinador y de la Dirección Facultativa serán normalmente verbales, teniendo fuerza de obligar a todos los efectos. Las desviaciones respecto al cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), se anotarán por el Coordinador en el Libro Registro de prevención y coordinación. En caso de incumplimiento reiterado de los compromisos del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST), el Coordinador, la Dirección Facultativa, el Constructor, el Director Técnico (Jefe de Obra), el Encargado, el Supervisor de Seguridad, el Delegado de Prevención, o los representantes del Servicio de Prevención del Contratista y/o Subcontratistas, habrán de hacer constar en el Libro de Incidencias todo aquello que consideren de interés para reconducir la situación a los ámbitos previstos en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST) de la obra.

Las condiciones de seguridad del personal dentro de la obra y en sus desplazamientos a/o desde su domicilio particular, serán responsabilidad de los Contratistas y/o Subcontratistas empleadores.

También será responsabilidad del Contratista el cerramiento perimetral del recinto de la obra y protección de la misma, para evitar la entrada de terceras personas, la protección de los accesos y la organización de zonas de paso con destino a los visitantes de la oficina de obra.



El Contratista habrá de disponer de un Plan de Emergencia para la obra, en previsión de incendios, plagas, heladas, viento, etc., que puedan poner en situación de riesgo al personal de la obra, a terceros, o a los medios e instalaciones de la propia obra o limítrofes.

Queda absolutamente prohibido el uso de explosivos sin autorización escrita del Coordinador o de la Dirección Facultativa.

La utilización de grúas, elevadores o de otras máquinas especiales se realizará por trabajadores especializados y habilitados por escrito a tal efecto por los respectivos responsables técnicos, bajo la supervisión de un técnico especializado y competente a cargo del Contratista. El Coordinador recibirá una copia de cada título de habilitación firmado por el operador de la máquina y del responsable técnico que autoriza la habilitación, avalando la idoneidad de aquel para realizar su trabajo en esta obra en concreto.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- a) Aplicar los Principios de Acción Preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular, al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1.627/1997.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud que establece el anexo IV del R.D. 1.627/1997, durante la ejecución de la obra.
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando, en particular, en cualquier medida de actuación coordinada que se haya establecido e) Utilizar los equipos de trabajo de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo por parte de los trabajadores.
- e) Elegir y utilizar los equipos de protección individual, según lo previsto en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores.
- f) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra y de la Dirección Facultativa.



Los trabajadores autónomos habrán de cumplir con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (PSST):

- a) La maquinaria, los aparatos y las herramientas que se utilicen en la obra, han de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipos de trabajo que el empresario ponga a disposición de sus trabajadores.
- b) Los autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad en la obra, han de utilizar equipos de protección individual apropiados, y respetar el mantenimiento en condiciones de eficacia de los diferentes sistemas de protección colectiva instalados en la obra, según el riesgo que se haya de prevenir y el entorno del trabajo.

Responsabilidades, derechos y deberes de los trabajadores:

Las obligaciones y deberes generales de los trabajadores de los sectores de actividad, públicos o privados, son todas aquellas que la legislación vigente y el Convenio les otorga y entre ellas:

- a) El deber de obedecer las instrucciones del empresario en lo relativo a seguridad y salud.
- b) El deber de indicar los peligros potenciales.
- c) La responsabilidad de los actos personales.
- d) El derecho a recibir información adecuada y comprensible y a formular propuestas, en relación a la seguridad y salud, en especial sobre el Plan de Seguridad y Salud (PSS).
- e) El derecho a la consulta y participación, de acuerdo con el artículo 18, 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- f) El derecho a dirigirse a la autoridad competente.
- g) El derecho a interrumpir el trabajo en caso de riesgo grave e inminente para su integridad, la de sus compañeros, o terceras personas ajenas a la obra.

3.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Durante la ejecución de las obras será de obligado cumplimiento las siguientes disposiciones de rango legal:



- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Corrección de Erratas, del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 1216/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo a bordo de los buques de pesca.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Se establecerán los principios enunciados; en caso de diferencia o discrepancia predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.



4.-CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

4.1 CONDICIONES GENERALES.

Las protecciones colectivas definidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y personal eventual en la obra.

- Serán nuevas a estrenar o en caso de no serlo no habrán superado el periodo de caducidad que marque el fabricante.
- Todas las protecciones se acopiarán previamente al comienzo de la actividad en la que se requiera su empleo.
- El Contratista, queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas.
- Se rechazarán las protecciones en uso en las que se aprecien deterioros que afecten a su calidad, sustituyéndose de inmediato, suspendiendo los trabajos mientras tanto.
- Cualquier modificación en el tipo o disposición de la instalación de una protección colectiva será previamente estudiada, para comprobar su idoneidad.
- Será de uso preferente la utilización de equipos de protección colectiva a la individual.
- Se someterán a un correcto mantenimiento tanto en su periodo de almacenaje como en el de uso.

4.2 PÓRTICOS LIMITADORES DEL GÁLIBO

Será obligatoria su instalación en todo lugar de la zona de obras en el que exista riesgo de que vehículos y maquinaria en general choquen contra obstáculos fijos o móviles, tales como dinteles de obras de paso, líneas aéreas eléctricas, telefónicas, etc.

Dispondrán de dintel limitador debidamente señalizado y se ajustarán sensiblemente a la forma dimensiones establecidas en los planos.



4.3 VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN.

Será obligatoria su instalación en todo lugar de la zona de obras en el que existan obstáculos o discontinuidades importantes a nivel del suelo, tales como: escaleras, zanjas, pozos, vaciados, acopios de material, etc. También se instalarán cuando sea necesario limitar físicamente un determinado espacio afectado por riesgos derivados de la proximidad de determinados contaminantes, máquinas, o instalaciones de obra.

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, y estarán materializadas a base de entramados de tubos metálicos. Asimismo, dispondrán de patas metálicas que aseguren, en todo momento, su perfecto equilibrio vertical.

4.4 TOPES DE DESPLAZAMIENTO PARA VEHÍCULOS.

Se instalarán en todo lugar de la zona de obras en el que exista riesgo de que vehículos y maquinaria en general puedan volcar o precipitarse a causa de un acercamiento excesivo al borde de coronación de terraplenes, vertederos o incluso en zonas en las que, el terreno natural presente cambios bruscos de pendiente.

Se podrán materializar con un par de tablones embridados, que se fijarán sólidamente al terreno por medio de redondos de acero hincados, o bien, con cualquier otro sistema eficaz, y se ajustarla sensiblemente a la forma y dimensiones establecidas en los planos.

4.5 PROTECCIONES CONTRA CAÍDAS DE ALTURA.

Será obligatorio el empleo de cinturones de seguridad anti caídas en aquellos casos excepcionales y/o de corta duración, en los que sea imposible o desaconsejable la utilización de protecciones colectivas.

En estos casos, la empresa adjudicatario de las obras estará obligada a tomar todas las medidas necesarias para que los cinturones de seguridad sean efectivamente utilizados, de tal forma que el trabajador no pueda sufrir una caída libre de más de un (1) metro de altura.



Para ello, será necesario equipar a los operarios con cinturones de seguridad adecuados al trabajo que realizan y serán debidamente instruidos en el manejo de los mismos.

Cuando se utilicen cinturones de seguridad con caída libre se tendrá en cuenta que, en el momento del choque que se produce debido a la tensión de la cuerda, en el punto más bajo, el hombre se ve sometido a un esfuerzo brutal (7 u 8 veces su propio peso) por lo que será obligatorio, en evitación de riesgos de sufrir lesiones traumáticas, el empleo de un elemento amortiguador de caída, o de un dispositivo de frenado que limite a un nivel soportable dicho esfuerzo.

Asimismo, se tendrá en cuenta que, para el caso de una caída, incluso de altura no superior a 1 m. existe riesgo de fractura de columna vertebral, si la caída es hacia atrás y el anclaje es de tipo ventral y riesgo de sufrir lesiones ventrales si la caída es hacia delante y el anclaje es de tipo dorsal, por lo que el cinturón de seguridad deberá constar de los siguientes elementos:

- Una banda o correa (horizontal).
- Un arnés para el tronco, es decir, un par de tirantes que pasen por los hombros.
- Un arnés de asiento, es decir, un par de correas unidas a los tirantes que permitan descansar en ellas la región glútea.
- Un arnés para los muslos, esto es, un par de correas unidas a los tirantes que rodeen los muslos en su zona de unión con el tronco.
- Eventualmente un chaleco.

La cuerda de retención deberá tener en su extremo un mosquetón de anclaje, con enclavamiento opcional, y su longitud no será superior a 1,50 m.

Amortiguadores de caída.

El amortiguador es un dispositivo especial que permite frenar la caída y limitar el esfuerzo transmitido a todo el conjunto. Deberá ser solidario con el tiro en los casos en que sea esa la forma de trabajo prevista.

El empleo del amortiguador será obligatorio a partir de alturas de caída libre superiores a un metro y medio (1,50 m).



Dispositivos anti caída.

Se admitirá, cuando las características del trabajo a realizar así lo permitan, el empleo de aparatos especiales que, unidos, a un punto de anclaje situado por encima del plano de trabajo, aseguren una parada caso instantáneo en caso de caída. Podrán ser de dos tipos:

- Dispositivos que acompañen al operario en sus desplazamientos manteniendo continuamente tenso el cable.
- Aparatos constituidos por un elemento móvil que deslice a lo largo de un cable vertical, y que asegure el bloqueo instantáneo en caso de caída.

Diseño y ejecución de anclajes.

En general, los cinturones de seguridad se unirán por medio de una cuerda de seguridad a un punto fijo, cuya solidez deberá comprobarse exhaustivamente.

Cuando sea necesario realizar desplazamiento durante la ejecución de los trabajos, se fijará una cuerda o cable a partes sólidas y estables de la estructura o del entorno de la zona de trabajos, procurando que dicha cuerda no esté demasiado tensa. En el extremo del tiro del cinturón se colocará un mosquetón de montañero que pueda deslizar por la cuerda, permitiendo así los movimientos del operario.

En aquellos casos en que la ejecución del anclaje a puntos fijos sea imposible o desaconsejable, podrá realizarse el mismo por medio de un enganche de corredera que deslice a lo largo de una cuerda vertical que puede estar anclada en puntos muy lejanos.

El enganche de corredera se bloqueará automáticamente sobre la propia cuerda, liberalizándose el deslizamiento del mismo por efecto de una simple presión de la mano, y bastará con que cese esa presión para que el bloqueo se realice de nuevo. De esta forma se conseguirá variar el punto de fijación a lo largo de una línea, con la frecuencia que se desee.

4.6 PROTECCIÓN CONTRA VIBRACIONES MECÁNICAS.

Será obligatoria la utilización de cinturones anti vibratorios por parte de los operarios sometidos a los efectos de movimientos vibratorios de frecuencia inferior a los 100 Hz.



En cualquier caso, deberán utilizar siempre cinturones anti vibratorios los conductores de maquinaria y, los operarios que trabajen con martillos neumáticos.

4.7 PROTECCIÓN FRENTE AL RIESGO DE HIDROCUCIÓN.

Será obligatoria la utilización de chalecos salvavidas en todo lugar de la zona de obras en donde trabajadores y/o terceras personas estén expuestas al riesgo de caídas al agua del mar, ríos, arroyos, pantanos, lagos o depósitos naturales o artificiales, o corrientes superficiales de menor entidad en situaciones excepcionales (desbordamientos, inundaciones, avenidas extraordinarias. etc.).

4.8 PROTECCIONES ANTIINCENDIOS.

Extintores.

Deberá disponerse de extintor antiincendios en todo recinto o lugar de la zona de obras en el que existan materias fácilmente inflamables o susceptibles de provocar explosiones.

En las instalaciones fijas de obra que consten de varias plantas o niveles se dispondrá, al menos, de un extintor por planta.

En cualquier caso, deberán ser adecuados en lo que se refiere al tamaño y naturaleza del agente extintor, al tipo de incendio previsible y se revisará su estado con una periodicidad no superior a 6 meses.

5.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

5.1 CONDICIONES GENERALES.

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo dispuesto en el 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativa a la utilización por los trabajadores de la E.P.I. cumpliendo las siguientes condiciones generales:

- Tienen la marca "CE", según las normas EPI.



- Tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.
- Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente y folletos explicativos de cada uno de sus fabricantes.
- Los equipos de protección personal proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias.
- En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección personal, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

Los E.P.I. deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo. En cualquier caso, se tendrá siempre presente que la función de los equipos de protección individual consiste en aminorar las consecuencias de un accidente, y no en eliminar o reducir el riesgo de que éste se produzca, por lo que nunca deberán ser sustitutivos, sino complementarios, de los equipos de protección colectiva y de las medidas de prevención general.

Se exceptuarán de lo dispuesto en el párrafo anterior los casos en que el empleo de protecciones colectivas entrañe mayor riesgo que el del propio trabajo en sí, lo que ocurrirá, eventualmente, en casos excepcionales y de corta duración.



5.2 PROTECCIÓN DE LA CABEZA.

Será obligatorio el empleo de casco protector en todo lugar de la zona de obras donde exista riesgo de que hombres y objetos puedan caer desde un nivel a otro.

El casco protector se compondrá de:

- Casco propiamente dicho.
- Barboquejo y/o atalaje.
- Accesos varios.

Se medirá por el número de unidades realmente empleadas, y se abonará conforme al Cuadro de Precios nº 1.

5.3 PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS.

Será obligatorio el empleo de cascos anti ruido, en todo lugar de la zona de obras donde trabajadores y/o terceras personas estén sometidas a la acción de fuentes de emisión ruidosa durante periodos de tiempo superiores a los máximos admitidos por las recomendaciones ISO y OSHA, (contempladas en la Reglamentación vigente al respecto en EE.UU.).

Se admitirá el empleo de tapones protectores en las mismas circunstancias, y siempre y cuando el nivel de protección aportado no sea inferior al exigido por las citadas recomendaciones.

Los cascos anti ruido estarán formados por dos orejeras rígidas unidas entre sí por una lámina o unas varillas de acero que permitan la sustentación del conjunto por detrás de la cabeza. Las orejeras estarán provistas, del lado del pabellón auditivo, de una pieza elástica que sirva de junta de estanqueidad y que las haga más confortables.

Los tapones protectores estarán constituidos por dos tapones auriculares que adapten a la cavidad del oído externo y protejan el sistema auditivo de los efectos de los niveles sonoros externos.

Ambos tipos de protección se medirán por el nº de unidades realmente empleadas, y se abonarán según el Cuadro de precios nº 1.



5.4 PROTECCIÓN DE LOS OJOS.

Será obligatorio la utilización de gafas protectoras en todo lugar de la zona de obras en la que trabajadores y/o terceras personas estén expuestos a cualquier de los siguientes riesgos:

- Penetración o impacto de partículas sólidas en el ojo.
- Existencia de polvo, más o menos fino, en el aire.
- Contacto con líquidos o vapores corrosivos.
- Exposición a radiaciones visibles demasiado intensivas.
- Exposición a radiaciones invisibles (infrarrojo y ultravioleta).

Protección frente al polvo e impactos.

Se utilizarán gafas de cazoleta con protecciones laterales, cuyos cristales sean ópticamente neutros y perfectamente transparentes. Si existiese riesgo de impacto con partículas gruesas, o suficientemente intenso como para producir la rotura de los cristales se emplearán gafas especiales de seguridad con rejilla metálica protectora. Ambos tipos de protección se medirán por el nº de unidades realmente empleadas.

5.5 PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS.

Será obligatoria la utilización de equipos de protección personal de las vías respiratorias en todo lugar de la zona de obras en la que trabajadores y/o terceras personas estén expuestos al riesgo de inhalación de polvo o vapores y/o gases irritantes o tóxicos, y siempre y cuando sea imposible o desaconsejable la implantación de sistemas de protección colectiva.

Los dispositivos de protección de las vías respiratorias estarán diseñados específicamente para resguardar el sistema respiratorio del individuo de los efectos del polvo, humos, vapores y gases tóxicos o nocivos, etc., y podrán utilizar alguno de los dos procedimientos siguientes:

- Filtración físico-química del aire inhalado.
- Aislamiento de las vías respiratorias respecto del aire ambiente.



5.6 PROTECCIÓN DEL CUERPO.

Ropa de trabajo.

Todos los trabajadores deberán estar equipados con ropas adecuadas que aseguren una protección eficaz contra las agresiones exteriores (intemperie, radiaciones, agentes parásitos, productos químicos, etc).

El mono o buzo de trabajo deberá ser amplio y podrá ajustarse a la cintura mediante un cinturón de hebilla o de anillas. Asimismo, deberá estar dotado de aberturas de aireación y de puños ajustables.

Protección frente a polvo y gases.

Los trabajadores que realicen su labor en una atmósfera cargada de polvo, o en presencia de contaminantes físico-químicos que produzcan efectos nocivos en la piel, deberán ser equipados con ropa especial estanca y/o ropas con aire a presión.

Protección frente efectos térmicos y radiaciones.

Los operarios que efectúen trabajos de soldadura estarán equipados con mandiles, manoplas y polainas especiales para protegerse de los efectos nocivos derivados de los procesos de soldadura.

5.7 PROTECCIÓN DE LAS MANOS.

Será obligatoria la utilización de protecciones personales para las manos en todo lugar de la zona de obras en el que los trabajadores o terceras personas estén expuestas al riesgo de accidente mecánicos contacto manual con agentes agresivos de naturaleza físico-química.

Protección individual contra las agresiones lentas (Dermatitis).

Se emplearán cremas barreras o películas siliconadas y/o guantes adecuados para combatir las dermatosis profesionales. Estos últimos constituyen el medio más eficaz de



protección, utilizándose aquellas solamente en los casos en que, excepcionalmente, fuera imposible o desaconsejable el empleo de guantes.

Protección individual contra las agresiones rápidas.

Para proteger las manos frente a agresiones rápidas (golpes, cortes, arañazos, pinchazos, quemaduras, descargas eléctricas, etc.) se emplearán, según los casos, diferentes prendas, tales como guantes, manoplas, mandiles, etc. Su diseño deberá ser adecuado a la naturaleza de cada trabajo a realizar por lo que deben ser confortables (tanto el material como la forma) y eficaces.

Las manoplas se utilizarán única y exclusivamente para el manejo de grandes piezas. Cuando sea necesaria una buena aprehensión de las piezas, será indispensable que la forma del guante permita la oposición del dedo pulgar.

La naturaleza material de estas prendas de protección deberá ser adecuada a los riesgos inherentes a cada tipo de trabajo. En función de esto, se procurará utilizar los siguientes tipos de guantes y manoplas:

- De caucho: especialmente indicados en trabajos que conlleven riesgo eléctrico.
- De neopreno: resistentes a la abrasión y a los agentes químicos de carácter agresivo.
- De algodón o punto: en trabajos ligeros y/o que exijan manipular chapas delgadas.
- De cuero: para trabajos de manipulación en general.
- De material plástico: para protegerse de agentes químicos nocivos y/o procesos abrasivos.
- De amianto: especialmente indicados en trabajos que conlleven riesgo de sufrir quemaduras.
- De malla-metálica: para trabajos de manipulación de piezas cortantes.
- De lona: especialmente indicados en trabajos de manipulación de objetos sin grandes asperezas, pero que puedan producir arañazos como es el caso de maderas fácilmente astillarles.



5.8 PROTECCIÓN DE LOS PIES.

Será obligatorio el empleo de calzado de seguridad en todo lugar de la zona de obras en la que trabajadores y/o terceras personas estén expuestas a cualquiera de los riesgos definidos en el cuadro que se expone a continuación.

Elementos integrantes del calzado de seguridad.

El calzado de seguridad llevará incorporados, obligatoriamente, los siguientes elementos:

- Una suela especial que posea propiedades antideslizantes.
- Una puntera reforzada que proteja los dedos del pie.
- Una plantilla imperforable.
- Un elemento de protección especial para los tobillos.

Protección contra el riesgo de aplastamientos.

Se realizará integrando en el calzado una puntera de acero que pueda absorber el choque de un objeto sin deformarse, por lo tanto, sin poner en peligro la integridad física de los dedos del pie.

Las punteras de seguridad deberán ser capaces de soportar una carga estática del orden de dos (2) toneladas y no se deformarán mucho bajo el efecto del choque de un objeto de veinte (20) Kg, de peso, dejando caer desde una altura de un (1) metro.

Asimismo, deberán tener una proyección horizontal redondeada en evitación de que los dedos puedan resultar seccionados. El espacio libre en el interior de la puntera no será inferior a 15 mm en el momento del choque, ni a 20 mm, después de producirse el choque.

Protección contra el riesgo de perforaciones.

Se realizará incorporando al calzado una plantilla protectora ligera y por lo tanto delgada de acero inoxidable.



Su resistencia deberá ser tal que un objeto de ciento veinte (120) Kg. de peso, animado de una velocidad de setenta y cinco (75) mm por minuto, no producirá la perforación de la plantilla al incidir sobre la misma.

Características del calzado de seguridad.

El calzado de seguridad deberá reunir las siguientes características:

- Solidez, o lo que es lo mismo, resistencia adecuada a las condiciones particulares de cada uso.
- Flexibilidad.
- Ligereza.
- Confort.
- Diseño estético.

Medición y abono.

Ambos tipos de protección se medirán por el nº de unidades realmente empleadas.

6.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD VIAL.

6.1 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

En cuanto se refiere a su calidad serán preferentemente nuevas a estrenar.

6.2 SEÑALIZACIÓN VIAL.

Cumplirá con lo establecido en el "Código de la Circulación" y con el contenido de la "Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación



de obras fijas fuera de poblado". En cuanto se refiere a su calidad serán preferentemente nuevas a estrenar.

7.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.

7.1 CONDICIONES GENERALES.

Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplan con los R.D 1215/1997, 1435/1992 y 56/1995.

- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
- La utilización, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
- Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.



- El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los medios auxiliares, máquinas y equipos.

7.2 REQUISITOS DE COMPRA, RECEPCIÓN Y UTILIZACIÓN.

Los Equipos de Trabajo y Máquinas irán acompañados de unas instrucciones de uso, extendidas por el fabricante o importador, en las cuales figurarán las especificaciones de mantenimiento, instalación y utilización, así como las normas de seguridad y cualesquiera otras instrucciones que de forma específica sean exigidas en las correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC), las cuales incluirán los planos y esquemas necesarios para el mantenimiento y verificación técnica estando ajustadas a las normas UNE que les sean de aplicación. Llevarán, además, una placa de material duradero y fijada sólidamente en lugar bien visible, en la cual figurarán, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia en KW.
- Contraseña de marcado CE, y certificado de seguridad de entidad acreditada, si procede.

Independientemente de las exigencias de seguridad que se incluyan en las Instrucciones Técnicas Complementarias, los Equipos de Trabajo, así como las Máquinas y elementos de las mismas, superarán los siguientes chequeos de seguridad:

1. Prevención integrada.



En los equipos y máquinas los elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellas estarán diseñados y contruidos de forma que las personas no estén expuestas a sus peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúe conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

2. Roturas en servicio.

Las diferentes partes de los equipos y máquinas, así como sus elementos constitutivos deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que pueda presentarse en las condiciones normales de utilización.

3. Monolitismo del equipo o máquina.

Cuando existan partes del equipo o máquina cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, dispondrán de complementos adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir sobre las personas y/o las cosas.

4. Previsión de rotura o proyección de fragmentos de elementos giratorios.

En los equipos o máquinas provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños, dispondrán de un sistema de resguardo o protección complementarios que retenga los posibles fragmentos impidiendo su incidencia sobre las personas y/o las cosas.

5. Previsión de caídas totales o parciales de los equipos o máquinas por pérdida de estabilidad.

Disponen de anclajes, contrapesos, lastres o estabilizadores que eviten la pérdida de estabilidad del equipo o máquina en condiciones normales de utilización.

6. Ausencia de aristas agudas o cortantes.

En las partes accesibles de los equipos o máquinas no deben existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.



7. Previsión de caídas de personas u objetos a distinto nivel.

Las áreas de trabajo o zonas donde sea necesaria la visita de personal para efectuar operaciones tales como inspección, regulación o mantenimiento, y que estén a un nivel superior al del suelo y entrañen peligro en caso de caída, estarán provistas de plataformas de trabajo, con accesos adecuados, dotados con sistemas de protección colectiva que impidan la caída.

8. Contactos con superficies calientes o frías.

Las superficies de los equipos o máquinas que puedan producir daños a las personas por contacto directo con ellas debidos a su elevada o baja temperatura, deberán estar adecuadamente protegidas mediante aislamientos y apantallados térmicos eficaces.

9. Incendios y explosiones.

En los equipos, máquinas o aparatos destinados al trabajo de productos o materiales que produzcan o utilicen gases, vapores, polvos o residuos inflamables, deben tomarse las medidas necesarias para evitar incendios o explosiones por mediación de catalizadores, superficies anti chispas, aislamientos de circuitos, válvulas anti retorno o dispositivos anti reflejantes de probada eficacia.

10. Proyecciones de líquidos, partículas, gases o vapores.

Los equipos y máquinas con puntos susceptibles de proyecciones que puedan dañar a las personas y/o las cosas, dispondrán de apantallado adecuado mediante carcasas de protección o resguardos.

11. Sujeción de las piezas a mecanizar.

Se dispondrá de un posicionado eficaz de mordazas de apriete, grilletes o sargentos, de forma que al funcionar la máquina o equipo garantice la sujeción de la misma o de la propia pieza a mecanizar de forma que no pueda dar lugar a daños a las personas y/o las cosas.

12. Órganos de transmisión.



Los elementos móviles de los equipos, máquinas y de los aparatos utilizados para la transmisión de energía o movimiento deben estar diseñados, construidos y protegidos de forma que prevengan todo peligro de contacto o atrapamiento.

13. Elementos de trabajo y piezas móviles.

Los elementos móviles de los equipos y/o máquinas, así como las piezas a trabajar deben estar guiados mecánicamente, suficientemente apantallados, disponer de distancias con franquicias de seguridad o detectores de presencia de forma que no impliquen peligro para las personas y/o las cosas.

14. Sistema de máquinas o parte de ellas que trabajen con independencia.

Cuando la instalación está constituida por un conjunto de máquinas o una máquina está formada por diversas partes que trabajan independientemente, y es necesario efectuar pruebas individuales del trabajo que ejecutan dichas máquinas o algunas de sus partes, la protección general del conjunto estará diseñada sin perjuicio de que cada máquina o parte de ella disponga de un sistema de protección adecuado y eficaz.

15. Equipos o máquinas que pueden ser utilizadas o accionadas de diversas formas.

Cuando el equipo o máquina esté diseñado para ser utilizado o accionado de diferentes maneras, y sea necesario un sistema de protección diferente para cada forma de utilización o mando, deberá estar dotado de los enclavamientos, duplicidad de circuitos y señalización adecuados, que obliguen al operador a dejar constancia de su conocimiento de la situación con antelación a la toma de mando de la operación o maniobra prevista por el fabricante, de forma que no induzca a confusión posible.

16. Control de riesgo eléctrico.

Los equipos o máquinas alimentados mediante energía eléctrica dispondrán de los aislamientos, puesta a tierra, conexiones, protecciones, resguardos, enclavamientos y señalización, que prevengan de la exposición a riesgo de contacto eléctrico por presencia de tensión en zonas accesibles a personas o materiales conductores y/o combustibles.



17. Control de sobrepresiones de gases o fluidos.

Los equipos, máquinas y aparatos o sus partes, sometidos a presión (tuberías, juntas, bridas, racores, válvulas, elementos de mando u otras), estarán diseñados, construidos y, en su caso, mantenidos de forma que, teniendo en cuenta las propiedades físicas de los gases o líquidos sometidos a presión, se eviten daños para las personas y/o las cosas por fugas o roturas.

18. Control de agentes físicos y químicos.

- a) Las máquinas, equipos o aparatos en los que durante su trabajo normal se produzcan emisiones de polvo, gases o vapores que puedan ser perjudiciales para la salud de las personas y/o las cosas, deberán ir provistos de sistemas eficaces de captación de dichos contaminantes acoplados a sistemas de evacuación de los mismos.
- b) Aquellos que sean capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas o contaminar materiales y productos circundantes, estarán provistos de dosímetros y sistemas de apantallado de protección radiológica eficaces.
- c) Su diseño, construcción, montaje, protección y mantenimiento, asegurará la amortiguación de los ruidos y vibraciones producidos a niveles inferiores a los límites establecidos por la normativa vigente, en cada momento, como nocivos para las personas circundantes.

19. Diseño ergonómico.

Los equipos, máquinas, aparatos y utillaje de alimentación o servicio estarán diseñados y construidos atendiendo a criterios ergonómicos, tales como la concepción de:

- a) Espacio y medios de trabajo en el punto de operación.
- b) Ausencia de contaminación ambiental.
- c) Proceso de trabajo: carga física, tiempos...,

20. Puesto de mando.



Los puestos de mando de las máquinas deben ser fácilmente accesibles para los operadores, y estar situados fuera de toda zona donde pueda existir peligro para los mismos. Desde dicha zona y estando en posición de accionar los mandos, el operador debe disponer de la mayor visibilidad posible de la máquina y/o equipo, sus zonas de recorrido y en especial de sus órganos, medios auxiliares o partes peligrosas.

21. Puesta en marcha.

- a) La puesta en marcha de la máquina sólo será posible cuando estén garantizadas las condiciones de seguridad para las personas y/o las cosas, así como para el propio equipo o máquina.
- b) La puesta en marcha del equipo o máquina, si puede implicar peligro, sólo será posible por una acción voluntaria del operador sobre los adecuados órganos de marcha. Si se trata de máquinas o equipos de funcionamiento automático, deberán disponer de embrague o enclavamiento eficaces que garanticen la suficiencia de los elementos de seguridad y/o protección.
- c) Los órganos de puesta en marcha deben ser fácilmente accesibles para los trabajadores, estar situados lejos de las zonas de peligro, y protegidos de forma que se eviten accionamientos involuntarios.
- d) Si la máquina o equipo separa, aunque sea momentáneamente por un fallo en su alimentación de energía, y su puesta en marcha inesperada pueda suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la citada alimentación de energía.
- e) Si la parada de la máquina o equipo se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.
- f) Los equipos, máquinas o conjunto de ellas en las que desde el puesto de mando no puede verse su totalidad, y puedan suponer peligro en su puesta en marcha para las personas y/o las cosas, se dotarán de alarma adecuada que sea fácilmente perceptible por las personas. Dicha alarma, actuando mediante temporizador,



procederá a la puesta en marcha de la máquina o equipo y se conectará de forma automática al pulsar los órganos de la referida puesta en marcha.

22. Desconexión de la máquina o equipo.

En toda máquina o equipo debe existir un dispositivo manual que permita al final de su utilización su puesta en condiciones de mayor seguridad (máquina o equipo parado). Este dispositivo asegurará en una sola maniobra la interrupción de todas las funciones de la máquina, salvo que la anulación de alguna de ellas pueda dar lugar a peligro para las personas y/o las cosas, o daños a la máquina o equipo. En este caso, tal función podrá ser mantenida o bien diferida su desconexión hasta que no exista peligro.

23. Parada de emergencia.

Toda máquina o equipo que pueda necesitar ser parada lo más rápidamente posible con el fin de evitar o minimizar los posibles daños, deberá estar dotada de un sistema de paro de emergencia. Este sistema estará colocado como mínimo en las máquinas sujetas a las siguientes condiciones:

- a) Cuando estando el trabajador en una zona de peligro, el mando ordinario de paro del elemento que produce del peligro no pueda ser alcanzado fácil y rápidamente por el mismo.
- b) Cuando la máquina o equipo no pueda ser suficientemente vigilada desde el puesto de mando.
- c) Cuando ante una emergencia pueda ser necesario un paro más enérgico distinto del ordinario.
- d) Cuando la parada accidental de una máquina o equipo funcionando dentro de un conjunto interdependiente pueda originar peligro para las personas o daños a las instalaciones, o cuando el conjunto no pueda pararse accionando un único elemento fácilmente accesible.

En todo caso, la parada de emergencia no supondrá nuevos riesgos para las personas y/o las cosas, o daños a la máquina o equipo.



24. Prioridad de las órdenes de paro sobre las de marcha.

La acción mantenida sobre los órganos de puesta en marcha, no deben en ningún caso oponerse a las órdenes de parada.

25. Selectores de los diversos modelos de funcionamiento o de mando del equipo.

Los selectores de los equipos o máquinas que puedan trabajar o ser accionadas de diversas formas, deben poder ser bloqueadas con la ayuda de llaves o herramientas apropiadas en cada posición elegida. A cada posición del selector no debe corresponder más que una sola forma de mando o funcionamiento.

26. Mantenimiento, ajuste, regulación, engrase, alimentación u otras operaciones a efectuar en los equipos o máquinas.

Los equipos o máquinas deberán estar diseñados para que las operaciones de mantenimiento preventivo y/o correctivo se puedan efectuar sin peligro para el personal, en lo posible desde lugares fácilmente accesibles, y sin necesidad de eliminar los sistemas de protección.

En caso de que dichas operaciones u otras tengan que efectuarse con la máquina o los elementos peligrosos en marcha y anulados los sistemas de protección, al efectuar dicha anulación, se deberá cumplir:

- a) La máquina sólo podrá funcionar a velocidad muy reducida, golpe a golpe, o esfuerzo reducido.
- b) El mando de la puesta en marcha será sensitivo. Siempre que sea posible, dicho mando deberá disponerse de forma que permita al operario ver los movimientos mandados.
- c) La anulación del sistema de protección y el funcionamiento de la máquina en las condiciones citadas en los apartados a) y b) excluirá cualquier otro tipo de marcha o mando.



El o los dispositivos de desconexión de las máquinas deberán ser bloqueables con eficacia inviolable en la posición que aisle y deje sin energía motriz a los elementos de la máquina.

En caso de que dicha prescripción no fuese técnicamente factible se advertirán en la máquina o equipo (mediante rótulos normalizados por el fabricante o importador) los peligros que pudiera originarse e, igualmente, en el manual de instrucciones estarán advertidos tales peligros y se indicarán las precauciones a tomar para evitarlos. Esta prescripción es particularmente importante en caso de existir peligros de difícil detección o cuando después de la interrupción de la energía puedan existir movimientos debidos a la inercia.

27. Protección de los puntos de operación.

Las máquinas o equipos dispondrán de dispositivos o protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamientos en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos aparta cuerpos, barras de paro, calzos, dispositivos de alimentación automática, etc.

En el diseño y emplazamiento de los resguardos en las máquinas se tendrá en cuenta que su fijación sea racionalmente inviolable, permita suficiente visibilidad a través de los mismos, su rigidez sea acorde a la dureza del trato previsto, sus aberturas impidan la introducción de miembros que puedan entrar en contacto con órganos móviles y que permitan en lo posible la ejecución de operaciones de mantenimiento a su través, prolongando los mandos, engrasadores, etc. hasta el exterior del resguardo, colocando superficies transparentes frente a los indicadores, etc.

28. Transporte.

El fabricante o importador dará las instrucciones y se dotará de los medios adecuados para que el transporte y la manutención se pueda efectuar con el menor peligro posible. A estos efectos, en máquinas o equipos estacionarios:

- a) Se indicará el peso de las máquinas o partes desmontables de éstas que tengan un peso superior a 500 kilogramos.



- b) Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad de la máquina o equipo, y se sujetará de forma apropiada.
- c) Aquellas máquinas o partes de difícil amarre se dotarán de puntos de sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará de forma documentada la forma de efectuar el amarre correspondiente.

29. Montaje.

El fabricante o importador facilitará la documentación necesaria para que el montaje de la máquina pueda efectuarse correctamente y con el menor peligro posible.

Igualmente deberá facilitar los datos necesarios para efectuar las funciones normales de la máquina y, en su caso, los datos para la elección de los elementos que impidan la transmisión de vibraciones producidas por la máquina.

Las piezas de un peso menor de 50 kilogramos y que tengan un difícil amarre estarán dotadas de puntos de sujeción apropiados donde puedan montarse elementos auxiliares para la elevación.

Igualmente, el fabricante o importador deberá indicar los espacios mínimos que habrá que respetar con relación a las paredes y techo, para que el montaje y desmontaje pueda efectuarse con facilidad.

30. Responsabilidad de la Administración.

Los órganos de la Administración competentes en materia de Seguridad Laboral, control de fabricación de máquinas o equipos, importación y/o comercialización de los mismos, habrán realizado las inspecciones, ensayos y comprobaciones técnico-administrativas pertinentes previas a la autorización de comercialización, en condiciones de seguridad para los usuarios y su entorno, de las máquinas y/o equipos con destino al mercado nacional.

8.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa galvanizada pintada con aislamiento térmico y



acústico, montado sobre soleras ligeras de hormigón, que garantizarán su estabilidad y buena nivelación.

Todas las instalaciones de bienestar e higiene cumplirán los siguientes requisitos mínimos:

- Estarán ubicados en las proximidades de la zona de obras.
- Estarán dotados de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Las conducciones de abastecimiento serán de “PE” y las de saneamiento están previstas en “PVC” y el agua será potable.
- Dispondrán de electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.
- La altura mínima del techo será de 2.30 m.
- Se equiparán con el mobiliario necesario, asientos, taquillas, mesas, etc.
- Todas las instalaciones dispondrán de la ventilación adecuada, mediante ventanas, conductos de ventilación, etc.
- Se mantendrán limpios por personal expresamente destinado a ello.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones, y se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro del agua de consumo.

La medición se efectuará en la opción de unidad de módulo en alquiler mensual; conteniendo la distribución e instalaciones necesarias. La medición se efectuará en base a las unidades alquiladas.

9. CONDICIONES A CUMPLIR EN LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS.

9.1 CONDICIONES GENERALES.



Para evitar el riesgo de incendios o extinguirlos en su caso, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- Queda prohibida la realización de hogueras no aisladas de su entorno, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- El Contratista queda obligado a suministrar en su plan de seguridad y salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción.
- Se establece como método de extinción de incendios, la utilización de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CP1-96.

9.2 EXTINTORES DE INCENDIOS.

Los extintores serán los conocidos con los códigos “A”, “B” y los especiales para fuegos eléctricos.

Lugares de esta obra en los que se instalarán extintores de incendios:

- Vestuario, aseo y comedor del personal de la obra.
- Oficinas y almacén de la obra.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.

Los extintores serán revisados y re timbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

9.3 NORMAS DE SEGURIDAD PARA LA INSTALACIÓN Y USO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS.

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según necesidades.



- Sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía de señalización de "EXTINTOR".

9.4 NORMAS PARA USO DEL EXTINTOR DE INCENDIOS.

1. En caso de incendio, descuelgue el extintor.
2. Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
3. Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.
4. Accione el extintor dirigiendo el chorro de manera racheada a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
5. Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al Servicio Municipal de Bomberos lo más rápidamente posible.

10.- ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

10.1 CONDICIONES GENERALES.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo el siguiente Plan de Emergencia:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.



- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario.
- El Contratista queda obligado a instalar un cuadro informativo, fácilmente visibles, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente:

EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:

Nombre del centro asistencial: Hospital San Pedro de Alcantara

Dirección: Avda. Pablo Naranjo, s/n.

Teléfono de atención continuada: 927256200

Teléfono de urgencias: 112.

- Los cuadros de información se instalarán de forma obligatoria en las instalaciones de bienestar e higiene y en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios.

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.



10.2 COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

El Contratista queda obligado a realizar las siguientes acciones y comunicaciones en caso de accidentes de tipo leve y grave:

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- Al Director de Obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Caso de producirse un accidente mortal se deberá comunicar también al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

10.3 BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.

En la obra se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

- Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

El material utilizado será repuesto inmediatamente, manteniéndose siempre en perfectas condiciones de seguridad e higiene. A tales efectos se nombrará un responsable cuyo cometido será el de mantener los botiquines en perfecto estado de uso.



11.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

11.1. CONDICIONES GENERALES.

La empresa dispondrá de un Servicio Técnico de asesoramiento en materia de Seguridad y salud, el cual se encargará de los siguientes cometidos:

Elaboración y redacción de un Plan de Seguridad y Salud relativo a las obras definidas en el presente Proyecto, adaptando este estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Realización de tareas de formación e instrucción del personal encargado de la ejecución de las obras, con objeto de que se observen con exactitud las prescripciones impuestas en el presente pliego, y las disposiciones legales vigentes en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El equipo de prevención se constituirá en un documento escrito en el que se indique el nombre, cargo y actividades que desempeña en el equipo, fecha y firmas de los interesados y del Coordinador y Jefe de Obra. Estará constituido por:

Cuadrilla de Seguridad.

Formada por un oficial y dos peones debidamente formados en los procedimientos de trabajo seguro, que se incluyen dentro del plan que origine este estudio de seguridad y salud, para garantizar, dentro de lo humanamente posible, que realicen su trabajo sin accidentes, al incorporar la información y formación que hace viable el conseguir aplicar en la obra, los Principios de Prevención del artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Encargado de Seguridad y Salud.

Será una persona formada específicamente, seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra llevando a cabo las siguientes funciones:

- Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada
- Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y salud.



- Controlará las existencias y consumos de equipos, y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.
- Medirá el nivel de seguridad de la obra cumpliendo con el Plan de Seguridad y Salud, comunicando cualquier circunstancia que entrañe peligro al Técnico de Seguridad y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que tomen las decisiones oportunas.
- Realizará las mediciones de las certificaciones de seguridad y salud, para la jefatura de obra.
- Se incorporará como vocal, al Comité de seguridad y salud de la obra, si los trabajadores de la obra no ponen inconvenientes para ello y, en cualquier caso, con voz, pero sin voto, si los trabajadores opinan que no debe tomar parte en las decisiones de este órgano de la prevención de riesgos.

Técnico de seguridad.

Será una persona formada específicamente, seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra llevando a cabo las siguientes funciones:

- Informará puntualmente del estado de la prevención desarrollada.
- Dirigirá al Encargado de Seguridad.
- Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del plan que origine este estudio de seguridad y salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.
- Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y salud en colaboración con el Encargado de Seguridad.
- Controlará el nivel de seguridad de la obra cumpliendo con el Plan de Seguridad y Salud y colaborará con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para tomar las decisiones oportunas.
- Comprobará las mediciones de seguridad y salud que realice el Encargado de seguridad.



12. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES.

Cada contratista o subcontratista, está legalmente obligado a formar a todo el personal a su cargo, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional, esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares.

El Contratista suministrará en su plan de seguridad y salud en el trabajo, las fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales.

El plan de seguridad y salud en el trabajo recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno "recibí". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

13.- DISPOSICIONES VARIAS

13.1 LIBRO DE INCIDENCIAS

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos



especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesario, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

13.2 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del art. 21 y en el art. 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los afectados oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Asimismo, lo dispuesto se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones Públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

13.3 AVISO PREVIO

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.



El aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el plano correspondiente que se adjunta a este Estudio de Seguridad y Salud y deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose se fuera necesario.

13.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

Se incluirá valoración económica que no podrá implicar disminución del importe total.

En el caso de obras de la Administraciones Públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

El plan constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, con la correspondiente autorización expresa.

Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.



13.5 CONTROL DE ACCIDENTES.

Los accidentes con baja que puedan ocasionarse, se comunicarán a los organismos oficiales a través del modelo oficial de parte implantado por el Ministerio de trabajo y dentro de las fechas permitidas. Este parte, tal como está establecido, irá acompañado del correspondiente parte de baja médica.

Cuando se produzca al alta se comunicará igualmente y se acompañará de la correspondiente alta médica.

Mensualmente se comunicará a la Inspección de Trabajo la relación de accidentes sin baja, si estos se hubiesen producido igualmente utilizando el modelo de parte oficial.

Cáceres, julio de 2018

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo. Pablo Roldán Oliden.

PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES GENERALES

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPÍTULO CAP01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL | | | | | | | |
| EPI01 | ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 20 | | | | 20,00 | 20,00 |
| EPI02 | ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 10 | | | | 10,00 | 10,00 |
| EPI03 | ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 10 | | | | 10,00 | 10,00 |
| EPI04 | ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 10 | | | | 10,00 | 10,00 |
| EPI05 | ud PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNIC Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 3 | | | | 3,00 | 3,00 |
| EPI06 | ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 10 | | | | 10,00 | 10,00 |
| EPI07 | ud CINTURÓN SEGURIDAD Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 5 | | | | 5,00 | 5,00 |
| EPI08 | ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| EPI09 | ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 20 | | | | 20,00 | 20,00 |
| EPI10 | ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 20 | | | | 20,00 | 20,00 |
| EPI11 | ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 20 | | | | 20,00 | 20,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| EPI12 | ud TRAJE AGUA VERDE INGENIERO Traje de agua color verde tipo ingeniero. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 5 | | | | 5,00 | |
| | | | | | | | 5,00 |
| EPI13 | ud PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 20 | | | | 20,00 | |
| | | | | | | | 20,00 |
| EPI14 | ud PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 20 | | | | 20,00 | |
| | | | | | | | 20,00 |
| EPI15 | ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 20 | | | | 20,00 | |
| | | | | | | | 20,00 |
| EPI16 | ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 4 | | | | 4,00 | |
| | | | | | | | 4,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|--|------|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPÍTULO CAP02 PROTECCIONES COLECTIVAS | | | | | | | |
| PC01 | m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | 60 | | | | 60,00 | |
| | | | | | | | 60,00 |
| PC02 | m. BARANDILLA GUARDACUERPOS Y TUBOS Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | 210 | | | | 210,00 | |
| | | | | | | | 210,00 |
| PC03 | ud CUADRO GENERAL OBRA P_{máx}= 40 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97. | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 2,00 |
| PC04 | ud CUADRO SECUNDARIO OBRA P_{máx}.40kW Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97. | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 2,00 |
| PC05 | ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97. | 5 | | | | 5,00 | |
| | | | | | | | 5,00 |
| PC06 | m. MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97. | 1000 | | | | 1.000,00 | |
| | | | | | | | 1.000,00 |
| PC07 | m. PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tabloncillos de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97. | 150 | | | | 150,00 | |
| | | | | | | | 150,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|--|------|----------|---------|--------|-----------|----------|
| PC08 | m. RED SEGURID. PERIM. HORIZONTAL Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, enudada con cuerda de D= 4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | 1000 | | | | 1.000,00 | |
| | | | | | | | 1.000,00 |
| PC09 | ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80x80 Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos). | 15 | | | | 15,00 | |
| | | | | | | | 15,00 |
| PC10 | ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | 14 | | | | 14,00 | |
| | | | | | | | 14,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|--|------|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPÍTULO CAP03 SEÑALIZACIÓN | | | | | | | |
| SUBCAPÍTULO SÑ01 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD | | | | | | | |
| SÑ01.01 | ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 10 | | | | 10,00 | 10,00 |
| SÑ01.02 | m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97. | 1000 | | | | 1.000,00 | 1.000,00 |
| SÑ01.03 | ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97. | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| SÑ01.04 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PELIGRO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de peligro en general, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| SÑ01.05 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN ADVERTENCIA CARGAS SUSPENDIDAS Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de cargas suspendidas, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| SÑ01.06 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN ADVERTENCIA MATERIAS PELIGROSAS Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de materias peligrosas, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| SÑ01.07 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO ELÉCTRICO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de riesgo eléctrico, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| SÑ01.08 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN LUCHA CONTRA INCENDIOS Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de lucha contra incendios (extintor), fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| SÑ01.09 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA CABEZA Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la cabeza, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| SÑ01.10 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA CARA Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la cara, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| SÑ01.11 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA VISTA Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la vista, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| SÑ01.12 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA MANOS Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de las manos, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| SÑ01.13 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA VÍAS RESPIRATORIAS Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de las vías respiratorias, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| SÑ01.14 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA VÍAS PIES Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de los pies, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| SÑ01.15 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA OÍDO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de los oídos, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| SÑ01.16 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PRIMEROS AUXILIOS Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de salvamento o socorro (primeros auxilios), fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| SUBCAPÍTULO SÑ02 SEÑALIZACIÓN VIAL | | | | | | | |
| SÑ02.01 | ud BALIZA INTERMITENTE OBRAS TL-2 Baliza intermitente para obras de color ámbar con célula fotoeléctrica, TL-2, colocada. Señal + reposición señal (2x) | 10 | | | | 10,00 | 10,00 |
| SÑ02.02 | ud CONO POLIETILENO REFLECT. 500 mm Cono polietileno reflectante de 500 mm. de diámetro, colocado. Señal + reposición señal (2x) | 60 | | | | 60,00 | 60,00 |
| SÑ02.03 | m. MARCA VIAL REFLEX.CONT.AM.a=10cm Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 400 | | | | 400,00 | 400,00 |
| SÑ02.04 | m. MARCA VIAL REFLEX.DISC.AM.a=10cm Marca vial reflexiva discontinua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 400 | | | | 400,00 | 400,00 |
| SÑ02.05 | ud PANEL DIRECCIONAL 195x45 cm. Panel direccional de 195x45 cm., blanco y rojo reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación, en balizamiento de desvíos, colocado. Señal + reposición señal (2x) | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| SÑ02.06 | m. PREMARCAJE DE MARCA VIAL Premarcaje de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo. | 800 | | | | 800,00 | 800,00 |
| SÑ02.07 | ud SEÑAL RECTANGULAR I/SOPORTE TR-210 Señal de seguridad rectangular de cartel croquis de orientación, tipo TR-210, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| SÑ02.08 | ud SEÑAL RECTANGULAR I/SOPORTE TS-61b Señal de seguridad rectangular de indicación de carril cerrado a la circulación, tipo TS-61b, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| SÑ02.09 | ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE TR-301 Señal de seguridad circular de D=60 cm., de velocidad máxima permitida, tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 6 | | | | 6,00 | 6,00 |
| SÑ02.10 | ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE TR-305 Señal de seguridad circular de D=60 cm., de prohibición de adelantamiento, tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 6 | | | | 6,00 | 6,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| SÑ02.11 | ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE TR-500 Señal de seguridad circular de D=60 cm., de fin de prohibiciones, tipo TR-500, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 6 | | | | 6,00 | 6,00 |
| SÑ02.12 | ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE TP-17 Señal de seguridad triangular de L=70 cm., avisadora de peligro de estrechamiento de calzada, tipo TP-17, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| SÑ02.13 | ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE TP-18 Señal de seguridad triangular de L=70 cm., avisadora de peligro de obras, tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. Señal + reposición señal (2x) | 6 | | | | 6,00 | 6,00 |
| | | | | | | | 6,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|--|---|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPÍTULO CAP04 INSTALACIONES PROVISIONALES | | | | | | | |
| IP01 | ms | ALQUILER CASETA 2 OFICINAS 14 m2 | | | | | |
| | Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina en obra de 6,00x2,33x2,30 m. de 14,00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | | | | | | |
| | | 15 | | | | 15,00 | |
| | | | | | | | 15,00 |
| IP02 | ms | ALQUILER CASETA ASEO 14,10 m2. | | | | | |
| | Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | | | | | | |
| | | 15 | | | | 15,00 | |
| | | | | | | | 15,00 |
| IP03 | ud | CONSTRUC. CASETA VESTUARIO 20 m2 | | | | | |
| | Ejecución de caseta para vestuario provisional de obra para de 20 m2. de superficie formada por: Preparación del terreno, excavación de zanjas, cimentación de hormigón armado, solera de 10 cm. sobre enchachado de piedra, cerramiento de bloque de hormigón gris 40x20x20 a una cara vista enfoscado en su interior con mortero de cemento 1/4, distribución de aseos y ducha con tabicón de L.H.D., alicatado de azulejo blanco 15x15, falso techo de placas aislantes, cubierta de placa de fibrocemento g.o. gris sobre perfilera metálica, puertas en madera enrasada pintadas, 2 ventanas correderas de aluminio natural con luna de 6 mm. i. pintura, instalación eléctrica, fontanería y saneamiento para lavabo, inodoro y plato de ducha, p.p. de desmontaje, demolición y ayudas de albañilería, totalmente terminada. Según R.D. 486/97. | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | | 1,00 |
| IP04 | ud | ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2 | | | | | |
| | Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada. | | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 2,00 |
| IP05 | ud | ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. | | | | | |
| | Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta caseta de obra, realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. | | | | | | |
| | | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | | 1,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| IP06 | ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares. | 1 | | | | 1,00 | 1,00 |
| IP07 | ud ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA Acometida provisional de teléfono a caseta de obra. | 1 | | | | 1,00 | 1,00 |
| IP08 | ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos). | 4 | | | | 4,00 | 4,00 |
| IP09 | ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado. | 2 | | | | 2,00 | 2,00 |
| IP10 | ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos). | 2 | | | | 2,00 | 2,00 |
| IP11 | ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada. | 20 | | | | 20,00 | 20,00 |
| IP12 | ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos). | 20 | | | | 20,00 | 20,00 |
| | | | | | | | 20,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|------|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPÍTULO CAP05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS | | | | | | | |
| MPPA01 | ms ALQUILER CASETA LOCAL PRIMEROS AUX. | 9,75 | m2 | | | | |
| | Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para local de primeros auxilios de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | 15 | | | | | 15,00 |
| MPPA02 | ud BOTIQUÍN DE URGENCIA | | | | | | 15,00 |
| | Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. | 4 | | | | 4,00 | |
| MPPA03 | ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN | | | | | | 4,00 |
| | Reposición de material de botiquín de urgencia. | 4 | | | | 4,00 | |
| MPPA04 | ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I | | | | | | 4,00 |
| | Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros. | 20 | | | | 20,00 | |
| MPPA05 | ud VIGILANCIA DE LA SALUD | | | | | | 20,00 |
| | Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social. | 40 | | | | 40,00 | |
| | | | | | | | 40,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | |
|------------------------------|---|-----|----------|---------|--------|--|----------|--|
| CAPÍTULO CAP06 VARIOS | | | | | | | | |
| V01 | ud | | | | | COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD | | |
| | Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª. | | | | | | | |
| | | 15 | | | | | 15,00 | |
| | | | | | | | <hr/> | |
| V02 | ud | | | | | COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN | 15,00 | |
| | Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª. | | | | | | | |
| | | 15 | | | | | 15,00 | |
| | | | | | | | <hr/> | |
| V03 | ud | | | | | COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL. | 15,00 | |
| | Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. | | | | | | | |
| | | 15 | | | | | 15,00 | |
| | | | | | | | <hr/> | |
| | | | | | | | 15,00 | |

CUADRO DE PRECIOS N°1

CUADRO DE PRECIOS 1

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO EN LETRA | IMPORTE |
|------|--------|----|--|--|---------|
| 0001 | EPI01 | ud | Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | | 2,53 |
| | | | | DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS | |
| 0002 | EPI02 | ud | Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | | 2,52 |
| | | | | DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 0003 | EPI03 | ud | Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | | 2,27 |
| | | | | DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS | |
| 0004 | EPI04 | ud | Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | | 0,53 |
| | | | | CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS | |
| 0005 | EPI05 | ud | Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | | 24,86 |
| | | | | VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 0006 | EPI06 | ud | Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | | 2,86 |
| | | | | DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 0007 | EPI07 | ud | Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | 5,68 |
| | | | | CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS | |
| 0008 | EPI08 | ud | Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | 5,43 |
| | | | | CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS | |
| 0009 | EPI09 | ud | Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | 13,88 |
| | | | | TRECE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS | |
| 0010 | EPI10 | ud | Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | 2,94 |
| | | | | DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| 0011 | EPI11 | ud | Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | 7,57 |
| | | | | SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |
| 0012 | EPI12 | ud | Traje de agua color verde tipo ingeniero. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | 18,93 |
| | | | | DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS | |
| 0013 | EPI13 | ud | Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | 1,26 |
| | | | | UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS | |
| 0014 | EPI14 | ud | Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | 7,57 |
| | | | | SIETE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |
| 0015 | EPI15 | ud | Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | 7,56 |
| | | | | SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 0016 | EPI16 | ud | Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | | 2,73 |
| | | | | DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS | |

CUADRO DE PRECIOS 1

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO EN LETRA | IMPORTE |
|------|--------|----|--|---|----------|
| 0017 | IP01 | ms | Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina en obra de 6,00x2,33x2,30 m. de 14,00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 341,87 |
| 0018 | IP02 | ms | Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y piletta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 341,87 |
| 0019 | IP03 | ud | Ejecución de caseta para vestuario provisional de obra para de 20 m2. de superficie formada por: Preparación del terreno, excavación de zanjas, cimentación de hormigón armado, solera de 10 cm. sobre encachado de piedra, cerramiento de bloque de hormigón gris 40x20x20 a una cara vista enfoscado en su interior con mortero de cemento 1/4, distribución de aseos y ducha con tabicón de L.H.D., alicatado de azulejo blanco 15x15, falso techo de placas aislantes, cubierta de placa de fibrocemento g.o. gris sobre perfilera metálica, puertas en madera enrasada pintadas, 2 ventanas correderas de aluminio natural con luna de 6 mm. i. pintura, instalación eléctrica, fontanería y saneamiento para lavabo, inodoro y plato de ducha, p.p. de desmontaje, demolición y ayudas de albañilería, totalmente terminada. Según R.D. 486/97. | NUEVE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS | 9.497,21 |
| 0020 | IP04 | ud | Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada. | SIETE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 7,77 |
| 0021 | IP05 | ud | Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta caseta de obra, realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. | CIENTO VEINTE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS | 120,30 |

CUADRO DE PRECIOS 1

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO EN LETRA | IMPORTE |
|------|--------|----|--|--|---------|
| 0022 | IP06 | ud | Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares. | SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS | 674,73 |
| 0023 | IP07 | ud | Acometida provisional de teléfono a caseta de obra. | CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 167,56 |
| 0024 | IP08 | ud | Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos). | SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS | 63,70 |
| 0025 | IP09 | ud | Espejo para vestuarios y aseos, colocado. | DIECIOCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS | 18,17 |
| 0026 | IP10 | ud | Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos). | SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 64,44 |
| 0027 | IP11 | ud | Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada. | CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 5,99 |
| 0028 | IP12 | ud | Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos). | CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 41,54 |
| 0029 | MPPA01 | ms | Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para local de primeros auxilios de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | TRESCIENTOS CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS | 304,01 |
| 0030 | MPPA02 | ud | Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. | CIENTO DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 102,84 |
| 0031 | MPPA03 | ud | Reposición de material de botiquín de urgencia. | SETENTA Y SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS | 77,18 |
| 0032 | MPPA04 | ud | Reconocimiento médico básico l anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros. | OCHENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS | 83,13 |

CUADRO DE PRECIOS 1

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO EN LETRA | IMPORTE |
|------|--------|----|---|--|---------|
| 0033 | MPPA05 | ud | Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social. | SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 61,89 |
| 0034 | PC01 | m. | Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tablancillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | SIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 7,47 |
| 0035 | PC02 | m. | Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS | 7,16 |
| 0036 | PC03 | ud | Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97. | TRESCIENTOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS | 300,09 |
| 0037 | PC04 | ud | Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97. | TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 334,86 |
| 0038 | PC05 | ud | Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97. | SETENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 73,97 |

CUADRO DE PRECIOS 1

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO EN LETRA | IMPORTE |
|------|---------|----|---|---|---------|
| 0039 | PC06 | m. | Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97. | UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 1,64 |
| 0040 | PC07 | m. | Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tabloncillos de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97. | CATORCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS | 14,40 |
| 0041 | PC08 | m. | Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, enredada con cuerda de D= 4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS | 8,19 |
| 0042 | PC09 | ud | Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o similares, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos). | VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 23,97 |
| 0043 | PC10 | ud | Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | CATORCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 14,78 |
| 0044 | SÑ01.01 | ud | Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97. | SIETE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS | 7,16 |
| 0045 | SÑ01.02 | m. | Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97. | CERO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS | 0,71 |
| 0046 | SÑ01.03 | ud | Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97. | OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 8,39 |
| 0047 | SÑ01.04 | ud | Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de peligro en general, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS | 4,20 |
| 0048 | SÑ01.05 | ud | Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de cargas suspendidas, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS | 4,20 |
| 0049 | SÑ01.06 | ud | Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de materias peligrosas, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS | 4,20 |
| 0050 | SÑ01.07 | ud | Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de riesgo eléctrico, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS | 4,20 |
| 0051 | SÑ01.08 | ud | Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de lucha contra incendios (extintor), fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS | 4,20 |

CUADRO DE PRECIOS 1

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO EN LETRA | IMPORTE |
|------|---------|----|---|--|---------|
| 0052 | SÑ01.09 | ud | Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la cabeza, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | | 4,20 |
| | | | | CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS | |
| 0053 | SÑ01.10 | ud | Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la cara, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | | 4,20 |
| | | | | CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS | |
| 0054 | SÑ01.11 | ud | Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la vista, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | | 4,20 |
| | | | | CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS | |
| 0055 | SÑ01.12 | ud | Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de las manos, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | | 4,20 |
| | | | | CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS | |
| 0056 | SÑ01.13 | ud | Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de las vías respiratorias, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | | 4,20 |
| | | | | CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS | |
| 0057 | SÑ01.14 | ud | Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de los pies, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | | 4,20 |
| | | | | CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS | |
| 0058 | SÑ01.15 | ud | Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de los oídos, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | | 4,20 |
| | | | | CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS | |
| 0059 | SÑ01.16 | ud | Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de salvamento o socorro (primeros auxilios), fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | | 4,20 |
| | | | | CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS | |
| 0060 | SÑ02.01 | ud | Baliza intermitente para obras de color ámbar con célula fotoeléctrica, TL-2, colocada. | | 53,35 |
| | | | | CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS | |
| 0061 | SÑ02.02 | ud | Cono polietileno reflectante de 500 mm. de diámetro, colocado. | | 28,54 |
| | | | | VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| 0062 | SÑ02.03 | m. | Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | | 0,79 |
| | | | | CERO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | |
| 0063 | SÑ02.04 | m. | Marca vial reflexiva discontinua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | | 0,93 |
| | | | | CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS | |
| 0064 | SÑ02.05 | ud | Panel direccional de 195x45 cm., blanco y rojo reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación, en balizamiento de desvíos, colocado. | | 289,84 |
| | | | | DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| 0065 | SÑ02.06 | m. | Premarcaje de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo. | | 0,06 |
| | | | | CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS | |

CUADRO DE PRECIOS 1

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO EN LETRA | IMPORTE |
|------|---------|----|---|---|---------|
| 0066 | SÑ02.07 | ud | Señal de seguridad rectangular de cartel croquis de orientación, tipo TR-210, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS | 23,60 |
| 0067 | SÑ02.08 | ud | Señal de seguridad rectangular de indicación de carril cerrado a la circulación, tipo TS-61b, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS | 23,60 |
| 0068 | SÑ02.09 | ud | Señal de seguridad circular de D=60 cm., de velocidad máxima permitida, tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | VEINTISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS | 27,30 |
| 0069 | SÑ02.10 | ud | Señal de seguridad circular de D=60 cm., de prohibición de adelantamiento, tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | VEINTISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS | 27,30 |
| 0070 | SÑ02.11 | ud | Señal de seguridad circular de D=60 cm., de fin de prohibiciones, tipo TR-500, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | VEINTISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS | 27,30 |
| 0071 | SÑ02.12 | ud | Señal de seguridad triangular de L=70 cm., avisadora de peligro de estrechamiento de calzada, tipo TP-17, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS | 23,60 |
| 0072 | SÑ02.13 | ud | Señal de seguridad triangular de L=70 cm., avisadora de peligro de obras, tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | VEINTITRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS | 23,60 |
| 0073 | V01 | ud | Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª. | CIENTO UN EUROS con DOS CÉNTIMOS | 101,02 |
| 0074 | V02 | ud | Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª. | NOVENTA Y OCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS | 98,09 |
| 0075 | V03 | ud | Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. | CINCUENTA Y DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS | 52,26 |

Cáceres, julio de 2018

El tutor del proyecto

El autor del proyecto

Fdo. D. Emilio S. Del Pozo Mariño

Fdo. Pablo Roldán Oliden

PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|---|----------|--------|---------|
| CAPÍTULO CAP01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL | | | | |
| EPI01 | ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 20,00 | 2,53 | 50,60 |
| EPI02 | ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 10,00 | 2,52 | 25,20 |
| EPI03 | ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 10,00 | 2,27 | 22,70 |
| EPI04 | ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 10,00 | 0,53 | 5,30 |
| EPI05 | ud PANTALLA SOLDADURA OXIACETILÉNICO Pantalla de seguridad para soldadura oxiacetilénica, abatible con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 3,00 | 24,86 | 74,58 |
| EPI06 | ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. | 10,00 | 2,86 | 28,60 |
| EPI07 | ud CINTURÓN SEGURIDAD Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 5,00 | 5,68 | 28,40 |
| EPI08 | ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 4,00 | 5,43 | 21,72 |
| EPI09 | ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 20,00 | 13,88 | 277,60 |
| EPI10 | ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 20,00 | 2,94 | 58,80 |
| EPI11 | ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 20,00 | 7,57 | 151,40 |
| EPI12 | ud TRAJE AGUA VERDE INGENIERO Traje de agua color verde tipo ingeniero. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 5,00 | 18,93 | 94,65 |
| EPI13 | ud PAR GUANTES DE USO GENERAL Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 20,00 | 1,26 | 25,20 |
| EPI14 | ud PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 20,00 | 7,57 | 151,40 |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|----------|--------|-----------------|
| EPI15 | ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 20,00 | 7,56 | 151,20 |
| EPI16 | ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. | 4,00 | 2,73 | 10,92 |
| TOTAL CAPÍTULO CAP01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL | | | | 1.178,27 |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|----------|--------|----------|
| CAPÍTULO CAP02 PROTECCIONES COLECTIVAS | | | | |
| PC01 | m. BARAND.PROTECCIÓN LATERAL ZANJAS Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | 60,00 | 7,47 | 448,20 |
| PC02 | m. BARANDILLA GUARDACUERPOS Y TUBOS Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | 210,00 | 7,16 | 1.503,60 |
| PC03 | ud CUADRO GENERAL OBRA P_{máx}= 40 kW. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x125 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x63 A., y 5 interruptores automáticos magnetotérmicos de 2x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97. | 2,00 | 300,09 | 600,18 |
| PC04 | ud CUADRO SECUNDARIO OBRA P_{máx}.40kW Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97. | 2,00 | 334,86 | 669,72 |
| PC05 | ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97. | 5,00 | 73,97 | 369,85 |
| PC06 | m. MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97. | 1.000,00 | 1,64 | 1.640,00 |
| PC07 | m. PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tabloncillos de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97. | 150,00 | 14,40 | 2.160,00 |
| PC08 | m. RED SEGURID. PERIM. HORIZONTAL Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, enudada con cuerda de D=4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | 1.000,00 | 8,19 | 8.190,00 |
| PC09 | ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80x80 Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos). | 15,00 | 23,97 | 359,55 |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|----------|--------|------------------|
| PC10 | ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. | 14,00 | 14,78 | 206,92 |
| TOTAL CAPÍTULO CAP02 PROTECCIONES COLECTIVAS..... | | | | 16.148,02 |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|--------|---------|
| CAPÍTULO CAP03 SEÑALIZACIÓN | | | | |
| SUBCAPÍTULO SÑ01 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD | | | | |
| SÑ01.01 | ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97. | 10,00 | 7,16 | 71,60 |
| SÑ01.02 | m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97. | 1.000,00 | 0,71 | 710,00 |
| SÑ01.03 | ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97. | 4,00 | 8,39 | 33,56 |
| SÑ01.04 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PELIGRO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de peligro en general, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 4,00 | 4,20 | 16,80 |
| SÑ01.05 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN ADVERTENCIA CARGAS SUSPENDIDAS Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de cargas suspendidas, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 4,00 | 4,20 | 16,80 |
| SÑ01.06 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN ADVERTENCIA MATERIAS PELIGROSAS Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de materias peligrosas, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 4,00 | 4,20 | 16,80 |
| SÑ01.07 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO ELÉCTRICO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de advertencia de riesgo eléctrico, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 4,00 | 4,20 | 16,80 |
| SÑ01.08 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN LUCHA CONTRA INCENDIOS Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de lucha contra incendios (extintor), fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 4,00 | 4,20 | 16,80 |
| SÑ01.09 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA CABEZA Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la cabeza, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 4,00 | 4,20 | 16,80 |
| SÑ01.10 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA CARA Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la cara, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 4,00 | 4,20 | 16,80 |
| SÑ01.11 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA VISTA Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de la vista, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 4,00 | 4,20 | 16,80 |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|----------|--------|----------|
| SÑ01.12 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA MANOS Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de las manos, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 4,00 | 4,20 | 16,80 |
| SÑ01.13 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA VÍAS RESPIRATORIAS Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de las vías respiratorias, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 4,00 | 4,20 | 16,80 |
| SÑ01.14 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA VÍAS PIES Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de los pies, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 4,00 | 4,20 | 16,80 |
| SÑ01.15 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PROT. OBLIGATORIA OÍDO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de protección obligatoria de los oídos, fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 4,00 | 4,20 | 16,80 |
| SÑ01.16 | ud PLACA SEÑALIZACIÓN PRIMEROS AUXILIOS Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., de salvamento o socorro (primeros auxilios), fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 4,00 | 4,20 | 16,80 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO SÑ01 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD | | | | |
| 1.033,56 | | | | |
| SUBCAPÍTULO SÑ02 SEÑALIZACIÓN VIAL | | | | |
| SÑ02.01 | ud BALIZA INTERMITENTE OBRAS TL-2 Baliza intermitente para obras de color ámbar con célula fotoeléctrica, TL-2, colocada. | 10,00 | 53,35 | 533,50 |
| SÑ02.02 | ud CONO POLIETILENO REFLECT. 500 mm Cono polietileno reflectante de 500 mm. de diámetro, colocado. | 60,00 | 28,54 | 1.712,40 |
| SÑ02.03 | m. MARCA VIAL REFLEX.CONT.AM.a=10cm Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 400,00 | 0,79 | 316,00 |
| SÑ02.04 | m. MARCA VIAL REFLEX.DISC.AM.a=10cm Marca vial reflexiva discontinua, amarilla, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 400,00 | 0,93 | 372,00 |
| SÑ02.05 | ud PANEL DIRECCIONAL 195x45 cm. Panel direccional de 195x45 cm., blanco y rojo reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación, en balizamiento de desvíos, colocado. | 4,00 | 289,84 | 1.159,36 |
| SÑ02.06 | m. PREMARCAJE DE MARCA VIAL Premarcaje de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo. | 800,00 | 0,06 | 48,00 |
| SÑ02.07 | ud SEÑAL RECTANGULAR /SOPORTE TR-210 Señal de seguridad rectangular de cartel croquis de orientación, tipo TR-210, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 4,00 | 23,60 | 94,40 |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|--------|-----------------|
| SÑ02.08 | ud SEÑAL RECTANGULAR I/SOPORTE TS-61b Señal de seguridad rectangular de indicación de carril cerrado a la circulación, tipo TS-61b, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 4,00 | 23,60 | 94,40 |
| SÑ02.09 | ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE TR-301 Señal de seguridad circular de D=60 cm., de velocidad máxima permitida, tipo TR-301, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 6,00 | 27,30 | 163,80 |
| SÑ02.10 | ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE TR-305 Señal de seguridad circular de D=60 cm., de prohibición de adelantamiento, tipo TR-305, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 6,00 | 27,30 | 163,80 |
| SÑ02.11 | ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE TR-500 Señal de seguridad circular de D=60 cm., de fin de prohibiciones, tipo TR-500, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 6,00 | 27,30 | 163,80 |
| SÑ02.12 | ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE TP-17 Señal de seguridad triangular de L=70 cm., avisadora de peligro de estrechamiento de calzada, tipo TP-17, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 4,00 | 23,60 | 94,40 |
| SÑ02.13 | ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE TP-18 Señal de seguridad triangular de L=70 cm., avisadora de peligro de obras, tipo TP-18, con fondo de contraste de color amarillo y simbología de color rojo y negro, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. | 6,00 | 23,60 | 141,60 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO SÑ02 SEÑALIZACIÓN VIAL | | | | 5.057,46 |
| TOTAL CAPÍTULO CAP03 SEÑALIZACIÓN | | | | 6.091,02 |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|----------|----------|
| CAPÍTULO CAP04 INSTALACIONES PROVISIONALES | | | | |
| IP01 | <p>ms ALQUILER CASETA 2 OFICINAS 14 m2</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina en obra de 6,00x2,33x2,30 m. de 14,00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p> | 15,00 | 341,87 | 5.128,05 |
| IP02 | <p>ms ALQUILER CASETA ASEO 14,10 m2.</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.</p> | 15,00 | 341,87 | 5.128,05 |
| IP03 | <p>ud CONSTRUC. CASETA VESTUARIO 20 m2</p> <p>Ejecución de caseta para vestuario provisional de obra para de 20 m2. de superficie formada por: Preparación del terreno, excavación de zanjas, cimentación de hormigón armado, solera de 10 cm. sobre encachado de piedra, cerramiento de bloque de hormigón gris 40x20x20 a una cara vista enfoscado en su interior con mortero de cemento 1/4, distribución de aseos y ducha con tabicón de L.H.D., alicatado de azulejo blanco 15x15, falso techo de placas aislantes, cubierta de placa de fibrocemento g.o. gris sobre perfilería metálica, puertas en madera enrasada pintadas, 2 ventanas correderas de aluminio natural con luna de 6 mm. i. pintura, instalación eléctrica, fontanería y saneamiento para lavabo, inodoro y plato de ducha, p.p. de desmontaje, demolición y ayudas de albañilería, totalmente terminada. Según R.D. 486/97.</p> | 1,00 | 9.497,21 | 9.497,21 |
| IP04 | <p>ud ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2</p> <p>Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.</p> | 2,00 | 7,77 | 15,54 |
| IP05 | <p>ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.</p> <p>Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta caseta de obra, realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.</p> | 1,00 | 120,30 | 120,30 |
| IP06 | <p>ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO</p> <p>Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.</p> | 1,00 | 674,73 | 674,73 |
| IP07 | <p>ud ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA</p> <p>Acometida provisional de teléfono a caseta de obra.</p> | 1,00 | 167,56 | 167,56 |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|--------|------------------|
| IP08 | ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos). | 4,00 | 63,70 | 254,80 |
| IP09 | ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS Espejo para vestuarios y aseos, colocado. | 2,00 | 18,17 | 36,34 |
| IP10 | ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos). | 2,00 | 64,44 | 128,88 |
| IP11 | ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada. | 20,00 | 5,99 | 119,80 |
| IP12 | ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos). | 20,00 | 41,54 | 830,80 |
| TOTAL CAPÍTULO CAP04 INSTALACIONES PROVISIONALES | | | | 22.102,06 |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|--------|-----------------|
| CAPÍTULO CAP05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS | | | | |
| MPPA01 | ms ALQUILER CASETA LOCAL PRIMEROS AUX. 9,75 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para local de primeros auxilios de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. | 15,00 | 304,01 | 4.560,15 |
| MPPA02 | ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. | 4,00 | 102,84 | 411,36 |
| MPPA03 | ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia. | 4,00 | 77,18 | 308,72 |
| MPPA04 | ud RECONOCIMIENTO MÉDICO BÁSICO I Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros. | 20,00 | 83,13 | 1.662,60 |
| MPPA05 | ud VIGILANCIA DE LA SALUD Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social. | 40,00 | 61,89 | 2.475,60 |
| TOTAL CAPÍTULO CAP05 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS | | | | 9.418,43 |

PRESUPUESTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|--------|------------------|
| CAPÍTULO CAP06 VARIOS | | | | |
| V01 | ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª. | 15,00 | 101,02 | 1.515,30 |
| V02 | ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª. | 15,00 | 98,09 | 1.471,35 |
| V03 | ud COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. | 15,00 | 52,26 | 783,90 |
| TOTAL CAPÍTULO CAP06 VARIOS..... | | | | 3.770,55 |
| TOTAL | | | | 58.708,35 |

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAPITULO | RESUMEN | EUROS | % |
|---------------------------------|---|------------------|-------|
| EPI01 | CASCO DE SEGURIDAD | 50,60 | 4,29 |
| CAP02 | PROTECCIONES COLECTIVAS | 16.148,02 | 27,51 |
| CAP03 | SEÑALIZACIÓN | 6.091,02 | 10,38 |
| CAP04 | INSTALACIONES PROVISIONALES | 22.102,06 | 37,65 |
| CAP05 | MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS | 9.418,43 | 16,04 |
| CAP06 | VARIOS | 3.770,55 | 6,42 |
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL | | 57.580,68 | |

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CINCUENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS OCHENTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cáceres, julio de 2018

El tutor del proyecto

El autor del proyecto

Fdo. D. Emilio S. Del Pozo Mariño

Fdo. Pablo Roldán Oliden



ANEJO N°16

SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA



ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL | 3 |
| 3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL | 6 |
| 3.1. DIMENSIONES | 7 |
| 3.2. CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN | 8 |
| 4. BALIZAMIENTO | 10 |
| 4.1 HITOS DE ARISTA | 10 |
| 4.2 HITOS KILOMÉTRICOS | 12 |
| 4.3 CAPTAFAROS | 13 |
| 5. DEFENSAS | 13 |
| 6. LISTADOS DE VISIBILIDAD | 14 |
| 6.1 SENTIDO CRECIENTE DE LOS PK | 15 |
| 6.2 SENTIDO DECRECIENTE DE LOS PK | 16 |
| 6.3 TRAMOS POR TIPO DE LÍNEA | 17 |



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se recogen los criterios y normativas empleados para la definición de la señalización horizontal y vertical, el balizamiento y las barreras de protección necesarias para el acondicionamiento de la carretera objeto de este proyecto.

La mayor parte de la señalización se refiere a la circulación y tiene por objeto advertir de los puntos, zonas o circunstancias peligrosas de la carretera, así como limitaciones en cuanto a la manera de usarla. En general puede decirse que la señalización, balizamiento y defensas de una carretera debe cumplir condiciones de funcionalidad, seguridad y comodidad.

En conclusión, la señalización, balizamiento y defensa deben conseguir el mayor grado de seguridad:

- Informando de manera clara y concisa a los usuarios de aquellos aspectos que puedan ser de su interés.
- Prohibiendo todas aquellas maniobras que pudieran poner en peligro su vida o la de otros usuarios.
- Delimitando la zona por donde se puede circular
- Protegiendo a los vehículos, tanto de día como de noche, de posibles salidas de la vía.

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Para la disposición de las marcas viales horizontales se ha tenido en cuenta la Norma de Carreteras 8.2.-IC “Marcas viales” (Orden de 16 de julio de 1987) para una velocidad de proyecto de 100 km/h.

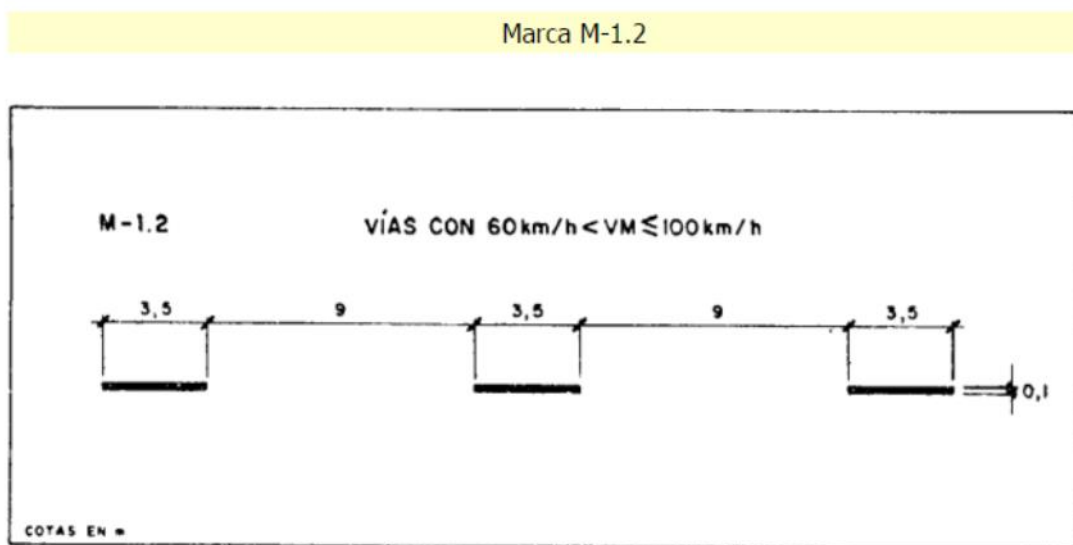
En los planos de proyecto quedan perfectamente definidas las plantas de la señalización, así como los detalles y dimensiones de cada una de las marcas viales empleadas.



La pintura empleada, al tratarse de una vía interurbana y sin iluminación, será de color blanco reflectante y corresponderá con la referencia B-118 de la norma UNE-48 103. Será pintura termoplástica en caliente. El carácter retro reflectante se conseguirá aplicando micro esferas de vidrio.

Marca longitudinal discontinua.

Separación de carriles normales en vía con $60 \text{ km/h} < VM \leq 100 \text{ km/h}$: M-1.2.
(trazo= 3,5 m; vano= 9,0 m; ancho= 0,1 m).



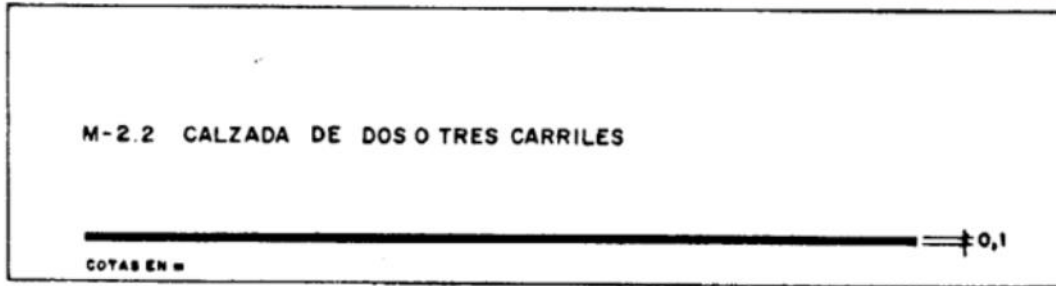
Delimitación del borde de la calzada cuando se permite cruzarla para cambiar de dirección o utilizar un acceso: M-1.12. . (trazo=1,0 m; vano= 2,0 m; ancho=0,15 m).



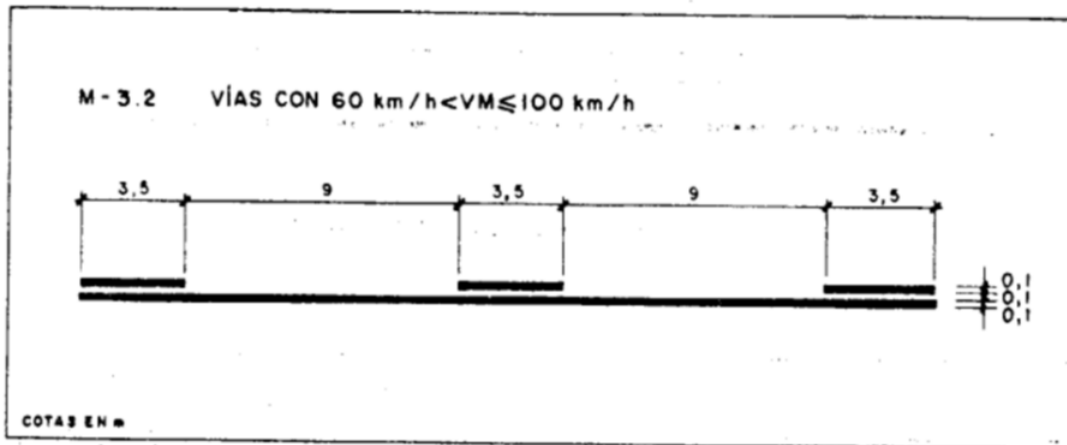
Marca longitudinal continua.

Separación de carriles en diferente sentido: M-2.2 (ancho= 0,1m).

Marca: M-2.2.

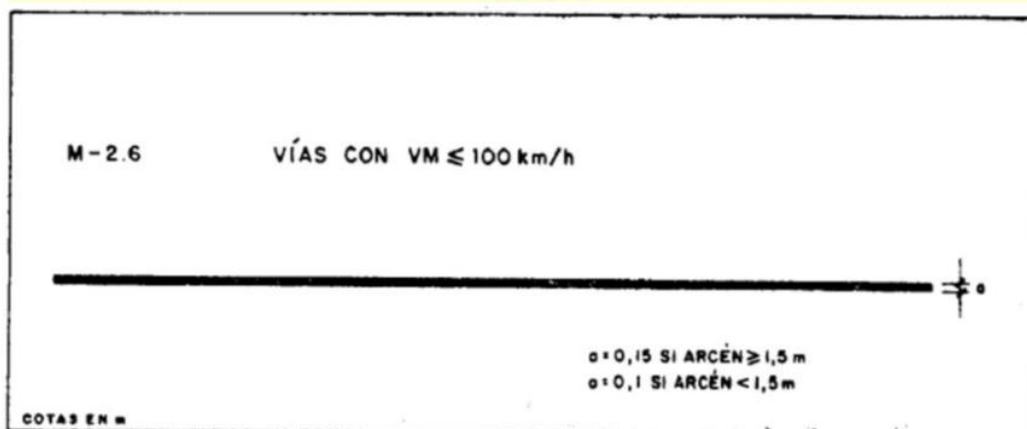


Marca: M-3.2.



Para el borde de la calzada:

Marca: M-2.6.





3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Para determinar la señalización vertical necesaria, así como el punto de localización de la misma se ha tenido en cuenta la Norma 8.1.- IC “Señalización vertical” aprobada el 28 de diciembre de 1999.

En los planos de planta queda perfectamente definido el punto donde han de colocarse cada una de las señales verticales.

En la carretera objeto de este proyecto se proyectan los siguientes tipos de señales:

- **Señales de advertencia de peligro:** cuya forma es generalmente triangular. Se designan por la letra “P” seguida de un número comprendido entre el 1 y 99. Como su nombre indica advierten de una posible situación de peligro.
- **Señales de reglamentación:** Son las señales tipo “R”. En este tipo de señalización se incluyen las de prioridad, prohibición, restricciones, obligación y fin de prohibición o restricción. Se clasifican en:
 - De prioridad (número inferior a 100).
 - De prohibición de entrada (número entre 100 y 199).
 - De restricción de paso (número entre 200 y 299).
 - Otras de prohibición o restricción (número entre 300 y 399).
 - De obligación (número entre 400 y 499).
 - De fin de prohibición o restricción (número superior a 500).
- **Señales de indicación:** Son las señales tipo “S”. En este grupo se incluyen las de indicación, orientación y paneles complementarios, de igual forma se incluyen pórticos y banderolas. El tipo de letra empleado para este tipo de señales es el correspondiente el alfabeto CCRIGE. Se clasifican en:
 - De indicaciones generales (número inferior a 50).
 - Relativas a carriles (número entre 50 y 99).
 - De servicio (número entre 100 y 199).
 - De orientación (número entre 200 y 799).
 - Paneles complementarios, (número entre 800 y 899).



- Otras señales (número superior a 900).

Para el diseño de los carteles se ha tenido en consideración las especificaciones contenidas en la normativa aplicable, especialmente en lo referente a:

- Altura básica de las letras y números.
- Longitud y orientación de las señales de destino.
- Criterio de colores empleado.
- Empleo de caracteres en mayúsculas/minúsculas.
- Relación de altura y separación entre las líneas en un mismo cartel.
- Composición de varios subcarteles

3.1. DIMENSIONES

Las dimensiones de la señalización vertical quedarán fijadas de la siguiente forma:

- **Triangulares:** 1350 mm. de lado.
- **Circulares:** 900 mm. de lado.
- **Octogonales:** doble apotema de 900 mm.
- **Cuadradas:** 900 mm. de lado.
- **Rectangulares:** 900 mm de dimensión horizontal y 1350 mm. de altura.

De cualquier manera, las señales verticales han de adecuarse a las siguientes características:

TABLA 7
CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN

| TIPO DE SEÑAL O CARTEL | ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL | | |
|---------------------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------|
| | ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...) | AUTOPISTA AUTOVÍA Y VÍA RÁPIDA | CARRETERA CONVENCIONAL |
| SEÑALES DE CÓDIGO | Nivel 2(**) | Nivel 2 | Nivel 1 (*) |
| CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS | Nivel 3 | Nivel 3 | Nivel 2 (**) |

(*) En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada deberá utilizarse necesariamente el "nivel 2".

(**) Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluyan o divergan grandes flujos de tráfico, intersecciones, glorietas, etc., deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el nivel 3.



3.2.CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

Longitudinal.

Las señales de advertencia de peligro se colocarán entre 150 y 250 metros antes de llegar a la sección donde pueda encontrar el peligro que anuncie, teniendo en cuenta la velocidad, visibilidad disponible, naturaleza del peligro, y en su caso, maniobra necesaria.

Las señales de reglamentación se situarán en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo del orden de un minuto, y especialmente después de una entrada o convergencia.

Las señales o carteles de indicación pueden tener diversas ubicaciones, según los casos:

- Los carteles de preseñalización y destino para salida inmediata, así como los de confirmación con arreglo a lo dispuesto en los apartados 5.2, 5.3 y 5.4 de la Norma 8.1. IC.
- Las señales de flecha, al principio de isletas tipo “lágrima” o de encauzamiento (no en las divisorias) y excepcionalmente, en el margen opuesto a aquel por el que se acceda a otra carretera.
- Los carteles de localización, salvo especificación en contrario, se sitúan lo más cerca posible del principio del punto característico al que se refieran.
- Los módulos de señalización de indicación urbana se situarán a una distancia de la intersección menos de 50 metros.

Transversal.

En carreteras convencionales, como es el caso que nos ocupa, las señales se colocarán en la margen derecha de la plataforma, en incluso en la izquierda, si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha.

En caso de falta de espacio (por ejemplo, junto a una bionda) el borde más próximo de la señal o cartel se podrá colocar a un mínimo de 0,5 metros del borde de la



restricción más próxima a la calzada, siempre que con ello con disminuya la visibilidad disponible.

Altura.

En señales o carteles situados sobre el margen de la plataforma (excepto carteles flecha) la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquellos será de 1,8 metros para carreteras convencionales con arcén mayor o igual a 1,5 metros, en caso contrario será de 1,5 metros.

Orientación.

Las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma (excepto los carteles flecha) se giran ligeramente hacia fuera, con un ángulo de 3° respecto de la normal a la línea que una el borde de la calzada frente a ellos, con el punto del mismo borde situado 150 metros antes.

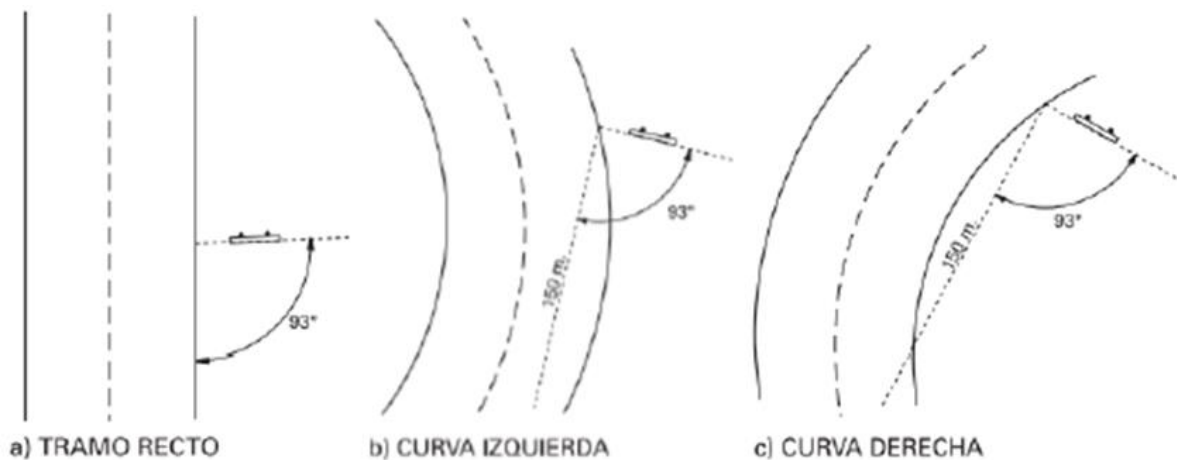


Figura 30. Norma 8.1.-IC. Orientación de señales y carteles en margen de la carretera.



Los carteles flecha se orientarán perpendiculares a la visual del conductor a quien vaya destinado su mensaje, situado 50 metros antes de ellas. Si orientasen a conductores procedentes de tramos distintos, se disponen perpendiculares a la bisectriz de mayor ángulo que formen las respectivas visuales, sin que el ángulo entre la señal y éstas resulte menor de 45º, para los cual se podrá reiterar la señal cuantas veces sea preciso.

Sustentación

La sustentación de las señales de chapa de acero galvanizado será a base de postes del mismo material y diferente sección para cada tipo de señal, según se expresa en los planos, irán anclados en un dado de hormigón en masa.

La cimentación se efectuará sobre el terreno el cual deberá presentar una capacidad para admitir al menos 0,00981 kN. En caso contrario, se realizará una excavación y posterior saneo.

4. BALIZAMIENTO

Supone el conjunto de instalaciones complementarias de la carretera que tiene por objeto servir de guía a los conductores, aumentando la seguridad y comodidad de la conducción.

Se consideran, además de las marcas viales longitudinales, los siguientes elementos.

4.1 HITOS DE ARISTA

Para su diseño se ha tenido en cuenta la O.C. 309/90 C y E de la Dirección General de Carreteras del ministerio de Fomento. En los planos de señalización se recogen cada una de sus dimensiones.



Se ha proyectado la implantación de estos elementos a ambos lados de la calzada y a una equidistancia de 50 metros en recta, excepto en las zonas de incorporación a la carretera o salida de la misma.

Al tratarse de una calzada de vía única se dispondrán hitos tipo I.

La altura del hito no será menor a 1,05 metros, dependiendo su longitud del lugar de anclaje. Si el anclaje se efectúa en tierra, deberá empotrar un mínimo de 0,5 metros. Si se realiza sobre roca u hormigón o material de características similares, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica galvanizada que garantice su inmovilidad.

Si el anclaje se efectúa sobre barrera metálica, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica en su extremo inferior mientras que si el hito se ancla a cualquier otro elemento (muros, barreras rígidas, etc.) dispondrá de una pieza de fijación apropiada.

El hito está compuesto de tres partes: poste, material reflexivo y franja negra, y elementos de anclaje.

Criterio de implantación.

El hito de arista proyectado es además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera, se colocarán dividiendo en diez (10) partes iguales la distancia entre dos (2) hitos kilométricos sucesivos); inscribiendo, en el lugar indicado en los planos, un número de uno (1) a nueve (9) que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidentes con los kilómetros.

Una vez colocados todos los hitos de arista que representan los hectómetros, se procederá a colocar entre dos (2) hectómetros sucesivos un número de hitos de arista (iguales a los hectómetros, pero sin número) variable entre uno (1) y nueve (9) en función de la curva o recta de que se trate, según el criterio definido en la tabla adjunta:



CUADRO DE DISTANCIA ENTRE HITOS

| RADIO (en m) | DISTANCIA (en m) | Nº DE HITOS POR hito | 1 ^{er} hito CONTI- GUO | 2 ^{do} hito CONTI- GUO | 3 ^{er} hito CONTI- GUO | 4 ^o hito CONTI- GUO |
|-------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| < 100 | 10 | 10 | 12 ^{1/2} | 16 ^{2/3} | 25 | 50 |
| 100 - 150 | 12 ^{1/2} | 8 | 16 ^{2/3} | 25 | 50 | 50 |
| 151 - 200 | 16 ^{2/3} | 6 | 25 | 50 | 50 | 50 |
| 201 - 300 | 20 | 5 | 33 ^{1/3} | 50 | 50 | 50 |
| 301 - 500 | 25 | 4 | 33 ^{1/3} | 50 | 50 | 50 |
| 601 - 700 | 33 ^{1/3} | 3 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| > 700 | 50 | 2 | 50 | 50 | 50 | 50 |

4.2 HITOS KILOMÉTRICOS.

Se construirán en chapa de acero, de 1,8 mm. y 2,0 mm. respectivamente, galvanizada en continuo. Las pinturas que se aplican sobre los hitos estarán de acuerdo con la Norma UNE 40.103.

Los hitos kilométricos constan de los siguientes elementos: placa de señal, postes y pizas de anclaje. La placa llevará inscrito en el cajetín el epígrafe “EX - 100” y el número correspondiente al hito kilométrico.

Sus dimensiones serán las estipuladas por los técnicos de la Junta de Extremadura.



4.3 CAPTAFAROS

Se han proyectado elementos captafaros "ojos de gato", como elemento adicional de balizamiento. Son empleados como complemento de las marcas viales, capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente a fin de alertar, guiar o informar al usuario.

Los sistemas de anclaje de los captafaros serán tales que aseguren la fijación permanente y que, en caso de arrancamiento o rotura no supongan peligro alguno para el tráfico, ni por causa del captafaro, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Se colocarán captafaros tipo TB-10, en ambos lados de la carretera que complementarán el balizamiento nocturno de la misma, cada 25 metros a ambos lados de la misma.

5. DEFENSAS

En cualquier caso, se han seguido las recomendaciones que, sobre instalación de barreras de seguridad establecen las normas contenidas en la Orden Circular 321/95 T y P "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos" de la Dirección general de Carreteras, así como la modificación de la Orden Circular 321/95 T y P en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.

Se ha considerado su necesidad en tres casos:

- En terraplenes de más de 3 metros de altura.
- En curvas cuya peligrosidad lo aconseje.
- En el entorno de las obras de fábrica.

Se han proyectado los siguientes tipos de barrera de seguridad:

- Barrera de seguridad simple (BMSNA 4/120b) que será formada por perfiles tubulares, la doble onda y los separadores en ambos elementos. Se dispondrán en sentido longitudinal, paralelo al eje de la carretera.
- Barrera de seguridad simple (BMSNA 4/120c) con pantalla de



protección de motociclistas SPM-ES4, que estará formada por pretilos en C, la doble onda, los separadores y la pantalla de protección. Se dispondrá en el lado exterior de las alineaciones circulares con radio igual o inferior a 500 metros.

La barrera se iniciará y finalizará 50 metros antes y después de la sección en la que empieza la zona de colocación, incluyendo los abatimientos.

La altura a la cual se colocarán las barreras queda definida de la siguiente manera:

- Barrera tipo BMSNA 4/120b: 70 cm. de altura.
- Barrera tipo BMSNA 4/120c: 70 cm. de altura para la barrera propiamente dicha y 3 cm. para la pantalla.

Se cimentará mediante hinca directa de los postes en el terreno reforzándolo con hormigón cuando no quede suficientemente sujeto por la consistencia del terreno o por falta de espacio.

6. LISTADOS DE VISIBILIDAD

Los listados de visibilidad han sido proporcionados por el programa de trazado Clip. Se han calculado en función de los siguientes parámetros:

- Altura observador: 1,10 metros.
- Altura del objeto 0,20 metros.
- Distancia al borde de la calzada: 1,50 metros.
- Despeje: 5,00 metros.

Los resultados obtenidos son los siguientes:



6.1 SENTIDO CRECIENTE DE LOS PK

PRUEBA

Pág. 1
8-07-2018

LISTADO DE VISIBILIDADES

| | | | |
|----------------------|-------|------------------------|-------|
| Estación inicial | 0+000 | Altura observador | 1,100 |
| Estación final | 9+992 | Altura objeto | 0,200 |
| Distancia mínima | 200 | Dist. borde de calzada | 1,500 |
| Intervalo de cálculo | 20 | Despeje | 5,000 |

| <u>Estación</u> | <u>Visibilidad</u> | <u>Última estación</u> | <u>D.parada</u> | <u>Err.</u> | <u>No cumple por</u> |
|-----------------|--------------------|------------------------|-----------------|-------------|----------------------|
| 0+000,000 | 150 | 0+150,000 | 174 | (24) | Alzado |
| 0+020,000 | 153 | 0+173,000 | 175 | (22) | Alzado |
| 2+040,000 | 190 | 2+230,000 | 177 | | Planta |
| 2+060,000 | 190 | 2+250,000 | 177 | | Planta |
| 2+080,000 | 196 | 2+276,000 | 177 | | Planta |
| 2+100,000 | 190 | 2+290,000 | 177 | | Planta |
| 2+120,000 | 190 | 2+310,000 | 178 | | Planta |
| 2+140,000 | 190 | 2+330,000 | 179 | | Planta |
| 2+160,000 | 190 | 2+350,000 | 180 | | Planta |
| 2+180,000 | 190 | 2+370,000 | 181 | | Planta |
| 6+620,000 | 195 | 6+815,000 | 175 | | Alzado |
| 6+640,000 | 191 | 6+831,000 | 175 | | Alzado |
| 6+660,000 | 187 | 6+847,000 | 175 | | Alzado |
| 6+680,000 | 188 | 6+868,000 | 175 | | Alzado |
| 6+700,000 | 196 | 6+896,000 | 176 | | Alzado |
| 8+880,000 | 198 | 9+078,000 | 172 | | Alzado |
| 8+900,000 | 189 | 9+089,000 | 172 | | Alzado |
| 8+920,000 | 197 | 9+117,000 | 172 | | Alzado |
| 8+940,000 | 196 | 9+136,000 | 173 | | Alzado |
| 8+960,000 | 197 | 9+157,000 | 174 | | Alzado |
| 8+980,000 | 187 | 9+167,000 | 175 | | Alzado |
| 9+800,000 | 180 | 9+980,000 | 183 | (3) | |
| 9+820,000 | 160 | 9+980,000 | 183 | (23) | |
| 9+840,000 | 140 | 9+980,000 | 183 | (43) | |
| 9+860,000 | 120 | 9+980,000 | 183 | (63) | |
| 9+880,000 | 100 | 9+980,000 | 183 | (83) | |
| 9+900,000 | 80 | 9+980,000 | 183 | (103) | |
| 9+920,000 | 60 | 9+980,000 | 183 | (123) | |
| 9+940,000 | 40 | 9+980,000 | 183 | (143) | |



6.2 SENTIDO DECRECIENTE DE LOS PK

PRUEBA

Pág. 1
8-07-2018

LISTADO DE VISIBILIDADES

| | | | |
|----------------------|-------|------------------------|-------|
| Estación inicial | 9+992 | Altura observador | 1,100 |
| Estación final | 0+000 | Altura objeto | 0,200 |
| Distancia mínima | 200 | Dist. borde de calzada | 1,500 |
| Intervalo de cálculo | 20 | Despeje | 5,000 |

| <u>Estación</u> | <u>Visibilidad</u> | <u>Última estación</u> | <u>D.parada</u> | <u>Err.</u> | <u>No cumple por</u> |
|-----------------|--------------------|------------------------|-----------------|-------------|----------------------|
| 9+200,000 | 197 | 9+004,000 | 175 | | Alzado |
| 9+180,000 | 199 | 8+982,000 | 175 | | Alzado |
| 9+160,000 | 194 | 8+967,000 | 175 | | Alzado |
| 9+140,000 | 199 | 8+942,000 | 176 | | Alzado |
| 9+120,000 | 200 | 8+921,000 | 177 | | Alzado |
| 9+100,000 | 199 | 8+902,000 | 178 | | Alzado |
| 7+360,000 | 190 | 7+170,000 | 175 | | Planta |
| 7+340,000 | 190 | 7+150,000 | 175 | | Planta |
| 7+320,000 | 190 | 7+130,000 | 175 | | Planta |
| 6+920,000 | 194 | 6+727,000 | 175 | | Alzado |
| 6+900,000 | 194 | 6+707,000 | 175 | | Alzado |
| 6+880,000 | 193 | 6+688,000 | 175 | | Alzado |
| 6+860,000 | 195 | 6+666,000 | 175 | | Alzado |
| 6+840,000 | 198 | 6+643,000 | 176 | | Alzado |
| 0+260,000 | 190 | 0+070,000 | 175 | | Alzado |
| 0+240,000 | 190 | 0+050,000 | 175 | | Alzado |
| 0+220,000 | 170 | 0+050,000 | 174 | (3) | Alzado |
| 0+200,000 | 157 | 0+044,000 | 173 | (17) | Alzado |
| 0+180,000 | 154 | 0+027,000 | 173 | (20) | Alzado |
| 0+160,000 | 155 | 0+006,000 | 173 | (18) | Alzado |
| 0+140,000 | 140 | 0+000,000 | 174 | (34) | |
| 0+120,000 | 120 | 0+000,000 | 176 | (55) | |
| 0+100,000 | 100 | 0+000,000 | 177 | (77) | |
| 0+080,000 | 80 | 0+000,000 | 179 | (98) | |
| 0+060,000 | 60 | 0+000,000 | 180 | (120) | |
| 0+040,000 | 40 | 0+000,000 | 182 | (142) | |



6.3 TRAMOS POR TIPO DE LÍNEA

| SENTIDO CRECIENTE | | | |
|-------------------|----------|--------------|-------------|
| PK inicial | PK final | LONGITUD (m) | TIPO |
| 0+000 | 0+020 | 20 | CONTINUA |
| 0+020 | 2+040 | 2020 | DISCONTINUA |
| 2+040 | 2+180 | 140 | CONTINUA |
| 2+180 | 6+620 | 4440 | DISCONTINUA |
| 6+620 | 6+700 | 80 | CONTINUA |
| 6+700 | 8+880 | 2180 | DISCONTINUA |
| 8+880 | 9+940 | 1060 | CONTINUA |
| 9+940 | 9+992 | 52 | DISCONTINUA |

| SENTIDO DECRECIENTE | | | |
|---------------------|----------|--------------|-------------|
| PK inicial | PK final | LONGITUD (m) | TIPO |
| 9+992 | 9+200 | 792 | DISCONTINUA |
| 9+200 | 9+100 | 100 | CONTINUA |
| 9+100 | 7+360 | 1740 | DISCONTINUA |
| 7+360 | 7+320 | 40 | CONTINUA |
| 7+320 | 6+920 | 400 | DISCONTINUA |
| 6+920 | 6+840 | 80 | CONTINUA |
| 6+840 | 0+260 | 6580 | DISCONTINUA |
| 0+260 | 0+040 | 220 | CONTINUA |
| 0+040 | 0+000 | 40 | DISCONTINUA |



Teniendo en cuenta la información anterior y combinando ambos sentidos de circulación, disponiendo en los tramos que proceda línea continua o discontinua, tenemos lo siguiente:

TIPOS DE LINEA SEGÚN PK

| Hasta PK (en m) | Sentido creciente | Sentido decreciente | Ambos sentidos | Longitud tramo |
|-----------------|-------------------|---------------------|----------------|----------------|
| 20 | Continua | Discontinua | - | 20 |
| 40 | - | - | Discontinua | 20 |
| 260 | Discontinua | Continua | - | 220 |
| 2040 | - | - | Discontinua | 1780 |
| 2180 | Continua | Discontinua | - | 140 |
| 6620 | - | - | Discontinua | 4440 |
| 6700 | Continua | Discontinua | - | 80 |
| 6840 | - | - | Discontinua | 140 |
| 6920 | Discontinua | Continua | - | 80 |
| 7320 | - | - | Discontinua | 400 |
| 7360 | Discontinua | Continua | - | 40 |
| 8880 | - | - | Discontinua | 1520 |
| 9100 | Continua | Discontinua | - | 220 |
| 9200 | - | - | Continua | 100 |
| 9940 | Continua | Discontinua | - | 740 |
| 9992 | - | - | Discontinua | 52 |

Sumando los tramos anteriores, según el tipo de línea, tenemos lo siguiente:

- Longitud de línea **discontinua**, en metros: **9892 m.**
- Longitud línea **continua**, en metros: **1640 m.**



ANEJO N°17
FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

| | |
|---|---|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS | 5 |
| 3. CONCLUSIÓN..... | 5 |



1. INTRODUCCIÓN

La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tiene por objetivo establecer la manera de actualizar los precios de la oferta del contratista en el momento de la adjudicación de las obras a los precios del momento de la ejecución de las diferentes unidades de obra estando regulada por la siguiente normativa:

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre por el que se aprueba la relación de materiales básicos y fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

La actualización del importe de los contratos se realiza mediante las fórmulas de revisión precios con las que se determina su variación, al alza o baja, en un determinado periodo en función de los índices mensuales de precios de los materiales básicos y de la energía necesarios para la ejecución de la obra.

Las fórmulas actualmente vigentes son las que se recogen en el ANEXO I (Relación de materiales básicos a incluir en las fórmulas de revisión de precios) y ANEXO II (Relación de fórmulas de revisión de precios de los contratos de obras y de los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento) del RD 1359/2011, de 7 de octubre.



ANEXO I

Relación de materiales básicos a incluir en las fórmulas de revisión de precios

1. Los materiales básicos a incluir con carácter general en las fórmulas de revisión de precios de los contratos sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas, serán los siguientes:

| Símbolo | Material |
|---------|--------------------------|
| A | Aluminio. |
| B | Materiales bituminosos. |
| C | Cemento. |
| E | Energía. |
| F | Focos y luminarias. |
| L | Materiales cerámicos. |
| M | Madera. |
| O | Plantas. |
| P | Productos plásticos. |
| Q | Productos químicos. |
| R | Áridos y rocas. |
| S | Materiales siderúrgicos. |
| T | Materiales electrónicos. |
| U | Cobre. |
| V | Vidrio. |
| X | Materiales explosivos. |

2. Los materiales básicos que adicionalmente podrán incluir las fórmulas de revisión de precios de los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas, serán los siguientes:

| Símbolo | Material |
|---------|---|
| D | Cabezas explosivas. |
| H | Materiales textiles. |
| J | Materiales para fabricación de calzado. |
| W | Materiales minerales no metálicos. |
| Y | Materiales y equipos eléctricos. |



2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Se adjunta a continuación la fórmula a aplicar:

FORMULA 141. Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas

$$K_t = 0,01A_t/A_0 + 0,05B_t/B_0 + 0,09C_t/C_0 + 0,11E_t/E_0 + 0,01M_t/M_0 + 0,01O_t/O_0 + 0,02P_t/P_0 + 0,01Q_t/Q_0 + 0,12R_t/R_0 + 0,17S_t/S_0 + 0,01U_t/U_0 + 0,39$$

3. CONCLUSIÓN

Dada la previsibilidad de que la obra tenga una duración superior a un año, aproximadamente de 15 meses, conforme al Plan de Obra, sería de aplicación la inclusión de la fórmula de revisión de precios anteriormente indicada.



ANEJO N°18
CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



ÍNDICE

| | |
|---|----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN | 3 |
| 2.1 GRUPOS Y SUBGRUPOS EN LA CLASIFICACIÓN DE CONSTRATISTAS DE OBRAS | 3 |
| 2.2 CATEGORÍAS DE CLASIFICACIÓN EN LOS CONTRATOS DE OBRAS | 5 |



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se pretende determinar la Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto, en cumplimiento de lo previsto en:

- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobó por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001.

2. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN

2.1 GRUPOS Y SUBGRUPOS EN LA CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTAS DE OBRAS

Se ha calculado la clasificación exigible al contratista conforme a la legislación vigente, Artículo 11. Determinación de los criterios de selección de las empresas, del R.D. 773/2015:

3. En los contratos de obras cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

En el Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (B.O.E. 26 de octubre de 2001) se establecen los grupos y subgrupos a considerar para la clasificación



de los contratistas.

Se ha calculado la clasificación exigible al contratista conforme a la legislación vigente, para los capítulos que superen el 20% del presupuesto total de las obras, puesto que debido a la exigencia de la clasificación que se regula en el artículo 36 del Reglamento dice que puede darse el caso en el que la obra exista una parte diferenciada, que se corresponda a otro u otros subgrupos, en tal caso se podrá pedir que el contratista esté clasificado en ellos, pero teniendo en cuenta que la obra diferenciada suponga al menos un 20% y que no pueden pedirse más de cuatro subgrupos.

En consecuencia, con lo anterior, la clasificación del contratista es aplicable a los capítulos siguientes:

Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones.

Subgrupo2. Explanaciones

Grupo G) Viales y pistas

Subgrupo 4. Firmes de mezclas bituminosas.

| CAPÍTULOS | P.E.M. | GRUPO.SUBGRUPO |
|-----------------------|------------------------|----------------|
| Movimiento de tierras | 1.262.538,21€ (30%) | A.2 |
| Firmes | 2.369.905,93€ (56,32%) | G.4 |



2.2 CATEGORÍAS DE CLASIFICACIÓN EN LOS CONTRATOS DE OBRAS

El Artículo 26 del R.D. 773/2015, modifica el artículo 26 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, reajustando los umbrales de las distintas categorías, que pasan a denominarse mediante números crecientes: Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Para el Movimiento de tierras la Anualidad Media es de 1.262.538,21€, perteneciendo el tipo de contrato de obra a la categoría 4.

Para el firme la Anualidad Media es de 2.369.905,93€, perteneciendo el tipo de contrato de obra a la categoría 5.



Por lo tanto, el contratista al que se adjudiquen las obras deberá tener la siguiente clasificación:

Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones.

Subgrupo 2. Explanaciones

Categoría 4.

Grupo G. Viales y pistas.

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.

Categoría 5.

En el siguiente cuadro se resumen las clasificaciones exigidas:

| GRUPO | SUBGRUPO | CATEGORÍA |
|--------------|-----------------|------------------|
| A | 2 | 4 |
| G | 4 | 5 |



ANEJO N°19

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

| | |
|---|----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. PRECIOS | 3 |
| 2.1 CUADRO DE PRECIOS DE MANOS DE OBRA | 3 |
| 2.2 CUADRO DE PRECIOS DE MAQUINARIA | 3 |
| 2.3 CUADRO DE PRECIOS DE MATERIALES | 3 |
| 2.4 CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES | 3 |
| 2.5 CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS | 3 |



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se muestra la justificación de precios del proyecto de acondicionamiento de la carretera EX100, en su tramo Enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata – Río ayuela.

Por cada unidad de obra proyectada se ha definido un precio unitario que se descompone según los medios necesarios, mano de obra, materiales y maquinaria aplicando a cada uno los rendimientos necesarios en condiciones normales para la correcta ejecución de las distintas unidades en función de sus características y condiciones particulares de la obra proyectada.

Como referencia se ha utilizado la Base de Precios de la Junta de Extremadura 2012.

2. PRECIOS

2.1 CUADRO DE PRECIOS DE MANOS DE OBRA

2.2 CUADRO DE PRECIOS DE MAQUINARIA

2.3 CUADRO DE PRECIOS DE MATERIALES

2.4 CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

2.5 CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE PRECIOS DE MANO DE OBRA

LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|----------|----|------------------------|--------|
| O01A010 | h. | Encargado | 14,20 |
| O01A020 | h. | Capataz | 13,62 |
| O01A030 | h. | Oficial primera | 13,42 |
| O01A040 | h. | Oficial segunda | 13,23 |
| O01A060 | h. | Peón especializado | 12,91 |
| O01A070 | h. | Peón ordinario | 12,77 |
| O01OB010 | h. | Oficial 1ª Encofrador | 15,27 |
| O01OB020 | h. | Ayudante Encofrador | 14,73 |
| O01OB030 | h. | Oficial 1ª Ferrallista | 15,75 |
| O01OB040 | h. | Ayudante Ferrallista | 15,06 |

CUADRO DE PRECIOS DE MAQUINARIA.

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|----------|----|----------------------------------|--------|
| M01DA620 | h. | Bomba autoas.diesel ag.suc.17kW | 10,03 |
| M01HA010 | h. | Autob.hormig.<40m3, pluma<32m | 212,50 |
| M02GE010 | h. | Grúa telescópica autoprop. 20 t. | 73,30 |
| M02GE020 | h. | Grúa telescópica autoprop. 25 t. | 86,82 |
| M02GT002 | h. | Grúa pluma 30 m./0,75t. | 20,09 |
| M03HH030 | h. | Hormigonera 200 l. gasolina | 2,31 |
| M03MC110 | h. | Pta.asfált.caliente disc.160 t/h | 291,26 |
| M05DC020 | h. | Dozer cadenas D-7 200 CV | 84,87 |
| M05DC040 | h. | Dozer cadenas D-9 460 CV | 143,26 |
| M05EC030 | h. | Excav.hidr.cadenas 195 CV | 54,47 |
| M05PC020 | h. | Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3 | 50,15 |
| M05PN010 | h. | Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3 | 40,33 |
| M05PN030 | h. | Pala carg.neumát. 200 CV/3,7m3 | 68,16 |
| M05RN010 | h. | Retrocargadora neum. 50 CV | 24,12 |
| M06CM030 | h. | Compres.port.diesel m.p.5m3/min | 3,16 |
| M06MR240 | h. | Martillo rompedor hidr. 1000 kg | 9,27 |
| M07AC020 | h. | Dumper convencional 2.000 kg. | 6,13 |
| M07CB020 | h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,65 |
| M07N070 | m3 | Canon de tierras a vertedero | 0,31 |
| M07N130 | m3 | Canon gestion de residuos mixtos | 13,48 |
| M07W010 | t. | km transporte áridos | 0,07 |
| M07W110 | t. | km transporte hormigón | 0,17 |
| M08BR020 | h. | Barredora remolcada c/motor aux. | 14,91 |
| M08CA110 | h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l. | 28,80 |
| M08CB010 | h. | Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l. | 37,23 |
| M08EA100 | h. | Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV | 79,08 |
| M08NM010 | h. | Motoniveladora de 135 CV | 46,65 |
| M08NM020 | h. | Motoniveladora de 200 CV | 58,27 |
| M08RL010 | h. | Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man | 4,70 |
| M08RN020 | h. | Rodillo vibr.autopr.mixto 7 t. | 8,28 |
| M08RN040 | h. | Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t. | 32,80 |
| M08RT050 | h. | Rodillo v.autop.tándem 10 t. | 38,96 |
| M08RV020 | h. | Compact.asfált.neum.aut. 12/22t. | 60,18 |
| M10HV030 | h. | Vibrador horm.neumático 100 mm. | 1,27 |
| M10MM010 | h. | Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV | 2,32 |
| M10SA010 | h. | Ahoyadora | 25,06 |
| M10SH010 | h. | Hincadora de postes | 74,43 |
| M10SP010 | h. | Equipo pintabanda autopro. 22 l. | 96,45 |

CUADRO DE PRECIOS DE MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|-----------|----|---|--------|
| P01AA040 | t. | Arena de río 0/5 mm. | 8,52 |
| P01AF030 | t. | Zahorra artificial ZA0/20 DA<25 | 5,83 |
| P01AF100 | t. | Árido machaqueo 0/6 D.A.<30 | 6,73 |
| P01AF110 | t. | Árido machaqueo 6/12 D.A.<30 | 5,69 |
| P01AF120 | t. | Árido machaqueo 12/18 D.A.<30 | 5,27 |
| P01AF130 | t. | Árido machaqueo 18/25 D.A.<30 | 4,99 |
| P01AF140 | t. | Árido machaqueo 25/40 D.A.<30 | 2,53 |
| P01AF150 | t. | Árido machaqueo 0/6 D.A.<25 | 7,22 |
| P01AF160 | t. | Árido machaqueo 6/12 D.A.<25 | 7,22 |
| P01AF170 | t. | Árido machaqueo 12/18 D.A.<25 | 7,22 |
| P01AF180 | t. | Árido machaqueo 18/25 D.A.<25 | 7,22 |
| P01AF200 | t. | Árido machaqueo 0/6 D.A.<20 | 7,45 |
| P01AF220 | t. | Árido machaqueo 6/12 D.A.<20 | 7,45 |
| P01AF230 | t. | Árido machaqueo 12/18 D.A.<20 | 7,45 |
| P01AF400 | t. | Filler calizo para MBC factoría | 46,06 |
| P01AG020 | t. | Garbancillo 5/20 mm. | 16,36 |
| P01AG060 | t. | Gravilla 20/40 mm. | 4,80 |
| P01CC020 | t. | Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos* | 108,56 |
| P01DC010 | kg | Aditivo desencofrante | 1,43 |
| P01DW010 | m3 | Agua | 0,91 |
| P01EB010 | m3 | Tablón pin.gallego 76x205mm>2,5m | 408,16 |
| P01HC020 | m3 | Hormigón HM-20/B/20/I central | 42,35 |
| P01HC040 | m3 | Hormigón HM-25/B/20/I central | 45,25 |
| P01HD100 | m3 | Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central | 32,05 |
| P01PC010 | kg | Fuel-oil | 0,39 |
| P01PL010 | t. | Betún B50/70 s/camión factoría | 240,37 |
| P01PL130 | t. | Emulsión asfáltica C60B3 TER | 304,69 |
| P01PL170 | t. | Emulsión asfáltica C60BF4 IMP | 319,69 |
| P01UC030 | kg | Puntas 20x100 | 1,23 |
| P02TA231 | m. | Tubo HA E-C D=2m c/ 90 | 242,93 |
| P02TA232 | m. | Tubo HA E-C D=1,8m c/ 90 | 218,64 |
| P03AA020 | kg | Alambre atar 1,30 mm. | 1,44 |
| P03AC200 | kg | Acero corrugado B 500 S | 0,85 |
| P07N080 | m3 | Canon de tierras a vertedero | 0,50 |
| P12EF020 | m2 | Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p. | 1,44 |
| P12EF040 | m. | Fleje para encofrado metálico | 0,27 |
| P12EM030 | m2 | Tablero encofrar 22 mm. 4 p. | 2,01 |
| P27EB120 | ud | Ojos gato TB-10 reflect.dos cara | 7,16 |
| P27EB130 | kg | Resina de fijación al pavimento | 22,20 |
| P27EB270 | ud | Hito arista policar.h=155 cm. | 30,50 |
| P27EC0100 | m | Barrera SPM-ES4 i./ acces y tornillería | 12,20 |
| P27EC0102 | m | Separador standar | 4,80 |
| P27EC011 | m | Barrera met. segur. BMSN | 10,30 |
| P27EC012 | m | Poste metalico tubular | 13,21 |
| P27EC013 | m | Poste metalico en C | 12,40 |
| P27EC021 | ud | Pieza especial terminacion B.M.S | 2,79 |
| P27EC050 | ud | Captafaro barrera dos caras ref. | 2,90 |
| P27EC070 | ud | Juego tomillería galvanizada | 5,04 |
| P27EH010 | kg | Pintura marca vial alcídica bl. | 0,54 |
| P27EH011 | kg | Pintura marca vial acrílica | 5,07 |
| P27EH030 | kg | Pintura marca vial termopl. bl. | 4,97 |
| P27EH040 | kg | Microesferas vidrio m.v. | 0,82 |
| P27ER020 | ud | Señal circ. reflex. D=90 cm. | 171,86 |
| P27ER060 | ud | Señal triang. reflex. L=135 cm. | 244,38 |
| P27ER570 | ud | Hito kilom. reflex. 40x40 cm. | 95,25 |
| P27ER610 | ud | Hito miriamétrico reflexivo | 387,25 |
| P27EW010 | m. | Poste galvanizado 80x40x2 mm. | 22,41 |
| P27EW020 | m. | Poste galvanizado 100x50x3 mm. | 35,03 |

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|-------------|--|--------|----------|--------------|
| A003 | m2 | ENCOFRADO OCULTO EN PARAMENTOS PLANOS | | | |
| | | Encofrado oculto en estructuras de hormigón en masa o armado, en embocaduras y pozos, en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado. | | | |
| O01OA020 | 0,050 h. | Capataz | 13,62 | 0,68 | |
| O01OB010 | 0,095 h. | Oficial 1º Encofrador | 15,27 | 1,45 | |
| O01OB020 | 0,200 h. | Ayudante Encofrador | 14,73 | 2,95 | |
| P12EF020 | 1,000 m2 | Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p. | 1,44 | 1,44 | |
| P01EB010 | 0,003 m3 | Tablón pin.gallego 76x205mm>2,5m | 408,16 | 1,22 | |
| P01DC010 | 0,200 kg | Aditivo desencofrante | 1,43 | 0,29 | |
| P01UC030 | 0,020 kg | Puntas 20x100 | 1,23 | 0,02 | |
| P12EF040 | 0,500 m. | Fleje para encofrado metálico | 0,27 | 0,14 | |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 8,19 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS | | | | | |
| A004 | m2 | ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS | | | |
| | | Encofrado visto en estructuras de hormigón en masa o armado, en embocaduras y pozos, en unidades de entrada y salida de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso clavazón y desencofrado, totalmente terminado. | | | |
| O01OA020 | 0,050 h. | Capataz | 13,62 | 0,68 | |
| O01OB010 | 0,150 h. | Oficial 1º Encofrador | 15,27 | 2,29 | |
| O01OB020 | 0,250 h. | Ayudante Encofrador | 14,73 | 3,68 | |
| P12EM030 | 1,000 m2 | Tablero encofrar 22 mm. 4 p. | 2,01 | 2,01 | |
| P01EB010 | 0,015 m3 | Tablón pin.gallego 76x205mm>2,5m | 408,16 | 6,12 | |
| P01DC010 | 0,200 kg | Aditivo desencofrante | 1,43 | 0,29 | |
| P01UC030 | 0,020 kg | Puntas 20x100 | 1,23 | 0,02 | |
| P12EF040 | 0,500 m. | Fleje para encofrado metálico | 0,27 | 0,14 | |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 15,23 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS | | | | | |
| A005 | kg | ACERO CORR. B 500 S EN ARMADURAS | | | |
| | | Acero corrugado B 500 S, colocado en armaduras, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, totalmente terminado. | | | |
| O01OA020 | 0,002 h. | Capataz | 13,62 | 0,03 | |
| O01OB030 | 0,005 h. | Oficial 1º Ferrallista | 15,75 | 0,08 | |
| O01OB040 | 0,005 h. | Ayudante Ferrallista | 15,06 | 0,08 | |
| M02GE010 | 0,001 h. | Grúa telescópica autoprop. 20 t. | 73,30 | 0,07 | |
| P03AC200 | 1,040 kg | Acero corrugado B 500 S | 0,85 | 0,88 | |
| P03AA020 | 0,010 kg | Alambre atar 1,30 mm. | 1,44 | 0,01 | |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 1,15 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS | | | | | |
| A006 | m3 | HORMIGÓN EN MASA HM-15/20 | | | |
| | | Hormigón en masa HM-15 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | | | |
| O01OA020 | 0,050 h. | Capataz | 13,62 | 0,68 | |
| O01OA030 | 0,100 h. | Oficial primera | 13,42 | 1,34 | |
| O01OA070 | 0,500 h. | Peón ordinario | 12,77 | 6,39 | |
| P01HD100 | 1,020 m3 | Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central | 32,05 | 32,69 | |
| M07W110 | 45,000 t. | km transporte hormigón | 0,17 | 7,65 | |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 48,75 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS | | | | | |

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-------------|-------------|--|--------|----------|---------|
| A008 | m3 | HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20 | | | |
| | | Hormigón para armar HA-25 N/mm2. , Tmáx.20 mm., elaborado en central, incluso vertido con bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | | | |
| O01OA020 | 0,050 h. | Capataz | 13,62 | 0,68 | |
| O01OA030 | 0,250 h. | Oficial primera | 13,42 | 3,36 | |
| O01OA070 | 0,500 h. | Peón ordinario | 12,77 | 6,39 | |
| P01HC040 | 1,020 m3 | Hormigón HM-25/B/20/l central | 45,25 | 46,16 | |
| M10HV030 | 0,250 h. | Vibrador horm.neumático 100 mm. | 1,27 | 0,32 | |
| M06CM030 | 0,250 h. | Compres.port.diesel m.p.5m3/min | 3,16 | 0,79 | |
| M01HA010 | 0,030 h. | Autob.hormig.<40m3, pluma<32m | 212,50 | 6,38 | |
| M07W110 | 45,000 t. | km transporte hormigón | 0,17 | 7,65 | |

TOTAL PARTIDA 71,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-----------------|-------------|----------------------------------|--------|----------|---------|
| A01RH090 | m3 | HORMIGÓN HM-15/P/20 | | | |
| O01A070 | 1,250 h. | Peón ordinario | 12,77 | 15,96 | |
| P01CC020 | 0,330 t. | Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos* | 108,56 | 35,82 | |
| P01AA040 | 0,650 t. | Arena de río 0/5 mm. | 8,52 | 5,54 | |
| P01AG020 | 1,300 t. | Garbancillo 5/20 mm. | 16,36 | 21,27 | |
| P01DW010 | 0,180 m3 | Agua | 0,91 | 0,16 | |
| M03HH030 | 0,500 h. | Hormigonera 200 l. gasolina | 2,31 | 1,16 | |

TOTAL PARTIDA 79,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------|-------------|--|--------|----------|---------|
| DT5.1 | m3 | EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT | | | |
| | | Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | | | |
| O01OA020 | 0,010 h. | Capataz | 13,62 | 0,14 | |
| O01OA070 | 0,050 h. | Peón ordinario | 12,77 | 0,64 | |
| M07CB020 | 0,050 h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,65 | 1,83 | |
| M05EC030 | 0,060 h. | Excav.hidr.cadenas 195 CV | 54,47 | 3,27 | |
| M06MR240 | 0,050 h. | Martillo rompedor hidr. 1000 kg | 9,27 | 0,46 | |
| P07N080 | 1,000 m3 | Canon de tierras a vertedero | 0,50 | 0,50 | |
| M01DA620 | 0,050 h. | Bomba autoas.diesel ag.suc.17kW | 10,03 | 0,50 | |

Suma la partida 7,34
 Costes indirectos..... 5,00% 0,37

TOTAL PARTIDA 7,71

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------|-------------|---|--------|----------|---------|
| DT5.2 | m | TUBO PREF. HOR. ARM. D=2m c/90 | | | |
| | | Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 2 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | | | |
| O01OA020 | 0,930 h. | Capataz | 13,62 | 12,67 | |
| O01OA030 | 0,930 h. | Oficial primera | 13,42 | 12,48 | |
| M05RN010 | 0,260 h. | Retrocargadora neum. 50 CV | 24,12 | 6,27 | |
| M08RN020 | 0,260 h. | Rodillo vibr.autopr.mixto 7 t. | 8,28 | 2,15 | |
| M08RL010 | 0,260 h. | Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man | 4,70 | 1,22 | |
| M07W010 | 110,670 t. | km transporte áridos | 0,07 | 7,75 | |
| P01AG060 | 5,870 t. | Gravilla 20/40 mm. | 4,80 | 28,18 | |
| M02GE020 | 0,330 h. | Grúa telescópica autoprop. 25 t. | 86,82 | 28,65 | |
| P02TA231 | 1,000 m. | Tubo HA E-C D=2m c/ 90 | 242,93 | 242,93 | |

Suma la partida 342,30
 Costes indirectos..... 5,00% 17,12

TOTAL PARTIDA 359,42

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------|-------------|--|--------|----------|---------|
| DT5.3 | ud | BOQUILLA CAÑO D=2m T3/2 | | | |
| | | Boquilla para caño D= 2 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | | | |
| A001 | 21,330 m3 | EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT | 7,34 | 156,56 | |
| A006 | 2,670 m3 | HORMIGÓN EN MASA HM-15/20 | 48,75 | 130,16 | |
| A003 | 24,160 m2 | ENCOFRADO OCULTO EN PARAMENTOS PLANOS | 8,19 | 197,87 | |
| A004 | 20,890 m2 | ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS | 15,23 | 318,15 | |
| A005 | 373,330 kg | ACERO CORR. B 500 S EN ARMADURAS | 1,15 | 429,33 | |
| A008 | 10,400 m3 | HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20 | 71,73 | 745,99 | |

Suma la partida 1.978,06
 Costes indirectos..... 5,00% 98,90

TOTAL PARTIDA 2.076,96

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------|-------------|---|--------|----------|---------|
| DT5.4 | m3 | HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS | | | |
| | | Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | | | |
| O01OA020 | 0,040 h. | Capataz | 13,62 | 0,54 | |
| O01OA030 | 0,150 h. | Oficial primera | 13,42 | 2,01 | |
| O01OA070 | 0,500 h. | Peón ordinario | 12,77 | 6,39 | |
| P01HC020 | 1,020 m3 | Hormigón HM-20/B/20/l central | 42,35 | 43,20 | |
| M10HV030 | 0,250 h. | Vibrador horm.neumático 100 mm. | 1,27 | 0,32 | |
| M06CM030 | 0,250 h. | Compres.port.diesel m.p.5m3/min | 3,16 | 0,79 | |
| M02GT002 | 0,100 h. | Grúa pluma 30 m./0,75t. | 20,09 | 2,01 | |
| M07W110 | 45,000 t. | km transporte hormigón | 0,17 | 7,65 | |

Suma la partida 62,91
 Costes indirectos..... 5,00% 3,15

TOTAL PARTIDA 66,06

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------|-------------|--|--------|----------|---------|
| DT7.1 | m3 | EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT | | | |
| | | Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | | | |
| O01OA020 | 0,010 h. | Capataz | 13,62 | 0,14 | |
| O01OA070 | 0,050 h. | Peón ordinario | 12,77 | 0,64 | |
| M07CB020 | 0,050 h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,65 | 1,83 | |
| M05EC030 | 0,060 h. | Excav.hidr.cadenas 195 CV | 54,47 | 3,27 | |
| M06MR240 | 0,050 h. | Martillo rompedor hidr. 1000 kg | 9,27 | 0,46 | |
| P07N080 | 1,000 m3 | Canon de tierras a vertedero | 0,50 | 0,50 | |
| M01DA620 | 0,050 h. | Bomba autoas.diesel ag.suc.17kW | 10,03 | 0,50 | |

Suma la partida 7,34
 Costes indirectos..... 5,00% 0,37

TOTAL PARTIDA 7,71

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------|-------------|---|--------|----------|---------|
| DT7.2 | m | TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 | | | |
| | | Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | | | |
| O01OA020 | 0,840 h. | Capataz | 13,62 | 11,44 | |
| O01OA030 | 0,840 h. | Oficial primera | 13,42 | 11,27 | |
| M05RN010 | 0,240 h. | Retrocargadora neum. 50 CV | 24,12 | 5,79 | |
| M08RN020 | 0,240 h. | Rodillo vibr.autopr.mixto 7 t. | 8,28 | 1,99 | |
| M08RL010 | 0,240 h. | Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man | 4,70 | 1,13 | |
| M07W010 | 99,600 t. | km transporte áridos | 0,07 | 6,97 | |
| P01AG060 | 5,280 t. | Gravilla 20/40 mm. | 4,80 | 25,34 | |
| M02GE020 | 0,300 h. | Grúa telescópica autoprop. 25 t. | 86,82 | 26,05 | |
| P02TA232 | 1,000 m. | Tubo HA E-C D=1,8m c/ 90 | 218,64 | 218,64 | |

Suma la partida 308,62
 Costes indirectos..... 5,00% 15,43

TOTAL PARTIDA 324,05

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|-------------|--|--------|----------|-----------------|
| DT7.3 | ud | BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 | | | |
| | | Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | | | |
| A001 | 19,200 m3 | EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT | 7,34 | 140,93 | |
| A006 | 2,400 m3 | HORMIGÓN EN MASA HM-15/20 | 48,75 | 117,00 | |
| A003 | 21,740 m2 | ENCOFRADO OCULTO EN PARAMENTOS PLANOS | 8,19 | 178,05 | |
| A004 | 18,800 m2 | ENCOFRADO VISTO EN PARAMENTOS PLANOS | 15,23 | 286,32 | |
| A005 | 336,000 kg | ACERO CORR. B 500 S EN ARMADURAS | 1,15 | 386,40 | |
| A008 | 9,360 m3 | HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25/P/20 | 71,73 | 671,39 | |
| | | Suma la partida | | | 1.780,09 |
| | | Costes indirectos..... | | 5,00% | 89,00 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 1.869,09 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS | | | | | |
| DT7.4 | m3 | HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS | | | |
| | | Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | | | |
| O01OA020 | 0,040 h. | Capataz | 13,62 | 0,54 | |
| O01OA030 | 0,150 h. | Oficial primera | 13,42 | 2,01 | |
| O01OA070 | 0,500 h. | Peón ordinario | 12,77 | 6,39 | |
| P01HC020 | 1,020 m3 | Hormigón HM-20/B/20/l central | 42,35 | 43,20 | |
| M10HV030 | 0,250 h. | Vibrador horm.neumático 100 mm. | 1,27 | 0,32 | |
| M06CM030 | 0,250 h. | Compres.port.diesel m.p.5m3/min | 3,16 | 0,79 | |
| M02GT002 | 0,100 h. | Grúa pluma 30 m./0,75t. | 20,09 | 2,01 | |
| M07W110 | 45,000 t. | km transporte hormigón | 0,17 | 7,65 | |
| | | Suma la partida | | | 62,91 |
| | | Costes indirectos..... | | 5,00% | 3,15 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 66,06 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS | | | | | |
| F1 | m3 | ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE | | | |
| | | Zahorra artificial ZA 0/20 en capas de base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25. | | | |
| O01A020 | 0,010 h. | Capataz | 13,62 | 0,14 | |
| O01A070 | 0,020 h. | Peón ordinario | 12,77 | 0,26 | |
| M08NM020 | 0,020 h. | Motoniveladora de 200 CV | 58,27 | 1,17 | |
| M08RN040 | 0,020 h. | Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t. | 32,80 | 0,66 | |
| M08CA110 | 0,020 h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l. | 28,80 | 0,58 | |
| M07CB020 | 0,010 h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,65 | 0,37 | |
| P01AF030 | 2,200 t. | Zahorra artificial ZA0/20 DA<25 | 5,83 | 12,83 | |
| | | Suma la partida | | | 16,01 |
| | | Costes indirectos..... | | 5,00% | 0,80 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 16,81 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS | | | | | |
| F2 | t. | RIEGO DE IMPRIMACIÓN C60BF4 IMP | | | |
| | | Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60BF4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1,5 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie. | | | |
| O01A070 | 4,000 h. | Peón ordinario | 12,77 | 51,08 | |
| M08CA110 | 1,000 h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l. | 28,80 | 28,80 | |
| M07AC020 | 1,000 h. | Dumper convencional 2.000 kg. | 6,13 | 6,13 | |
| M08BR020 | 1,000 h. | Barredora remolcada c/motor aux. | 14,91 | 14,91 | |
| M08CB010 | 2,000 h. | Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l. | 37,23 | 74,46 | |
| P01PL170 | 1,000 t. | Emulsión asfáltica C60BF4 IMP | 319,69 | 319,69 | |
| | | Suma la partida | | | 495,07 |
| | | Costes indirectos..... | | 5,00% | 24,75 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 519,82 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS | | | | | |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-----------|-------------|--|--------|----------|---------|
| F3 | t. | M.B.C. TIPO AC32 base G DESG.ÁNGELES<30 | | | |
| | | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | | | |
| O01A010 | 0,010 h. | Encargado | 14,20 | 0,14 | |
| O01A030 | 0,010 h. | Oficial primera | 13,42 | 0,13 | |
| O01A070 | 0,030 h. | Peón ordinario | 12,77 | 0,38 | |
| M05PN010 | 0,010 h. | Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3 | 40,33 | 0,40 | |
| M03MC110 | 0,010 h. | Pta.asfált.caliente disc.160 t/h | 291,26 | 2,91 | |
| M07CB020 | 0,010 h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,65 | 0,37 | |
| M08EA100 | 0,010 h. | Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV | 79,08 | 0,79 | |
| M08RT050 | 0,010 h. | Rodillo v.autop.tándem 10 t. | 38,96 | 0,39 | |
| M08RV020 | 0,010 h. | Compact.asfált.neum.aut. 12/22t. | 60,18 | 0,60 | |
| M08CA110 | 0,003 h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l. | 28,80 | 0,09 | |
| P01PC010 | 8,000 kg | Fuel-oil | 0,39 | 3,12 | |
| P01AF100 | 0,350 t. | Árido machaqueo 0/6 D.A.<30 | 6,73 | 2,36 | |
| P01AF110 | 0,200 t. | Árido machaqueo 6/12 D.A.<30 | 5,69 | 1,14 | |
| P01AF120 | 0,200 t. | Árido machaqueo 12/18 D.A.<30 | 5,27 | 1,05 | |
| P01AF130 | 0,100 t. | Árido machaqueo 18/25 D.A.<30 | 4,99 | 0,50 | |
| P01AF140 | 0,100 t. | Árido machaqueo 25/40 D.A.<30 | 2,53 | 0,25 | |

Suma la partida 14,62
 Costes indirectos..... 5,00% 0,73

TOTAL PARTIDA 15,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

| | | | | | |
|-----------|-----------|---|--------|--------|--|
| F4 | t. | RIEGO DE ADHERENCIA C60B3 TER | | | |
| | | Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 TER, con una dotación de 0,5 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie. | | | |
| O01A070 | 3,000 h. | Peón ordinario | 12,77 | 38,31 | |
| M07AC020 | 1,000 h. | Dumper convencional 2.000 kg. | 6,13 | 6,13 | |
| M08BR020 | 1,000 h. | Barredora remolcada c/motor aux. | 14,91 | 14,91 | |
| M08CB010 | 2,000 h. | Cam.cist.bitum.c/lanza 10.000 l. | 37,23 | 74,46 | |
| P01PL130 | 1,000 t. | Emulsión asfáltica C60B3 TER | 304,69 | 304,69 | |

Suma la partida 438,50
 Costes indirectos..... 5,00% 21,93

TOTAL PARTIDA 460,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

| | | | | | |
|-----------|-----------|--|--------|------|--|
| F5 | t. | M.B.C. TIPO AC22 bin S DESG.ÁNGELES<25 | | | |
| | | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S en capa intermedia, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | | | |
| O01A010 | 0,010 h. | Encargado | 14,20 | 0,14 | |
| O01A030 | 0,010 h. | Oficial primera | 13,42 | 0,13 | |
| O01A070 | 0,030 h. | Peón ordinario | 12,77 | 0,38 | |
| M05PN010 | 0,010 h. | Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3 | 40,33 | 0,40 | |
| M03MC110 | 0,010 h. | Pta.asfált.caliente disc.160 t/h | 291,26 | 2,91 | |
| M07CB020 | 0,010 h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,65 | 0,37 | |
| M08EA100 | 0,010 h. | Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV | 79,08 | 0,79 | |
| M08RT050 | 0,010 h. | Rodillo v.autop.tándem 10 t. | 38,96 | 0,39 | |
| M08RV020 | 0,010 h. | Compact.asfált.neum.aut. 12/22t. | 60,18 | 0,60 | |
| M08CA110 | 0,003 h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l. | 28,80 | 0,09 | |
| P01PC010 | 8,000 kg | Fuel-oil | 0,39 | 3,12 | |
| P01AF150 | 0,500 t. | Árido machaqueo 0/6 D.A.<25 | 7,22 | 3,61 | |
| P01AF160 | 0,250 t. | Árido machaqueo 6/12 D.A.<25 | 7,22 | 1,81 | |
| P01AF170 | 0,100 t. | Árido machaqueo 12/18 D.A.<25 | 7,22 | 0,72 | |
| P01AF180 | 0,100 t. | Árido machaqueo 18/25 D.A.<25 | 7,22 | 0,72 | |

Suma la partida 16,18
 Costes indirectos..... 5,00% 0,81

TOTAL PARTIDA 16,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-----------|-------------|--|--------|----------|---------|
| F6 | t. | M.B.C. TIPO AC16 surf S DESG.ÁNGELES<20 | | | |
| | | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | | | |
| O01A010 | 0,010 h. | Encargado | 14,20 | 0,14 | |
| O01A030 | 0,010 h. | Oficial primera | 13,42 | 0,13 | |
| O01A070 | 0,030 h. | Peón ordinario | 12,77 | 0,38 | |
| M05PN010 | 0,010 h. | Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3 | 40,33 | 0,40 | |
| M03MC110 | 0,010 h. | Pta.asfált.caliente disc.160 t/h | 291,26 | 2,91 | |
| M07CB020 | 0,010 h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,65 | 0,37 | |
| M08EA100 | 0,010 h. | Exten.asfál.cadenas 2,5/6m.110CV | 79,08 | 0,79 | |
| M08RT050 | 0,010 h. | Rodillo v.autop.tándem 10 t. | 38,96 | 0,39 | |
| M08RV020 | 0,010 h. | Compact.asfált.neum.aut. 12/22t. | 60,18 | 0,60 | |
| M08CA110 | 0,003 h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l. | 28,80 | 0,09 | |
| P01PC010 | 8,000 kg | Fuel-oil | 0,39 | 3,12 | |
| P01AF200 | 0,550 t. | Árido machaqueo 0/6 D.A.<20 | 7,45 | 4,10 | |
| P01AF220 | 0,300 t. | Árido machaqueo 6/12 D.A.<20 | 7,45 | 2,24 | |
| P01AF230 | 0,100 t. | Árido machaqueo 12/18 D.A.<20 | 7,45 | 0,75 | |

Suma la partida 16,41
 Costes indirectos..... 5,00% 0,82

TOTAL PARTIDA 17,23

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

| | | | | | |
|-----------|-----------|--|-------|-------|--|
| F7 | t. | FILLER CALIZO EN MBC | | | |
| | | Filler calizo empleado en la fabricacion de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta. | | | |
| P01AF400 | 1,000 t | Filler calizo para MBC factoría | 46,06 | 46,06 | |

Suma la partida 46,06
 Costes indirectos..... 5,00% 2,30

TOTAL PARTIDA 48,36

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

| | | | | | |
|-----------|-----------|---|--------|--------|--|
| F8 | t. | BETÚN ASFÁLTICO B 50/70 EN M.B.C | | | |
| | | Betún asfáltico B 50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta. | | | |
| P01PL010 | 1,000 t. | Betún B50/70 s/camión factoría | 240,37 | 240,37 | |

Suma la partida 240,37
 Costes indirectos..... 5,00% 12,02

TOTAL PARTIDA 252,39

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

| | | | | | |
|------------|-----------|---|-------|-------|--|
| GR1 | m3 | RETIRADA EN CONTENEDOR 3 m3 RESIDUOS MIXTOS N.P. 10 km | | | |
| | | Retirada en contenedor de 3 m3 de resduos mixtos en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestion. Medido el volumen esponjado. | | | |
| O01A060 | 0,025 h. | Peón especializado | 12,91 | 0,32 | |
| M07N130 | 1,000 m3 | Canon gestion de residuos mixtos | 13,48 | 13,48 | |

Suma la partida 13,80
 Costes indirectos..... 5,00% 0,69

TOTAL PARTIDA 14,49

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

| | | | | | |
|------------|-----------|---|-------|------|--|
| IA1 | m3 | RETIRADA APIL.TIERRA VEG. | | | |
| | | Retirada y apilado de la capa de tierra vegetal, por medios mecánicos, siendo almacenada en montones de altura menor a dos metros, para su posterior reutilización. | | | |
| O01A070 | 0,030 h. | Peón ordinario | 12,77 | 0,38 | |
| M05PC020 | 0,030 h. | Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3 | 50,15 | 1,50 | |

Suma la partida 1,88
 Costes indirectos..... 5,00% 0,09

TOTAL PARTIDA 1,97

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|-------------|--|--------|----------|-------------|
| IA2 | m3 | EXT.TIERRA VEG.ALMACENADA | | | |
| | | Extendido de tierra vegetal, procedente de la excavación, realizado por un bulldozer equipado con lámina, hasta una distancia de 50 metros, incluyendo perfilado. | | | |
| M05DC020 | 0,007 h. | Dozer cadenas D-7 200 CV | 84,87 | 0,59 | |
| | | Suma la partida | | | 0,59 |
| | | Costes indirectos..... | | 5,00% | 0,03 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 0,62 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS | | | | | |
| MT.1 | m2 | DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR | | | |
| | | Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado menor de 10 cm. | | | |
| MT.1.1 | 0,500 m2 | DESBROCE DE TERRENO DESARBOLADO | 0,38 | 0,19 | |
| MT.1.2 | 0,250 m2 | DESBROCE DE MONTE BAJO | 0,74 | 0,19 | |
| MT.1.3 | 0,250 m2 | DESBROCE DE BOSQUE | 0,98 | 0,25 | |
| | | Suma la partida | | | 0,63 |
| | | Costes indirectos..... | | 5,00% | 0,03 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 0,66 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS | | | | | |
| MT.1.1 | m2 | DESBROCE DE TERRENO DESARBOLADO | | | |
| | | Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 20 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes. | | | |
| O01A020 | 0,006 h. | Capataz | 13,62 | 0,08 | |
| M05PC020 | 0,006 h. | Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3 | 50,15 | 0,30 | |
| | | Suma la partida | | | 0,38 |
| | | Costes indirectos..... | | 5,00% | 0,02 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 0,40 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS | | | | | |
| MT.1.2 | m2 | DESBROCE DE MONTE BAJO | | | |
| | | Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 20 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero. | | | |
| O01A020 | 0,006 h. | Capataz | 13,62 | 0,08 | |
| O01A070 | 0,006 h. | Peón ordinario | 12,77 | 0,08 | |
| M05PC020 | 0,006 h. | Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3 | 50,15 | 0,30 | |
| M07CB020 | 0,006 h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,65 | 0,22 | |
| M10MM010 | 0,006 h. | Motosierra gasolina l=40cm.1.8CV | 2,32 | 0,01 | |
| M07N070 | 0,150 m3 | Canon de tierras a vertedero | 0,31 | 0,05 | |
| | | Suma la partida | | | 0,74 |
| | | Costes indirectos..... | | 5,00% | 0,04 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 0,78 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS | | | | | |
| MT.1.3 | m2 | DESBROCE DE BOSQUE | | | |
| | | Desbroce y limpieza superficial de terreno de bosque por medios mecánicos, hasta una profundidad de 20 cm. y retirado de arbolado de diámetro menor de 10 cm., carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero. | | | |
| O01A020 | 0,008 h. | Capataz | 13,62 | 0,11 | |
| O01A070 | 0,008 h. | Peón ordinario | 12,77 | 0,10 | |
| M05PC020 | 0,008 h. | Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3 | 50,15 | 0,40 | |
| M07CB020 | 0,008 h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,65 | 0,29 | |
| M10MM010 | 0,008 h. | Motosierra gasolina l=40cm.1.8CV | 2,32 | 0,02 | |
| M07N070 | 0,200 m3 | Canon de tierras a vertedero | 0,31 | 0,06 | |
| | | Suma la partida | | | 0,98 |
| | | Costes indirectos..... | | 5,00% | 0,05 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 1,03 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRES CÉNTIMOS | | | | | |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-------------|-------------|---|--------|----------|-------------|
| MT.2 | m3 | DESMONTE T.TRÁNS. A CIELO ABIERT | | | |
| | | Desmorte en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación. incluso transporte a vertedero o a su lugar de empleo | | | |
| O01A020 | 0,010 h. | Capataz | 13,62 | 0,14 | |
| M05DC040 | 0,015 h. | Dozer cadenas D-9 460 CV | 143,26 | 2,15 | |
| M05PN030 | 0,015 h. | Pala carg.neumát. 200 CV/3,7m3 | 68,16 | 1,02 | |
| M07CB020 | 0,010 h. | Camión basculante 4x4 14 t. | 36,65 | 0,37 | |
| | | Suma la partida | | | 3,68 |
| | | Costes indirectos..... | | 5,00% | 0,18 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 3,86 |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-------------|-------------|--|--------|----------|-------------|
| MT.3 | m3 | TERRAPLÉN | | | |
| | | Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado. | | | |
| O01A020 | 0,010 h. | Capataz | 13,62 | 0,14 | |
| O01A070 | 0,015 h. | Peón ordinario | 12,77 | 0,19 | |
| M08NM010 | 0,015 h. | Motoniveladora de 135 CV | 46,65 | 0,70 | |
| M08CA110 | 0,015 h. | Cisterna agua s/camión 10.000 l. | 28,80 | 0,43 | |
| M08RN040 | 0,015 h. | Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t. | 32,80 | 0,49 | |
| | | Suma la partida | | | 1,95 |
| | | Costes indirectos..... | | 5,00% | 0,10 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 2,05 |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---------------|-------------|--|--------|----------|-------------|
| SBD1.1 | m. | PREMARCAJE DE MARCA VIAL | | | |
| | | Premarcae de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo. | | | |
| O01A030 | 0,002 h. | Oficial primera | 13,42 | 0,03 | |
| O01A070 | 0,002 h. | Peón ordinario | 12,77 | 0,03 | |
| P27EH010 | 0,002 kg | Pintura marca vial alcidica bl. | 0,54 | 0,00 | |
| | | Costes indirectos..... | | 5,00% | 0,00 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 0,06 |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---------------|-------------|---|--------|----------|-------------|
| SBD1.2 | m. | MARCA VIAL P. ACRÍLICA a=15 cm | | | |
| | | Marca vial reflexiva , con pintura acrílica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaeje. | | | |
| O01A030 | 0,002 h. | Oficial primera | 13,42 | 0,03 | |
| O01A070 | 0,004 h. | Peón ordinario | 12,77 | 0,05 | |
| M07AC020 | 0,001 h. | Dumper convencional 2.000 kg. | 6,13 | 0,01 | |
| M08BR020 | 0,001 h. | Barredora remolcada c/motor aux. | 14,91 | 0,01 | |
| M10SP010 | 0,002 h. | Equipo pintabanda autopro. 22 l. | 96,45 | 0,19 | |
| P27EH011 | 0,108 kg | Pintura marca vial acrílica | 5,07 | 0,55 | |
| P27EH040 | 0,072 kg | Microesferas vidrio m.v. | 0,82 | 0,06 | |
| | | Suma la partida | | | 0,90 |
| | | Costes indirectos..... | | 5,00% | 0,05 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 0,95 |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|----------------------------|-------------|--|--------|----------|-------------|
| SBD1.3 | m. | MARCA VIAL P. ACRÍLICA a=10 cm | | | |
| | | Marca vial reflexiva , con pintura acrílica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | | | |
| O01A030 | 0,002 h. | Oficial primera | 13,42 | 0,03 | |
| O01A070 | 0,004 h. | Peón ordinario | 12,77 | 0,05 | |
| M07AC020 | 0,001 h. | Dumper convencional 2.000 kg. | 6,13 | 0,01 | |
| M08BR020 | 0,001 h. | Barredora remolcada c/motor aux. | 14,91 | 0,01 | |
| M10SP010 | 0,002 h. | Equipo pintabanda autopro. 22 l. | 96,45 | 0,19 | |
| P27EH011 | 0,072 kg | Pintura marca vial acrílica | 5,07 | 0,37 | |
| P27EH040 | 0,048 kg | Microesferas vidrio m.v. | 0,82 | 0,04 | |
| Suma la partida | | | | | 0,70 |
| Costes indirectos..... | | | | | 5,00% |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 0,74 |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

| | | | | | |
|----------------------------|-----------|---|-------|-------|--------------|
| SBD1.4 | m2 | PINTURA TERM.REFLEX.EN SÍMBOLOS | | | |
| | | Pintura termoplástica reflexiva blanca en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento. | | | |
| O01A030 | 0,200 h. | Oficial primera | 13,42 | 2,68 | |
| O01A070 | 0,200 h. | Peón ordinario | 12,77 | 2,55 | |
| M07AC020 | 0,020 h. | Dumper convencional 2.000 kg. | 6,13 | 0,12 | |
| M08BR020 | 0,020 h. | Barredora remolcada c/motor aux. | 14,91 | 0,30 | |
| M10SP010 | 0,200 h. | Equipo pintabanda autopro. 22 l. | 96,45 | 19,29 | |
| P27EH030 | 0,900 kg | Pintura marca vial termopl. bl. | 4,97 | 4,47 | |
| P27EH040 | 0,550 kg | Microesferas vidrio m.v. | 0,82 | 0,45 | |
| Suma la partida | | | | | 29,86 |
| Costes indirectos..... | | | | | 5,00% |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 31,35 |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

| | | | | | |
|----------------------------|-----------|---|--------|--------|---------------|
| SBD2.1 | ud | SEÑAL CIRCULAR REFLEX. D=90 cm. | | | |
| | | Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | | | |
| O01A020 | 0,150 h. | Capataz | 13,62 | 2,04 | |
| O01A040 | 0,300 h. | Oficial segunda | 13,23 | 3,97 | |
| O01A070 | 0,300 h. | Peón ordinario | 12,77 | 3,83 | |
| M10SA010 | 0,150 h. | Ahoyadora | 25,06 | 3,76 | |
| P27ER020 | 1,000 ud | Señal circ. reflex. D=90 cm. | 171,86 | 171,86 | |
| P27EW020 | 4,000 m. | Poste galvanizado 100x50x3 mm. | 35,03 | 140,12 | |
| A01RH090 | 0,150 m3 | HORMIGÓN HM-15/P/20 | 79,91 | 11,99 | |
| Suma la partida | | | | | 337,57 |
| Costes indirectos..... | | | | | 5,00% |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 354,45 |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

| | | | | | |
|----------------------------|-----------|--|--------|--------|---------------|
| SBD2.2 | ud | SEÑAL TRIANGULAR REFLEX.L=135 cm | | | |
| | | Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | | | |
| O01A020 | 0,150 h. | Capataz | 13,62 | 2,04 | |
| O01A040 | 0,300 h. | Oficial segunda | 13,23 | 3,97 | |
| O01A070 | 0,300 h. | Peón ordinario | 12,77 | 3,83 | |
| M10SA010 | 0,150 h. | Ahoyadora | 25,06 | 3,76 | |
| P27ER060 | 1,000 ud | Señal triang. reflex. L=135 cm. | 244,38 | 244,38 | |
| P27EW020 | 4,000 m. | Poste galvanizado 100x50x3 mm. | 35,03 | 140,12 | |
| A01RH090 | 0,150 m3 | HORMIGÓN HM-15/P/20 | 79,91 | 11,99 | |
| Suma la partida | | | | | 410,09 |
| Costes indirectos..... | | | | | 5,00% |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 430,59 |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--|-------------|--|--------|----------|---------------|
| SBD3.1 | ud | OJOS DE GATO TB-10 REFL.DOS CARA | | | |
| | | Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento. | | | |
| O01A070 | 0,100 h. | Peón ordinario | 12,77 | 1,28 | |
| P27EB120 | 1,000 ud | Ojos gato TB-10 reflect.dos cara | 7,16 | 7,16 | |
| P27EB130 | 0,100 kg | Resina de fijación al pavimento | 22,20 | 2,22 | |
| | | Suma la partida | | | 10,66 |
| | | Costes indirectos..... | | 5,00% | 0,53 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 11,19 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS | | | | | |
| SBD3.2 | ud | HITO MIRIAMÉTRICO REFLEXIVO | | | |
| | | Hito miriamétrico reflexivo, según planos, incluso cimentación, totalmente colocado. | | | |
| O01A020 | 1,000 h. | Capataz | 13,62 | 13,62 | |
| O01A040 | 2,000 h. | Oficial segunda | 13,23 | 26,46 | |
| O01A070 | 2,000 h. | Peón ordinario | 12,77 | 25,54 | |
| P27ER610 | 1,000 ud | Hito miriamétrico reflexivo | 387,25 | 387,25 | |
| A01RH090 | 0,500 m3 | HORMIGÓN HM-15/P/20 | 79,91 | 39,96 | |
| | | Suma la partida | | | 492,83 |
| | | Costes indirectos..... | | 5,00% | 24,64 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 517,47 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS | | | | | |
| SBD3.3 | ud | HITO KILOMÉTRICO REFL. 40x40 cm. | | | |
| | | Hito kilométrico de dimensiones 40x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocado. | | | |
| O01A040 | 1,000 h. | Oficial segunda | 13,23 | 13,23 | |
| O01A070 | 1,000 h. | Peón ordinario | 12,77 | 12,77 | |
| M10SA010 | 0,250 h. | Ahoyadora | 25,06 | 6,27 | |
| P27ER570 | 1,000 ud | Hito kilom. reflex. 40x40 cm. | 95,25 | 95,25 | |
| P27EW010 | 2,000 m. | Poste galvanizado 80x40x2 mm. | 22,41 | 44,82 | |
| A01RH090 | 0,080 m3 | HORMIGÓN HM-15/P/20 | 79,91 | 6,39 | |
| | | Suma la partida | | | 178,73 |
| | | Costes indirectos..... | | 5,00% | 8,94 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 187,67 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS | | | | | |
| SBD3.4 | ud | HITO DE ARISTA h=155 cm. H.I. | | | |
| | | Hito de arista modelo carretera, de policarbonato de 155 cm., decorado en H.I. a dos caras, anclado en tierra, ins-talado. | | | |
| O01A020 | 0,100 h. | Capataz | 13,62 | 1,36 | |
| O01A030 | 0,200 h. | Oficial primera | 13,42 | 2,68 | |
| O01A070 | 0,200 h. | Peón ordinario | 12,77 | 2,55 | |
| M10SA010 | 0,100 h. | Ahoyadora | 25,06 | 2,51 | |
| P27EB270 | 1,000 ud | Hito arista policar.h=155 cm. | 30,50 | 30,50 | |
| | | Suma la partida | | | 39,60 |
| | | Costes indirectos..... | | 5,00% | 1,98 |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 41,58 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS | | | | | |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---------------|-------------|---|--------|----------|---------|
| SBD3.5 | m. | BARRERA DE SEGURIDAD HINCADA BMSNA4/120b Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-NA4/120b , de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico tubular de 2,00 m de longitud cada 4 metros y 120x55x3 mm., hincada, con p.p. de postes, separadores, juego de tornillería y captafaros. | | | |
| O01OA020 | 0,030 h. | Capataz | 13,62 | 0,41 | |
| O01OA040 | 0,060 h. | Oficial segunda | 13,23 | 0,79 | |
| O01OA070 | 0,030 h. | Peón ordinario | 12,77 | 0,38 | |
| M10SH010 | 0,030 h. | Hincadora de postes | 74,43 | 2,23 | |
| P27EC011 | 1,000 m | Barrera met. segur. BMSN | 10,30 | 10,30 | |
| P27EC012 | 0,500 m | Poste metalico tubular | 13,21 | 6,61 | |
| P27EC070 | 0,250 ud | Juego tornillería galvanizada | 5,04 | 1,26 | |
| P27EC050 | 0,125 ud | Captafaro barrera dos caras ref. | 2,90 | 0,36 | |

Suma la partida 22,34
Costes indirectos..... 5,00% 1,12

TOTAL PARTIDA 23,46

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

| | | | | | |
|---------------|-----------|--|-------|-------|--|
| SBD3.6 | m. | BARRERA DE SEGURIDAD CON PANT. PROTEC. MOTOCICLISTAS Barrera de seguridad semirrígida tipo BMSNA4/120c , de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico en "C" de 2,00 m de longitud cada 4 metros, hincada, con p.p. de postes, separadores, juego de tornillería y captafaros, con pantalla para protección de motociclistas, formado por barrera metálica simple SPM-ES4, con nivel se Severidad II, o similar homologado por el Ministerio de Fomento, fabricado íntegramente a partir de chapa de acero laminado en caliente del tipo y grado S235JR según 10025 y galvanizado en caliente por inmersión según UNE-EN ISO 1461, con resto de características y dimensiones según pliego y planos, incluso brazo de poste, brazo intermedio, piezas en U, tornillería resto de piezas y elementos complementarios, unidad completamente terminada. | | | |
| O01OA020 | 0,150 h. | Capataz | 13,62 | 2,04 | |
| O01OA040 | 0,250 h. | Oficial segunda | 13,23 | 3,31 | |
| O01OA070 | 0,250 h. | Peón ordinario | 12,77 | 3,19 | |
| M10SH010 | 0,020 h. | Hincadora de postes | 74,43 | 1,49 | |
| P27EC011 | 1,000 m | Barrera met. segur. BMSN | 10,30 | 10,30 | |
| P27EC013 | 0,500 m | Poste metalico en C | 12,40 | 6,20 | |
| P27EC0102 | 0,250 m | Separador standar | 4,80 | 1,20 | |
| P27EC0100 | 1,000 m | Barrera SPM-ES4 i./ acces y tornillería | 12,20 | 12,20 | |
| P27EC050 | 0,250 ud | Captafaro barrera dos caras ref. | 2,90 | 0,73 | |

Suma la partida 40,66
Costes indirectos..... 5,00% 2,03

TOTAL PARTIDA 42,69

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

| | | | | | |
|---------------|-----------|--|-------|--------|--|
| SBD3.7 | ud | TERMINAL A TIERRA COMPLETO 12 m Terminal a tierra con barrera metálica de seguridad doble onda, tipo BMSNA4/120b, de 12 m de longitud y postes metálicos tipo tubular de 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y pieza especial de tope, completamente terminado. | | | |
| O01OA020 | 0,250 h. | Capataz | 13,62 | 3,41 | |
| O01OA040 | 1,000 h. | Oficial segunda | 13,23 | 13,23 | |
| O01OA070 | 0,500 h. | Peón ordinario | 12,77 | 6,39 | |
| P27EC011 | 12,000 m | Barrera met. segur. BMSN | 10,30 | 123,60 | |
| P27EC012 | 9,000 m | Poste metalico tubular | 13,21 | 118,89 | |
| P27EC021 | 1,000 ud | Pieza especial terminacion B.M.S | 2,79 | 2,79 | |
| P27EC050 | 6,000 ud | Captafaro barrera dos caras ref. | 2,90 | 17,40 | |
| P27EC070 | 3,000 ud | Juego tornillería galvanizada | 5,04 | 15,12 | |

Suma la partida 300,83
Costes indirectos..... 5,00% 15,04

TOTAL PARTIDA 315,87

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS QUINCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS



ANEJO N°20

PLAN DE OBRAS



ÍNDICE

| | |
|--|----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS | 3 |



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como finalidad una previsión de plazos en el desarrollo de las distintas unidades de obra que conforman el proyecto. El carácter de este plan es meramente informativo, debiendo redactar un plan más preciso la empresa adjudicataria de las obras. Con este plan se pretende lo siguiente:

- Lograr una utilización óptima de los recursos y su distribución en el tiempo
- Mejorar la coordinación de trabajos coincidentes en el tiempo.

Se ha estimado un plazo de ejecución de 15 meses y 20 días laborables por mes.

2. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

En el momento del comienzo de las obras se procederá al despeje y desbroce del terreno durante el primer mes con el fin de adecuar las zonas donde se depositará el material (terraplén) y aquellas de donde se extraerá (desmonte), igualmente comenzarán a ejecutarse las obras de drenaje longitudinal. Seguidamente comenzarán las tareas de excavación y relleno a la vez que se finalizan las obras de drenaje transversal. Una vez se esté concluyendo el movimiento de tierras comenzará la ejecución del drenaje longitudinal, así como el extendido del firme para finalmente disponer los elementos de señalización, tanto vertical como horizontal, así como de defensa.

Proyecto de acondicionamiento de la carretera EX-100, de Cáceres a Badajoz. Tramo enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata - Río Ayuela

| CAPÍTULOS/SUBCAPÍTULOS | MESES | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | UNO | DOS | TRES | CUATRO | CINCO | SEIS | SIETE | OCHO | NUEVE | DIEZ | ONCE | DOCE | TRECE | CATORCE | QUINCE |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS | ←-----→ | | | | | | | | | | | | | | |
| DESBRUCE | █ | | | | | | | | | | | | | | |
| DESMONTE | | █ | █ | █ | | | | | | | | | | | |
| TERRAPLÉN + E-2 | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ | | | | | | | |
| DRENAJE | ←-----→ | | | | | | | | | | | | | | |
| DRENAJE TRANSVERSAL | █ | █ | █ | | | | | | | | | | | | |
| FIRMES | ←-----→ | | | | | | | | | | | | | | |
| ZAHORRA ARTIFICIAL + RIEGO DE IMPRIMACIÓN | | | | | | | █ | █ | █ | █ | | | | | |
| M.B.C. + RIEGOS DE ADHERENCIA | | | | | | | | | | █ | █ | █ | | | |
| SEÑALIZACIÓN, BALIZ Y DEFENSAS | ←-----→ | | | | | | | | | | | | | | |
| SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL | | | | | | | | | | | | | | █ | █ |
| SEÑALIZACIÓN VERTICAL | | | | | | | | | | | | | | █ | █ |
| BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | | | | | | | | | | | | | █ | █ | █ |
| LIMPIEZA Y TERMINACION | ←-----→ | | | | | | | | | | | | | | |
| GESTIÓN DE RESIDUOS | ←-----→ | | | | | | | | | | | | | | |
| ORDENACIÓN AMB. Y PAISAJ. | ←-----→ | | | | | | | | | | | | | | |
| SEGURIDAD Y SALUD | ←-----→ | | | | | | | | | | | | | | |
| IMPORTE MENSUAL (P.E.M.) | 211.916,04 | 224.981,30 | 224.981,30 | 174.877,58 | 174.877,58 | 174.877,58 | 569.861,90 | 569.861,90 | 412.044,62 | 412.044,62 | 412.044,62 | 412.044,62 | 73.896,33 | 79.896,33 | 79.896,33 |
| IMPORTE ACUMULADO (P.E.M.) | 211.916,04 | 436.897,34 | 661.878,63 | 836.756,21 | 1.011.633,79 | 1.186.511,36 | 1.756.373,26 | 2.326.235,16 | 2.738.279,78 | 3.150.324,40 | 3.562.369,02 | 3.974.413,64 | 4.048.309,97 | 4.128.206,31 | 4.208.102,64 |



ANEJO N°21

GESTIÓN DE RESIDUOS



ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS | 4 |
| 2.1. <i>IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR.....</i> | <i>4</i> |
| 2.2. <i>ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS</i> | <i>8</i> |
| 2.3. <i>MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.....</i> | <i>8</i> |
| 2.4. <i>OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA</i> | <i>8</i> |
| 2.5. <i>DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES ``IN SITU``</i> | <i>8</i> |
| 2.6. <i>PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES (P.P.T.P.) DEL PROYECTO</i> | <i>9</i> |
| 2.7. <i>INSTALACIONES PREVISTAS</i> | <i>12</i> |
| 2.8. <i>VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN (RCDS)</i> | <i>12</i> |
| 3. CONCLUSIÓN..... | 13 |



1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta teniendo en cuenta en todo momento el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD's).

Este Estudio pretende realizar una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte de la empresa constructora. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

Para la redacción del Estudio se ha considerado la siguiente normativa de aplicación:

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera.
- R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos o sus modificaciones posteriores.

Las obras proyectadas se incluyen dentro del ámbito del cumplimiento para la gestión de los residuos generados al tratarse de la realización de trabajos que modifican la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, etc., (apartado b, 2º del artículo 2 del RD 105/2008).



2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

2.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Para un mejor entendimiento de este documento, se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- **Residuo:** según la Ley 10/98, se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.
- **Residuo peligroso:** son materiales que, en cualquier estado físico o químico, contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos, los indicados en la “Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos” y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso, los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.
- **Residuo no peligroso:** todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.
- **Residuo de construcción y demolición:** cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.
- **Residuo inerte:** aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.



- **Código LER:** código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.

La mayor parte de los residuos procedentes de la construcción se pueden calificar como inertes, a excepción de una pequeña proporción de peligrosos y no inertes como, por ejemplo, el amianto, fibras minerales, los disolventes y algunos aditivos del hormigón, ciertas pinturas, resinas y plásticos, que no se generan en las obras proyectadas.

Se consideran los residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 2, con excepción de las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

En general, el residuo generado se emplea en los terraplenes previstos en la obra por lo que el efecto que pudieran producir se reduce por la compensación de volúmenes de tierras y ejecución de terraplenes y desmontes.

Antes de que los suelos vayan a ser ocupados por las distintas actividades asociadas a la obra, se retirará la capa de tierra vegetal (debido a que es un recurso escaso y de difícil recuperación) procedente del desbroce y de unos 30 cm de espesor, para ser posteriormente utilizada en la cubrición de superficies desnudas y facilitar así, su recolonización vegetal.

El almacenamiento de la capa de suelo vegetal se realizará con cuidado para evitar su deterioro y preservar sus características físicas y químicas esenciales (estructura del suelo, vida bacteriana y fúngica, equilibrio hídrico y gaseoso, etc.).

Con este fin, la tierra recuperada se dispondrá en montones o pilas cuya altura no sea muy superior a los 1,50 m y en una superficie llana que minimice las pérdidas de suelo por escorrentía. A ser posible, estos montones se removerán dos veces al año para su oxigenación y serán enriquecidos, si los técnicos competentes así lo consideran, con



nitrógeno, oligoelementos o correcciones químicas en general. También se dejará un espacio entre las pilas a fin de favorecer su drenaje y se prohibirá el paso de maquinaria sobre la tierra almacenada, el pisoteo de trabajadores, etc.

Se estudiará la posibilidad de una restauración simultánea y progresiva del terreno en aquellas zonas donde sea posible la transferencia de tierra vegetal desde su posición original a su nuevo emplazamiento, sin necesidad de apilamientos.

Otra opción es ceder excedentes de tierras vegetales, una vez estudiadas las cantidades necesarias para la restauración final de las obras, a explotaciones agrícolas cercanas, de manera que se minimizan distancias de transporte y se aprovecha el potencial productivo de esta tierra.

Previo al extendido de la capa de tierra vegetal en superficies desnudas y taludes de terraplén, se remodelarán los volúmenes para obtener formas técnicamente estables. El extendido de las capas de suelo se realizará preferiblemente por horizontes, para así obtener un perfil similar al suelo original. De esta forma se facilitará la colonización e implantación de la vegetación.

Se retirarán, de forma periódica, todos los restos o residuos generados durante la ejecución de las obras que han sido previamente depositados en los respectivos bidones o contenedores. En el caso de los aceites usados y similares, su retirada sólo podrá llevarla a cabo un gestor autorizado por la Dirección General de Medio Ambiente.

Se acondicionarán zonas o puntos limpios para el repostaje y cambio de aceite de la maquinaria: losa de hormigón con recogida de vertidos, colocación de “mantas o telas absorbentes”, colocación de bidones de recogida selectiva de residuos, etc. prohibiéndose dichas actividades fuera de las áreas expresamente habilitadas para ello.



Se acondicionarán zanjas en aquellos tajos de mayor densidad de obra para el vertido de las aguas de lavado de las hormigoneras, con el fin de evitar la dispersión de restos o residuos de este tipo por toda la traza.

Si se producen vertidos accidentales sobre el terreno de materias tóxicas o peligrosas, se realizarán inertizaciones de estas sustancias con arenas, telas absorbentes u otros elementos según las características del vertido.

Una vez terminadas todas las acciones a realizar en el acondicionamiento de la carretera, se procederá a la retirada de todos los restos de obra y de materiales sobrantes de todo tipo, realizándose un tratamiento superficial del terreno que permita la recuperación de la cubierta vegetal. Así, todas las superficies compactadas deberán labrarse superficialmente con arado de disco o máquina similar para facilitar la implantación de la cubierta vegetal y disminuir, por tanto, los riesgos de erosión y la escorrentía superficial.

Los tramos de carretera que sufran variación en el nuevo trazado y queden inutilizables o abandonados (no aquellos que se acondicionen como vías de servicio para fincas, etc.) así como las obras de fábrica no necesarias, se escarificarán, cubrirán de tierra con una capa de tierra vegetal en la parte superior, y se revegetarán para su correcta recuperación y adecuación al entorno.

Los residuos generados a considerar en nuestra obra serán los recogidos a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.



2.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS

El único residuo cuya estimación de la cantidad es real es el derivado de la escombrera situada al inicio de la traza. Se encuentra detallado en el presupuesto.

Para el resto de residuos identificados se lleva a cabo una estimación en base a la composición de los mismos que se recoge en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, considerando los pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo.

2.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, supere las cantidades especificadas en dicho artículo.

No es de aplicación en el presente Estudio, ya que los residuos generados en la obra al que pertenece son de pequeña entidad y no superan en ningún caso las cantidades mínimas fijadas para la segregación.

2.4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.

2.5. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas para la gestión de residuos no peligrosos.



2.6.PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES (P.P.T.P.) DEL PROYECTO

Con carácter General:

- Se incluirán en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, las prescripciones relacionadas con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.
- Gestión de residuos de construcción y demolición, según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.
- La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.
- Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.
- Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

- Se incluirán en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, las prescripciones de aplicación a la obra.
- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.



- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregarse del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.
- En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.
- Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.
- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.



- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales
- Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.



2.7. INSTALACIONES PREVISTAS

Las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de las obras proyectadas se adaptarán a las características particulares de la obra siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

Al inicio de las obras se determinará la ubicación de:

- Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs.
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón.
- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
- Contenedores para residuos urbanos, de existir.

2.8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN (RCDS)

Para el cálculo del presupuesto destinado a la gestión de los residuos de la obra proyectado se hace una estimación en función del volumen de cada material gestionado como residuo.

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos estadísticos.

Se establecen los precios de gestión acorde al actual mercado. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.



3. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, se considera que queda suficientemente desarrollado y justificado el Estudio de Gestión de Residuos correspondiente al **“Proyecto de Acondicionamiento de la Carretera EX100, de Cáceres a Badajoz. Tramo: Enlace A-66 Autovía Ruta de la Plata – Río Ayuela”**.

SITUACIÓN DE LAS OBRAS

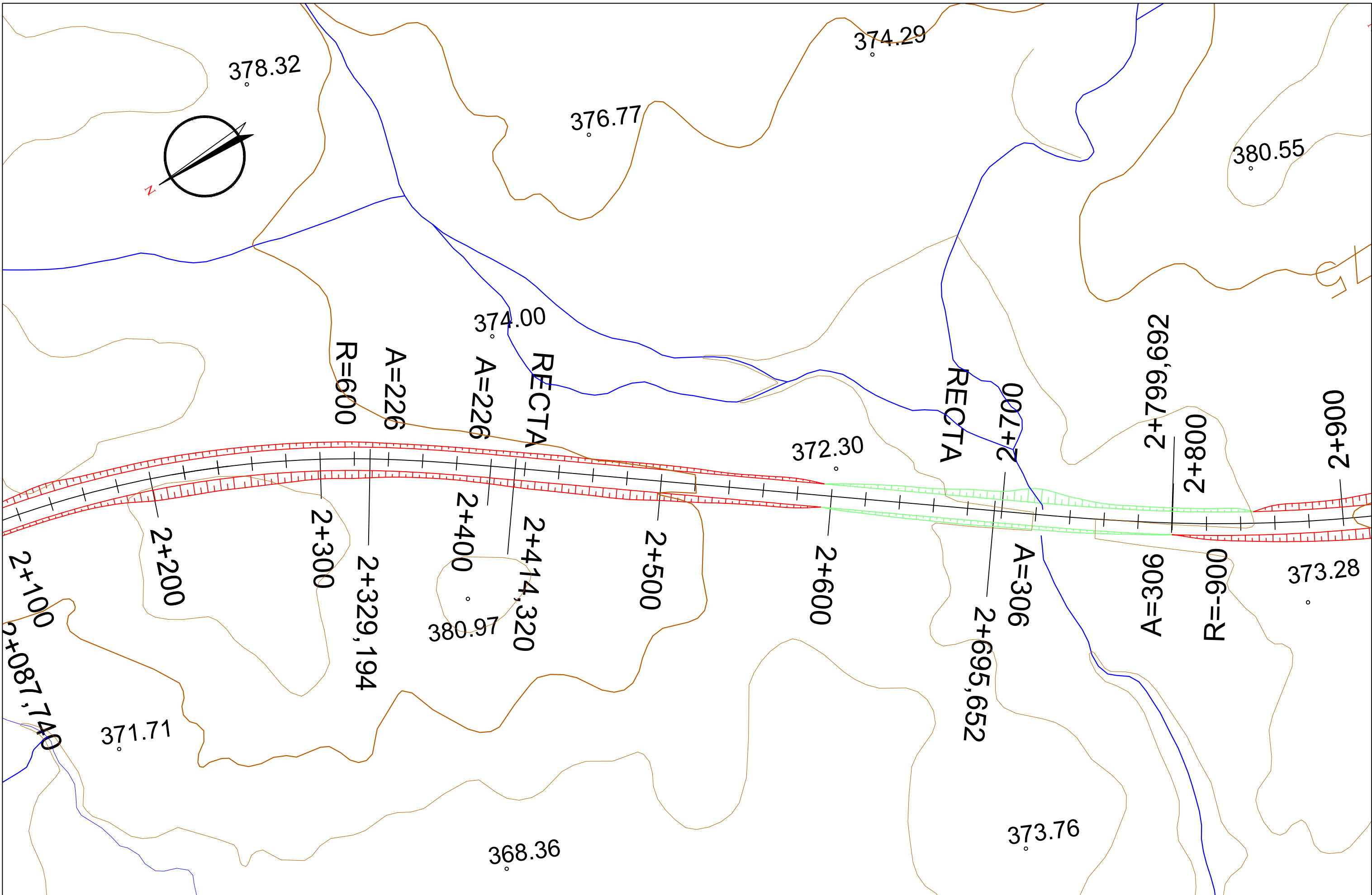



DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.

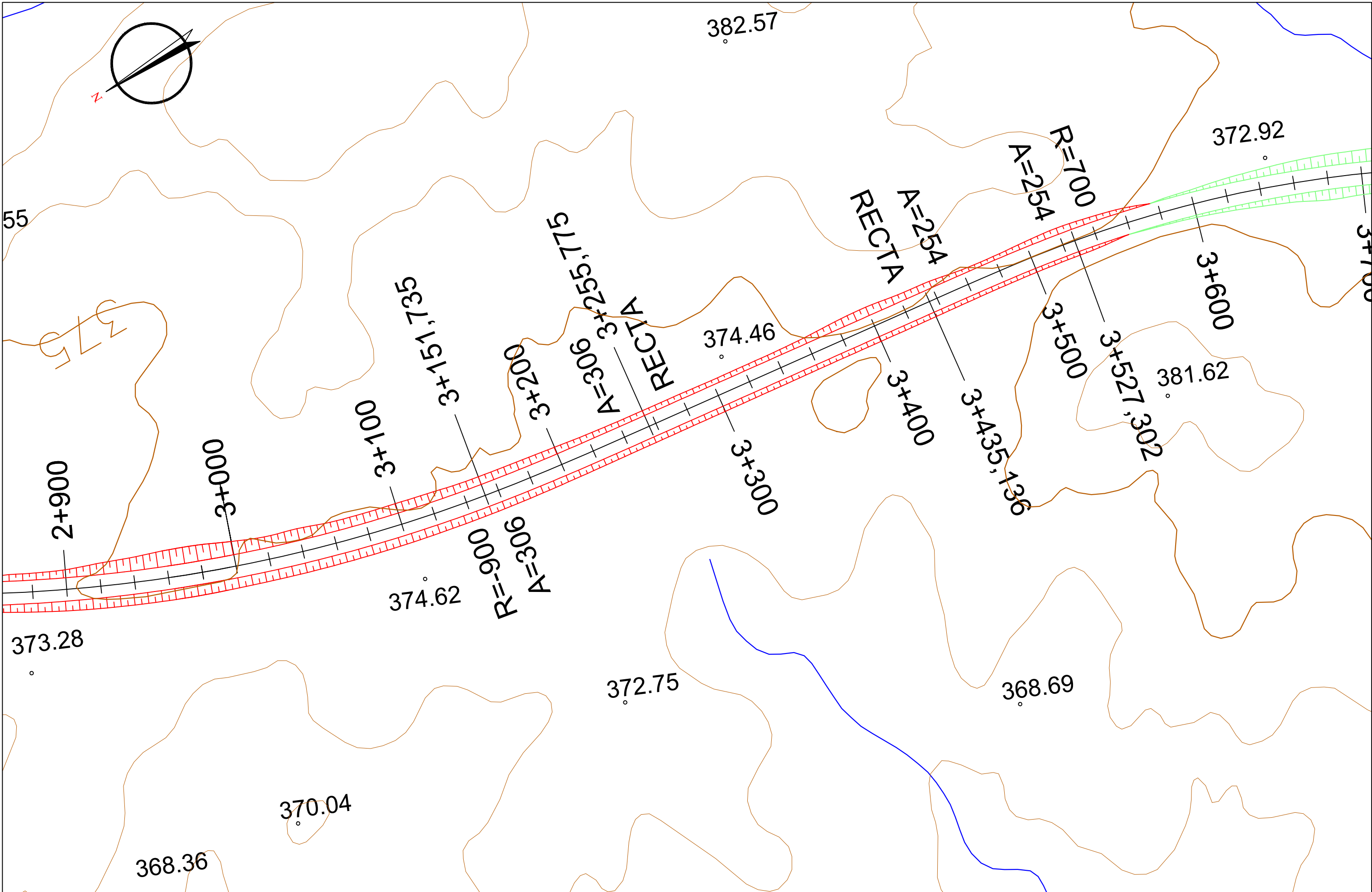
- PLANO Nº 1.- SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS.
- PLANO Nº 2.- PLANTA GENERAL.
- PLANO Nº 3.- PERFIL LONGITUDINAL.
- PLANO Nº 4.- PERFILES TRANSVERSALES.
- PLANO Nº 5.- PLANTA DE DRENAJE.
- PLANO Nº 6.- DRENAJE TRANSVERSAL.
- PLANO Nº 7.- DETALLE DE DRENAJE.
- PLANO Nº 8.- SECCIÓN TIPO.
- PLANO Nº 9.-SEÑALIZACIÓN.
- PLANO Nº 10.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.


SITUACIÓN DE LAS OBRAS

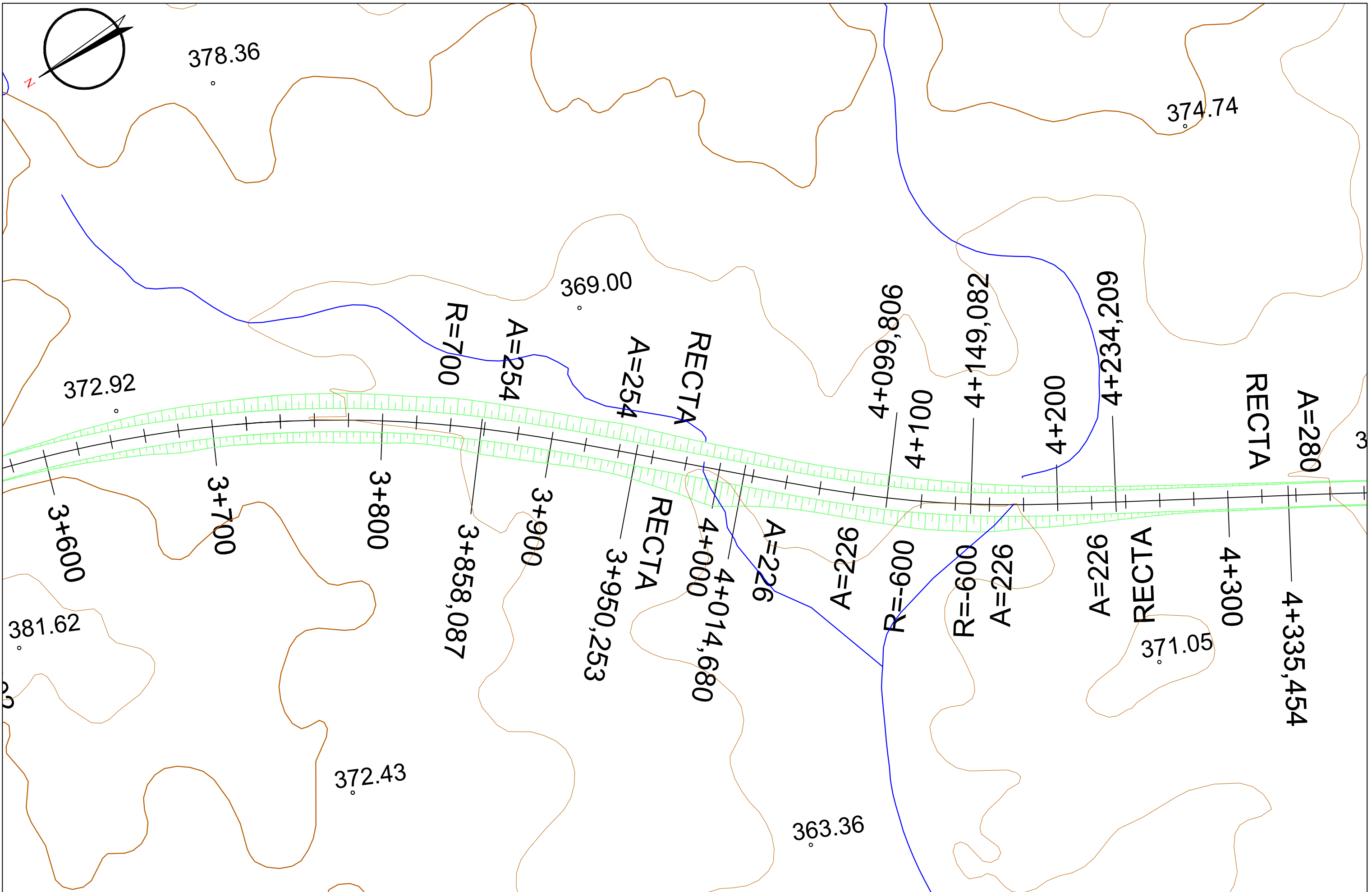





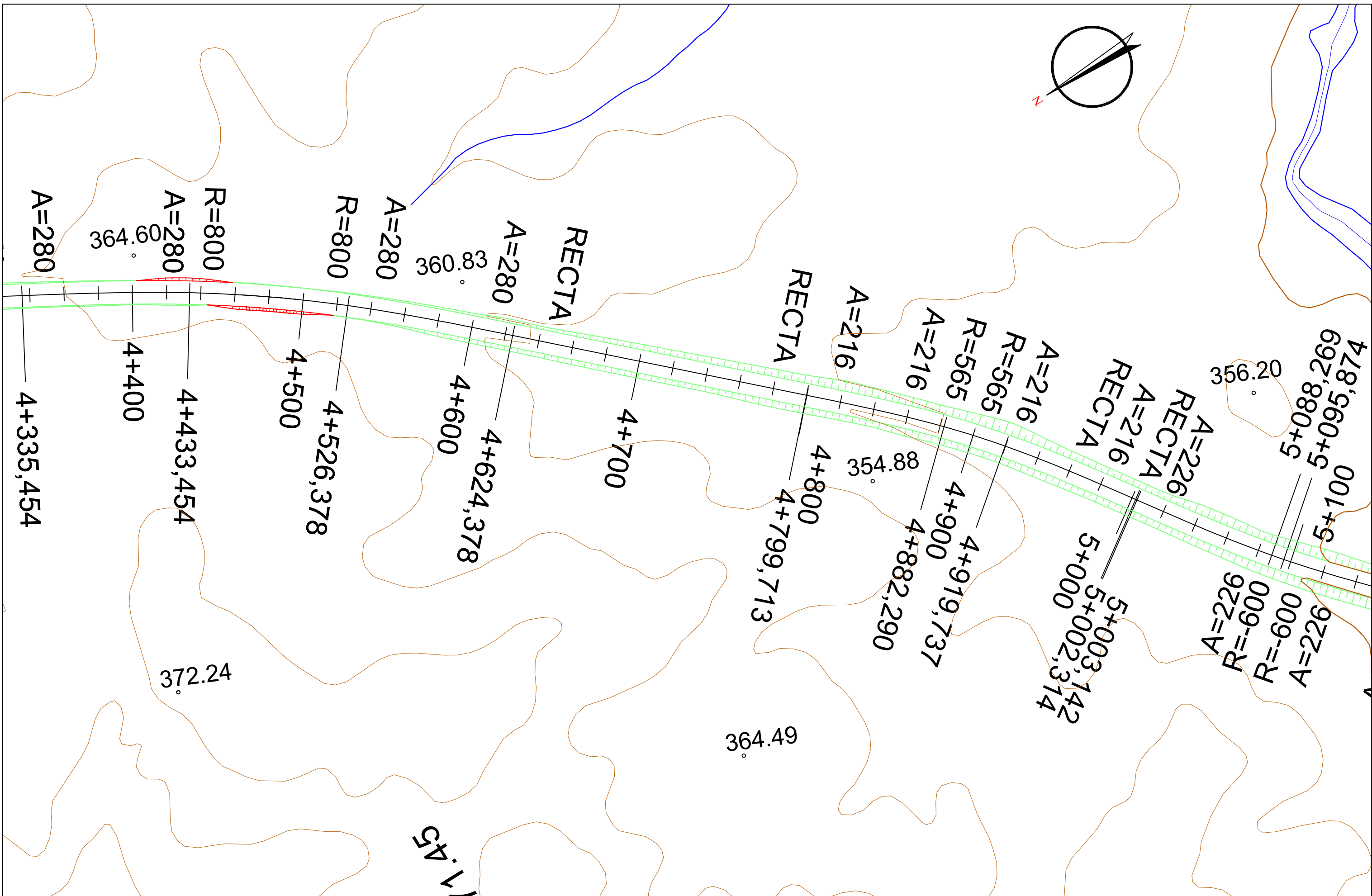
| | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|---|--|---|-------------------|---|------------------|--|----------------------|
|  UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES | Autor del proyecto: Pablo Roldán Olliden | Tutor del proyecto: Emilio S. Del Pozo Mariño | Grado en Ingeniería Civil. Transportes y Servicios Urbanos. Curso 2017/2018 | ESCALA: 1/1000 | TÍTULO DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100 DE CÁCERES A BADAJOZ TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA | Nº. PLANO: 2 | DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL | FECHA: JULIO 2018 |
| | | ORIGINAL U.N.E.A.I | | | | | HOJA: 4 de 14 | | |




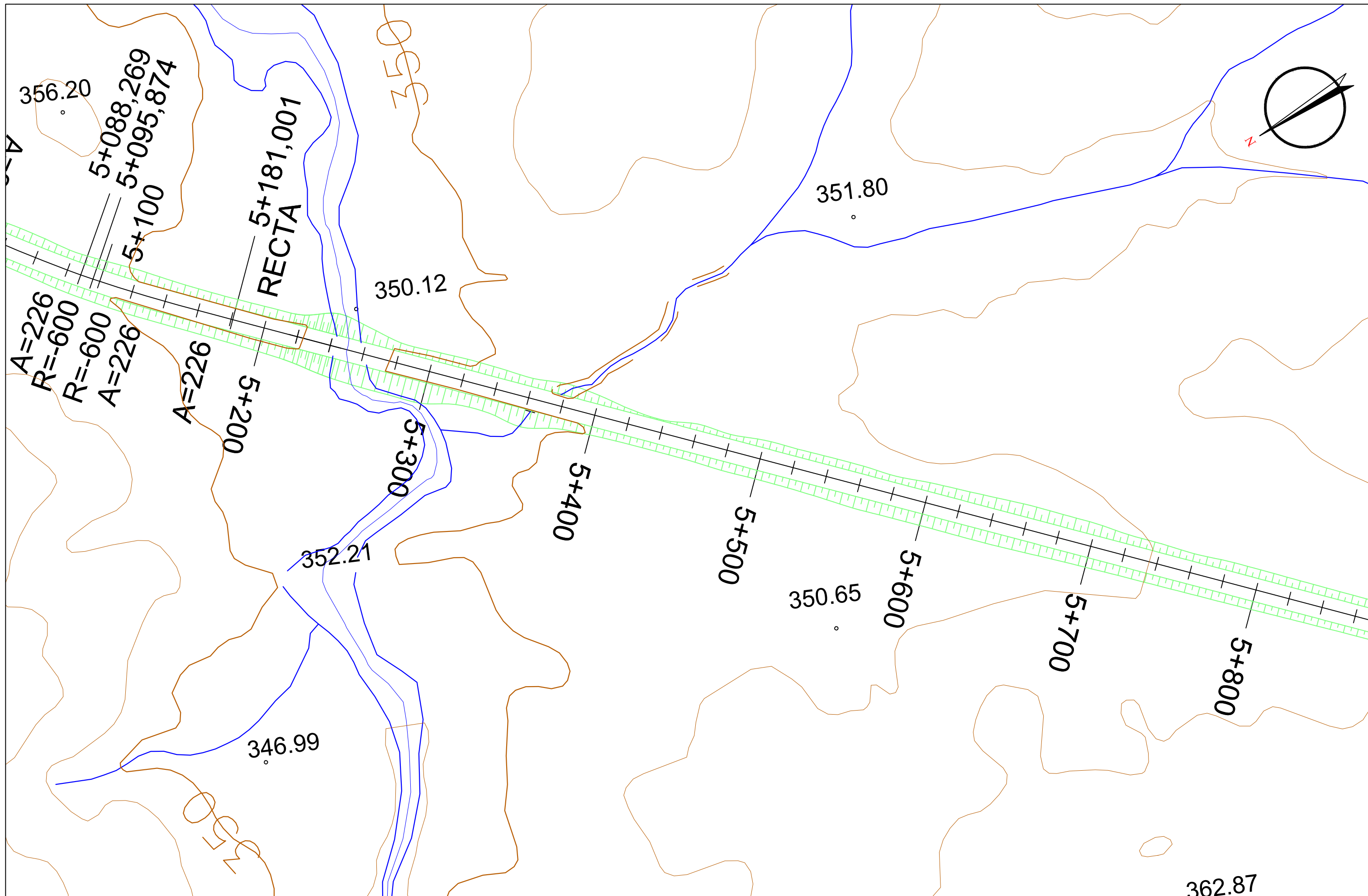
| | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|----------------------|---------------------------|---|---------|--|---|------------------------|------------|
|  UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES | Autor del proyecto: | Tutor del proyecto: | Grado en Ingeniería Civil. Transportes y Servicios Urbanos. Curso 2017/2018 | ESCALA: | TÍTULO DEL PROYECTO: | Nº. PLANO: | DESIGNACIÓN DEL PLANO: | FECHA: |
| | | Pablo Roldán Olliden | Emilio S. Del Pozo Mariño | | 1/1000 | ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100 DE CÁCERES A BADAJOZ | 2 | PLANTA GENERAL | JULIO 2018 |
| | | | | | | ORIGINAL U.N.E.A1 | TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA | HOJA: | |
| | | | | | | | | 5 de 14 | |




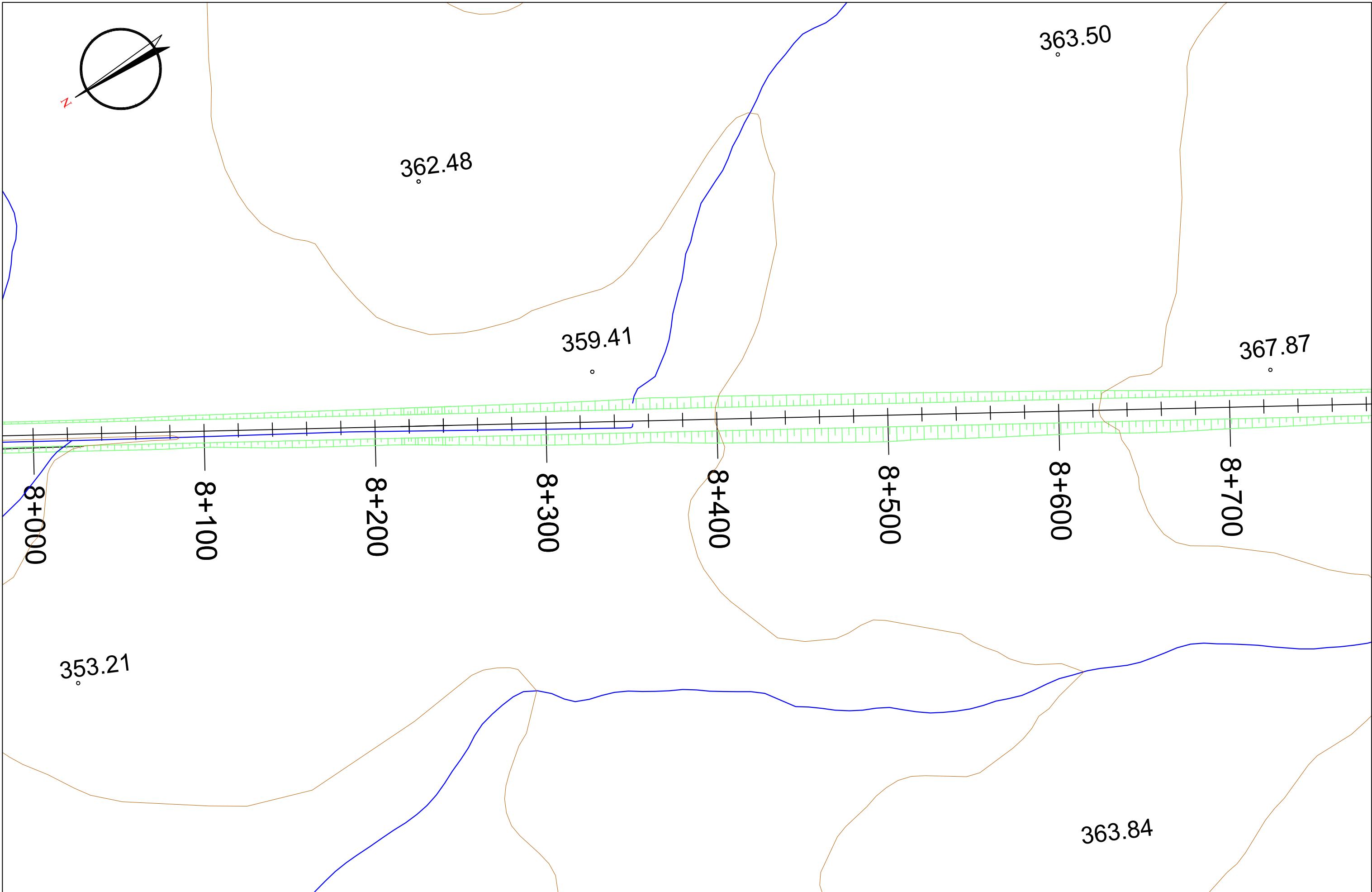
| | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|---|--|---|--|---|-----------------|--|----------------------|
|  UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES | Autor del proyecto: Pablo Roldán Olliden | Tutor del proyecto: Emilio S. Del Pozo Mariño | Grado en Ingeniería Civil. Transportes y Servicios Urbanos. Curso 2017/2018 | ESCALA: 1/1000 ORIGINAL U.N.E.A.I. | TÍTULO DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100 DE CÁCERES A BADAJOZ TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA | N.º PLANO: 2 | DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL | FECHA: JULIO 2018 |
| | | HOJA: 6 de 14 | | | | | | | |




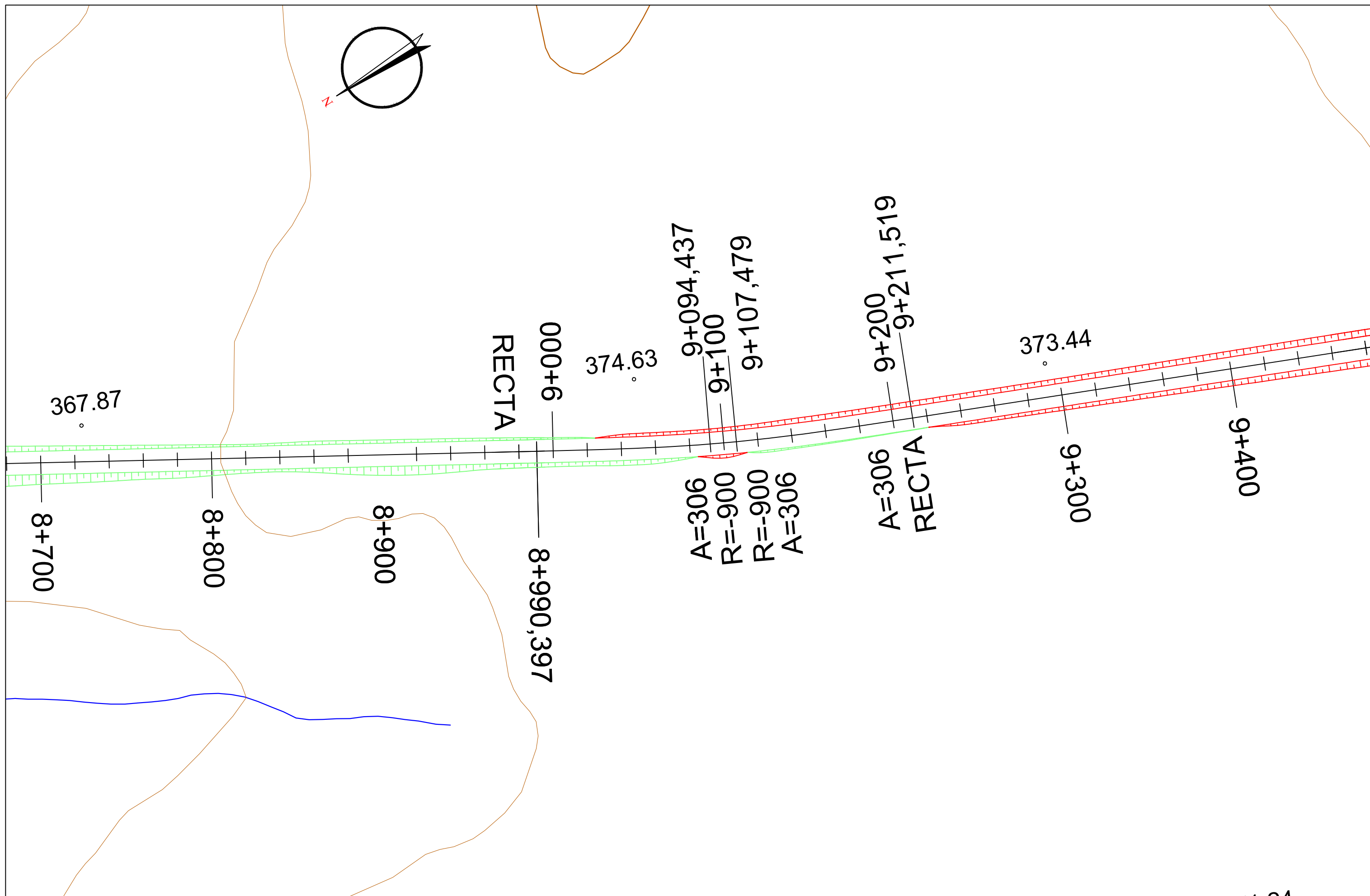
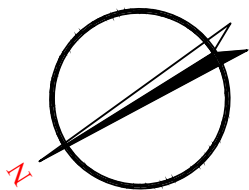
| | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|---|--|---|-------------------|---|-----------------|--|----------------------|
|  UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES | Autor del proyecto: Pablo Roldán Olliden | Tutor del proyecto: Emilio S. Del Pozo Mariño | Grado en Ingeniería Civil. Transportes y Servicios Urbanos. Curso 2017/2018 | ESCALA: 1/1000 | TÍTULO DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100 DE CÁCERES A BADAJOZ TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA | Nº. PLANO: 2 | DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GENERAL | FECHA: JULIO 2018 |
| | | ORIGINAL U.N.E.A.I | | | | | | HOJA: 7 de 14 | |



| | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|--|--|---|-------------------|---|------------------|--|----------------------|
|  UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES | Autor del proyecto: Pablo Roldán Oliden | Tutor del proyecto: Emilio S. Del Pozo Mariño | Grado en Ingeniería Civil. Transportes y Servicios Urbanos. Curso 2017/2018 | ESCALA: 1/1000 | TÍTULO DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100 DE CÁCERES A BADAJOZ TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA | Nº. PLANO: 2 | DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA GENERAL | FECHA: JULIO 2018 |
| | | ORIGINAL U.N.E.A1 | | | | | HOJA: 8 de 14 | | |



| | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------|---------------------------|---|-------------------|---|------------|------------------------|------------|
|  | UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES | Autor del proyecto: | Tutor del proyecto: | Grado en Ingeniería Civil. Transportes y Servicios Urbanos. Curso 2017/2018 | ESCALA: | TÍTULO DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100 DE CÁCERES A BADAJOZ TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA | Nº. PLANO: | DESIGNACIÓN DEL PLANO: | FECHA: |
| | | | Pablo Roldán Oviden | Emilio S. Del Pozo Mariño | | 1/1000 | | 2 | PLANTA GENERAL | JULIO 2018 |
| | | | | | | ORIGINAL U.N.E.A1 | | | HOJA: | 12 de 14 |



UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oliden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

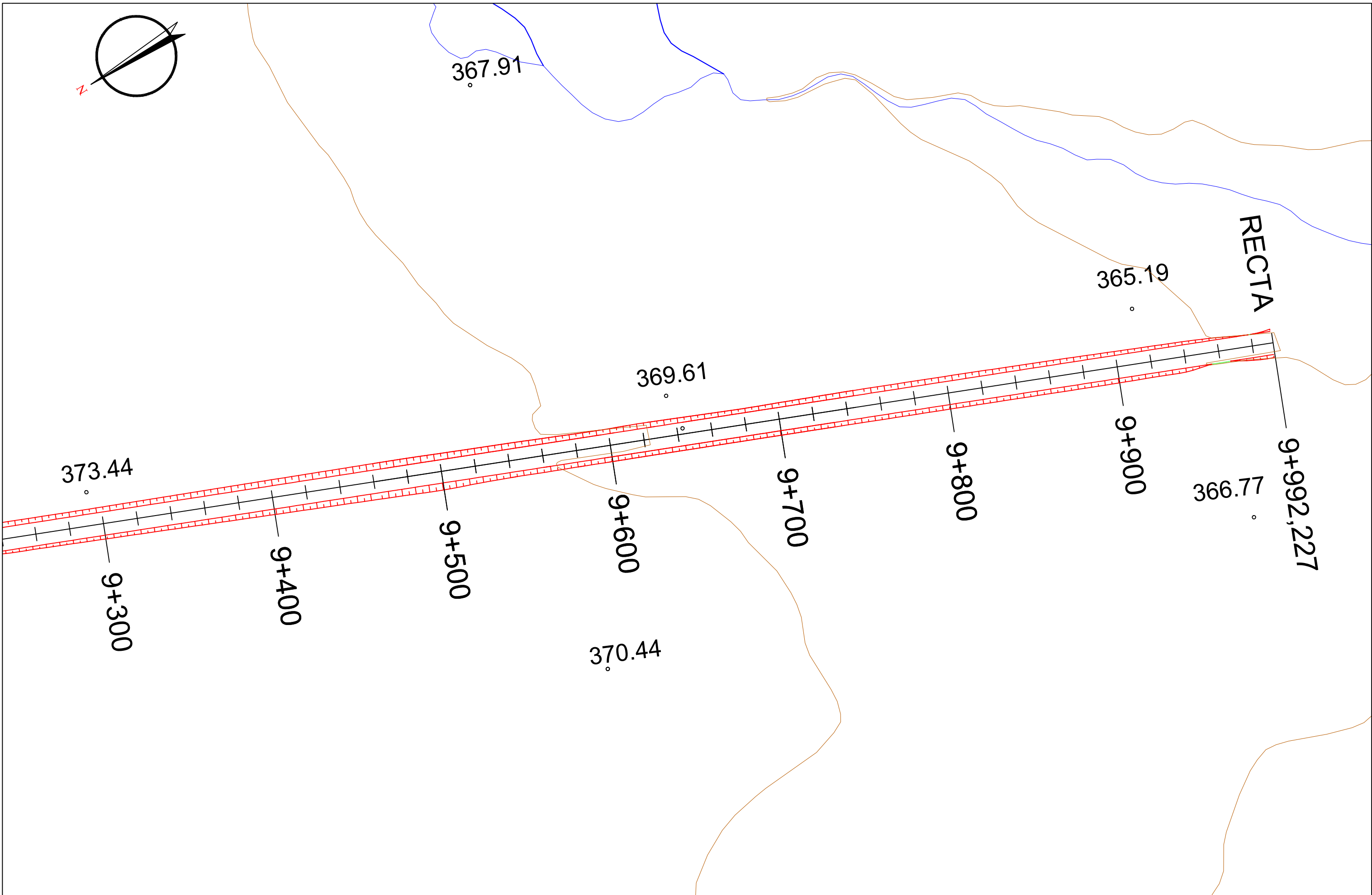
ESCALA:
1/1000
ORIGINAL U.N.E.A.I


TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

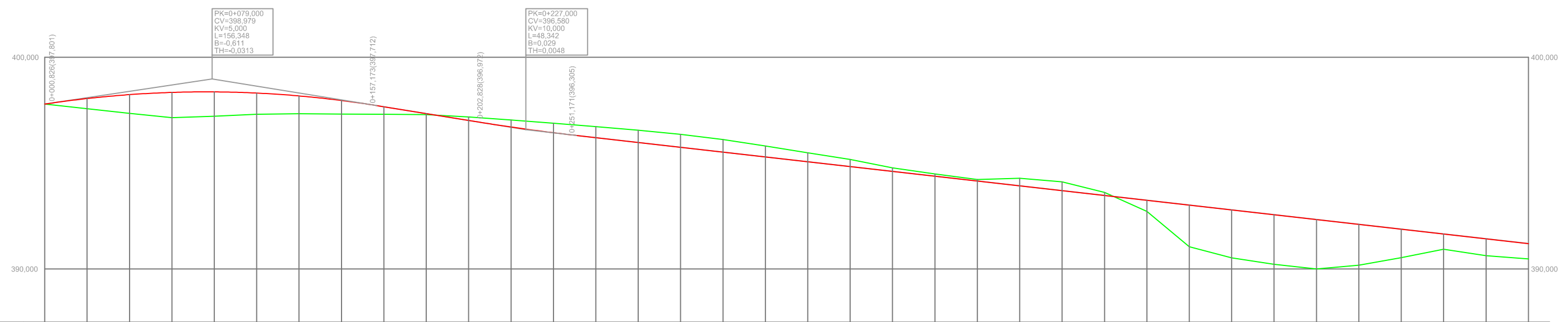
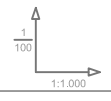
Nº PLANO:
2

DESIGNACION DEL PLANO:
PLANTA GENERAL

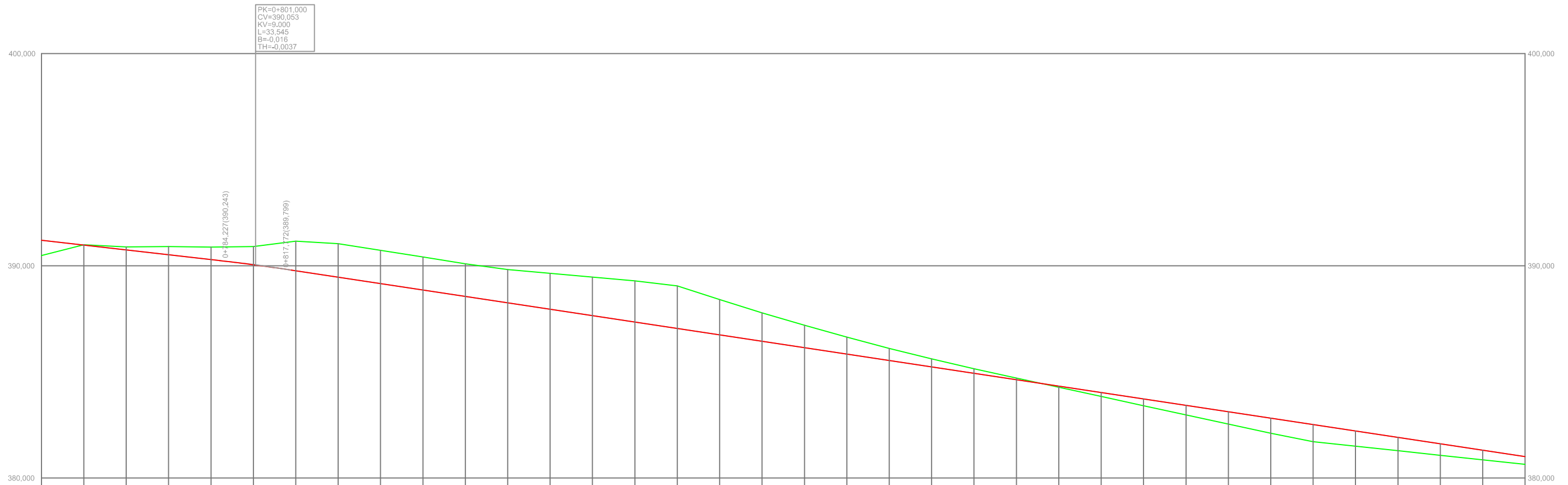
FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
13 de 14



| | | | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|---|---|------------------------|---|----------------------|
|  UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES | Autor del proyecto: Pablo Roldán Oviden | Tutor del proyecto: Emilio S. Del Pozo Mariño | Grado en Ingeniería Civil. Transportes y Servicios Urbanos. Curso 2017/2018 | ESCALA: 1/1000 <small>ORIGINAL U.N.E.A.I</small> | TÍTULO DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100 DE CÁCERES A BADAJOZ TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA | Nº. PLANO: 2 | DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA GENERAL | FECHA: JULIO 2018 |
| | | HOJA: 14 de 14 | | | | | | | |

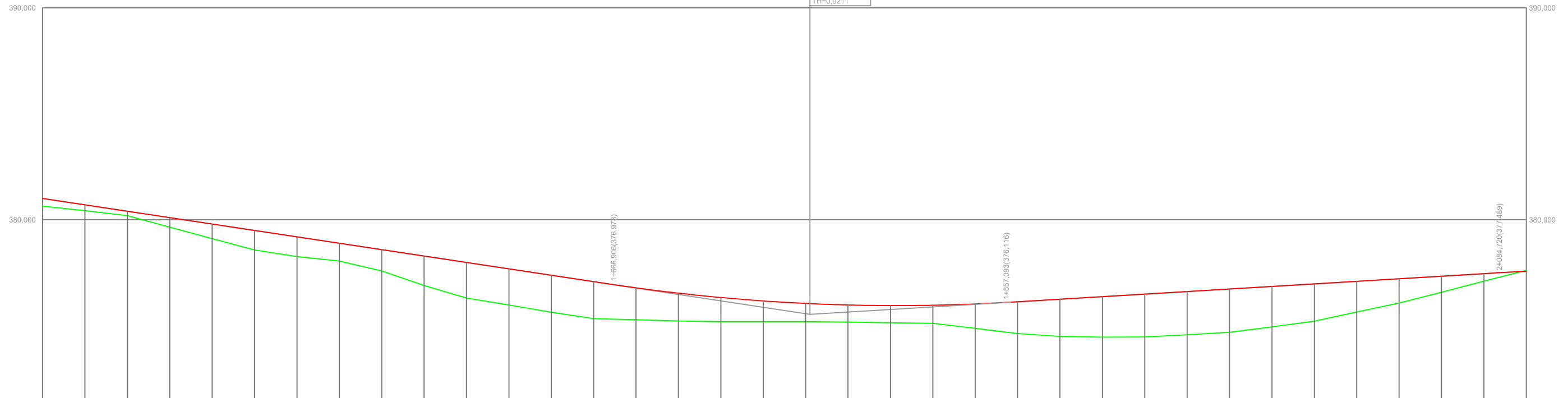


| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|--|--|--------|--|-------|--|-------|--|-----------|--|
| GRADIENTES Y PENDIENTES | | 1,51% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | -1,62% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | -1,14% | | | | | | | |
| COTAS | RASANTE | 397,789 | 398,054 | 398,238 | 398,343 | 398,397 | 398,312 | 398,176 | 397,961 | 397,666 | 397,342 | 397,018 | 396,709 | 396,439 | 396,205 | 395,978 | 395,750 | 395,523 | 395,295 | 395,068 | 394,841 | 394,613 | 394,386 | 394,158 | 393,931 | 393,703 | 393,476 | 393,248 | 393,021 | 392,794 | 392,566 | 392,339 | 392,111 | 391,884 | 391,656 | 391,429 | 391,201 | | | | | | | | | | | | |
| | TERRENO | 397,789 | 397,573 | 397,355 | 397,145 | 397,216 | 397,307 | 397,332 | 397,319 | 397,307 | 397,297 | 397,185 | 397,039 | 396,888 | 396,728 | 396,553 | 396,358 | 396,120 | 395,814 | 395,488 | 395,174 | 394,776 | 394,489 | 394,225 | 393,920 | 393,516 | 393,248 | 392,794 | 392,222 | 391,650 | 391,054 | 390,422 | 390,000 | 390,182 | 390,535 | 390,931 | 391,429 | 391,884 | | | | | | | | | | | |
| DISTANCIAS ACUMULADAS | | 0,000 | 20,000 | 40,000 | 60,000 | 80,000 | 100,000 | 120,000 | 140,000 | 160,000 | 180,000 | 200,000 | 220,000 | 240,000 | 260,000 | 280,000 | 300,000 | 320,000 | 340,000 | 360,000 | 380,000 | 400,000 | 420,000 | 440,000 | 460,000 | 480,000 | 500,000 | 520,000 | 540,000 | 560,000 | 580,000 | 600,000 | 620,000 | 640,000 | 660,000 | 680,000 | 700,000 | | | | | | | | | | | | |
| KILOMETRAJE | | 0+000 | | 0+100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0+200 | | 0+300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0+400 | | 0+500 | | 0+600 | | 0+700,000 | |
| DIAGRAMA DE CURVATURA | | RECTA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C=x 30,00 (mm.) | | A=306,000 R=900,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIAGRAMA DE PERALTES | | ESCALA 1% = 1,333 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

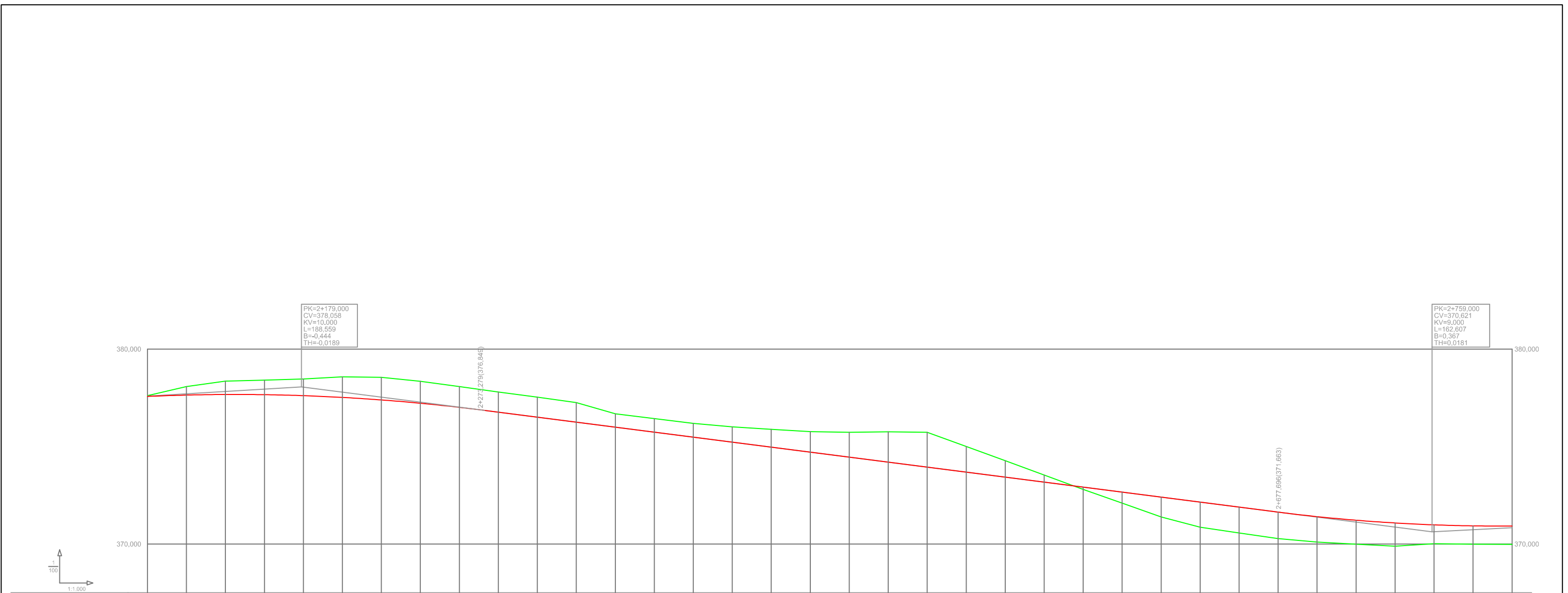


| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------------------------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| GRADIENTES Y PENDIENTES | | -1,14% | | | | | | | | | | | | -1,51% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COTAS | RASANTE | 391,201 | 390,974 | 390,747 | 390,519 | 390,292 | 390,065 | 389,766 | 389,464 | 389,162 | 388,860 | 388,558 | 388,256 | 387,954 | 387,652 | 387,350 | 387,048 | 386,746 | 386,444 | 386,142 | 385,840 | 385,538 | 385,236 | 384,934 | 384,632 | 384,330 | 384,028 | 383,726 | 383,424 | 383,122 | 382,820 | 382,518 | 382,216 | 381,914 | 381,612 | 381,310 | 381,008 |
| | TERRENO | 390,481 | 390,096 | 390,694 | 390,609 | 390,884 | 390,905 | 391,152 | 391,042 | 390,732 | 390,417 | 390,098 | 389,626 | 389,546 | 389,467 | 389,288 | 389,053 | 388,407 | 387,766 | 387,200 | 386,638 | 386,109 | 385,612 | 385,150 | 384,711 | 384,277 | 383,844 | 383,409 | 382,976 | 382,542 | 382,109 | 381,712 | 381,459 | 381,285 | 381,071 | 380,857 | 380,643 |
| DISTANCIAS ACUMULADAS | | 0,000 | 20,000 | 40,000 | 60,000 | 80,000 | 100,000 | 120,000 | 140,000 | 160,000 | 180,000 | 200,000 | 220,000 | 240,000 | 260,000 | 280,000 | 300,000 | 320,000 | 340,000 | 360,000 | 380,000 | 400,000 | 420,000 | 440,000 | 460,000 | 480,000 | 500,000 | 520,000 | 540,000 | 560,000 | 580,000 | 600,000 | 620,000 | 640,000 | 660,000 | 680,000 | 700,000 |
| KILOMETRAJE | | 0+700 | 0+800 | | | | | | | | 0+900 | 1+000 | 1+100 | 1+200 | 1+300 | 1+400,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIAGRAMA DE CURVATURA | | RECTA | | | | | | | | | | | | A=334,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIAGRAMA DE PERALTES | | ESCALA 1% = 1,333 mm | | | | | | | | | | | | -2,00, -2,00, -6,47, -6,47, 2,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

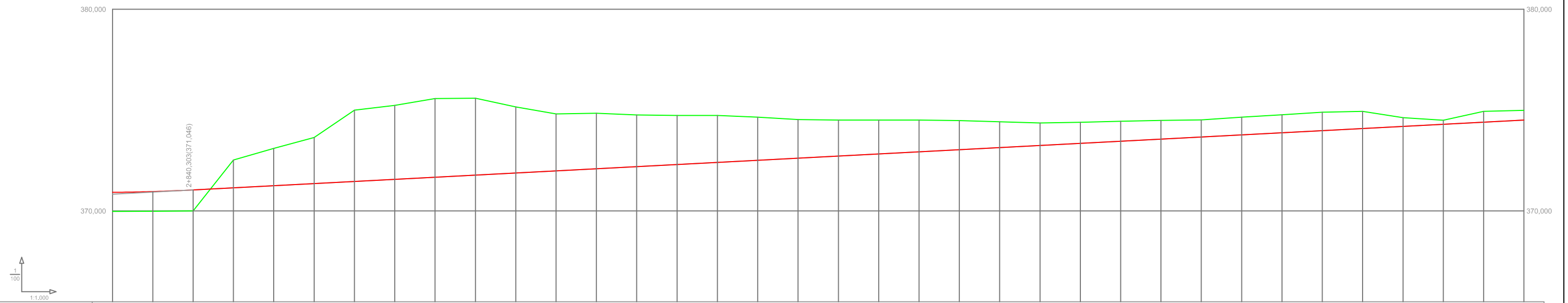
PK=1+762,000
 CV=375,542
 KV=9,000
 L=190,188
 B=0,502
 TH=0,0211



| GRADIENTES Y PENDIENTES | | -1,51% | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,60% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| COTAS | RASANTE | 381,008 | 380,706 | 380,404 | 380,102 | 379,800 | 379,498 | 379,197 | 378,895 | 378,593 | 378,291 | 377,989 | 377,687 | 377,385 | 377,083 | 376,781 | 376,479 | 376,177 | 375,875 | 375,573 | 375,271 | 374,969 | 374,667 | 374,365 | 374,063 | 373,761 | 373,459 | 373,157 | 372,855 | 372,553 | 372,251 | 371,949 | 371,647 | 371,345 | 371,043 | 370,741 | 370,439 | 370,137 | 369,835 | 369,533 | 369,231 | 368,929 | 368,627 | 368,325 | 368,023 | 367,721 | 367,419 | 367,117 | 366,815 | 366,513 | 366,211 | 365,909 | 365,607 | 365,305 | 365,003 | 364,701 | 364,399 | 364,097 | 363,795 | 363,493 | 363,191 | 362,889 | 362,587 | 362,285 | 361,983 | 361,681 | 361,379 | 361,077 | 360,775 | 360,473 | 360,171 | 359,869 | 359,567 | 359,265 | 358,963 | 358,661 | 358,359 | 358,057 | 357,755 | 357,453 | 357,151 | 356,849 | 356,547 | 356,245 | 355,943 | 355,641 | 355,339 | 355,037 | 354,735 | 354,433 | 354,131 | 353,829 | 353,527 | 353,225 | 352,923 | 352,621 | 352,319 | 352,017 | 351,715 | 351,413 | 351,111 | 350,809 | 350,507 | 350,205 | 349,903 | 349,601 | 349,299 | 348,997 | 348,695 | 348,393 | 348,091 | 347,789 | 347,487 | 347,185 | 346,883 | 346,581 | 346,279 | 345,977 | 345,675 | 345,373 | 345,071 | 344,769 | 344,467 | 344,165 | 343,863 | 343,561 | 343,259 | 342,957 | 342,655 | 342,353 | 342,051 | 341,749 | 341,447 | 341,145 | 340,843 | 340,541 | 340,239 | 339,937 | 339,635 | 339,333 | 339,031 | 338,729 | 338,427 | 338,125 | 337,823 | 337,521 | 337,219 | 336,917 | 336,615 | 336,313 | 336,011 | 335,709 | 335,407 | 335,105 | 334,803 | 334,501 | 334,199 | 333,897 | 333,595 | 333,293 | 332,991 | 332,689 | 332,387 | 332,085 | 331,783 | 331,481 | 331,179 | 330,877 | 330,575 | 330,273 | 329,971 | 329,669 | 329,367 | 329,065 | 328,763 | 328,461 | 328,159 | 327,857 | 327,555 | 327,253 | 326,951 | 326,649 | 326,347 | 326,045 | 325,743 | 325,441 | 325,139 | 324,837 | 324,535 | 324,233 | 323,931 | 323,629 | 323,327 | 323,025 | 322,723 | 322,421 | 322,119 | 321,817 | 321,515 | 321,213 | 320,911 | 320,609 | 320,307 | 320,005 | 319,703 | 319,401 | 319,099 | 318,797 | 318,495 | 318,193 | 317,891 | 317,589 | 317,287 | 316,985 | 316,683 | 316,381 | 316,079 | 315,777 | 315,475 | 315,173 | 314,871 | 314,569 | 314,267 | 313,965 | 313,663 | 313,361 | 313,059 | 312,757 | 312,455 | 312,153 | 311,851 | 311,549 | 311,247 | 310,945 | 310,643 | 310,341 | 310,039 | 309,737 | 309,435 | 309,133 | 308,831 | 308,529 | 308,227 | 307,925 | 307,623 | 307,321 | 307,019 | 306,717 | 306,415 | 306,113 | 305,811 | 305,509 | 305,207 | 304,905 | 304,603 | 304,301 | 304,000 | 303,698 | 303,396 | 303,094 | 302,792 | 302,490 | 302,188 | 301,886 | 301,584 | 301,282 | 300,980 | 300,678 | 300,376 | 300,074 | 299,772 | 299,470 | 299,168 | 298,866 | 298,564 | 298,262 | 297,960 | 297,658 | 297,356 | 297,054 | 296,752 | 296,450 | 296,148 | 295,846 | 295,544 | 295,242 | 294,940 | 294,638 | 294,336 | 294,034 | 293,732 | 293,430 | 293,128 | 292,826 | 292,524 | 292,222 | 291,920 | 291,618 | 291,316 | 291,014 | 290,712 | 290,410 | 290,108 | 289,806 | 289,504 | 289,202 | 288,900 | 288,598 | 288,296 | 287,994 | 287,692 | 287,390 | 287,088 | 286,786 | 286,484 | 286,182 | 285,880 | 285,578 | 285,276 | 284,974 | 284,672 | 284,370 | 284,068 | 283,766 | 283,464 | 283,162 | 282,860 | 282,558 | 282,256 | 281,954 | 281,652 | 281,350 | 281,048 | 280,746 | 280,444 | 280,142 | 279,840 | 279,538 | 279,236 | 278,934 | 278,632 | 278,330 | 278,028 | 277,726 | 277,424 | 277,122 | 276,820 | 276,518 | 276,216 | 275,914 | 275,612 | 275,310 | 275,008 | 274,706 | 274,404 | 274,102 | 273,800 | 273,498 | 273,196 | 272,894 | 272,592 | 272,290 | 271,988 | 271,686 | 271,384 | 271,082 | 270,780 | 270,478 | 270,176 | 269,874 | 269,572 | 269,270 | 268,968 | 268,666 | 268,364 | 268,062 | 267,760 | 267,458 | 267,156 | 266,854 | 266,552 | 266,250 | 265,948 | 265,646 | 265,344 | 265,042 | 264,740 | 264,438 | 264,136 | 263,834 | 263,532 | 263,230 | 262,928 | 262,626 | 262,324 | 262,022 | 261,720 | 261,418 | 261,116 | 260,814 | 260,512 | 260,210 | 259,908 | 259,606 | 259,304 | 259,002 | 258,700 | 258,398 | 258,096 | 257,794 | 257,492 | 257,190 | 256,888 | 256,586 | 256,284 | 255,982 | 255,680 | 255,378 | 255,076 | 254,774 | 254,472 | 254,170 | 253,868 | 253,566 | 253,264 | 252,962 | 252,660 | 252,358 | 252,056 | 251,754 | 251,452 | 251,150 | 250,848 | 250,546 | 250,244 | 249,942 | 249,640 | 249,338 | 249,036 | 248,734 | 248,432 | 248,130 | 247,828 | 247,526 | 247,224 | 246,922 | 246,620 | 246,318 | 246,016 | 245,714 | 245,412 | 245,110 | 244,808 | 244,506 | 244,204 | 243,902 | 243,600 | 243,298 | 242,996 | 242,694 | 242,392 | 242,090 | 241,788 | 241,486 | 241,184 | 240,882 | 240,580 | 240,278 | 239,976 | 239,674 | 239,372 | 239,070 | 238,768 | 238,466 | 238,164 | 237,862 | 237,560 | 237,258 | 236,956 | 236,654 | 236,352 | 236,050 | 235,748 | 235,446 | 235,144 | 234,842 | 234,540 | 234,238 | 233,936 | 233,634 | 233,332 | 233,030 | 232,728 | 232,426 | 232,124 | 231,822 | 231,520 | 231,218 | 230,916 | 230,614 | 230,312 | 230,010 | 229,708 | 229,406 | 229,104 | 228,802 | 228,500 | 228,198 | 227,896 | 227,594 | 227,292 | 226,990 | 226,688 | 226,386 | 226,084 | 225,782 | 225,480 | 225,178 | 224,876 | 224,574 | 224,272 | 223,970 | 223,668 | 223,366 | 223,064 | 222,762 | 222,460 | 222,158 | 221,856 | 221,554 | 221,252 | 220,950 | 220,648 | 220,346 | 220,044 | 219,742 | 219,440 | 219,138 | 218,836 | 218,534 | 218,232 | 217,930 | 217,628 | 217,326 | 217,024 | 216,722 | 216,420 | 216,118 | 215,816 | 215,514 | 215,212 | 214,910 | 214,608 | 214,306 | 214,004 | 213,702 | 213,400 | 213,098 | 212,796 | 212,494 | 212,192 | 211,890 | 211,588 | 211,286 | 210,984 | 210,682 | 210,380 | 210,078 | 209,776 | 209,474 | 209,172 | 208,870 | 208,568 | 208,266 | 207,964 | 207,662 | 207,360 | 207,058 | 206,756 | 206,454 | 206,152 | 205,850 | 205,548 | 205,246 | 204,944 | 204,642 | 204,340 | 204,038 | 203,736 | 203,434 | 203,132 | 202,830 | 202,528 | 202,226 | 201,924 | 201,622 | 201,320 | 201,018 | 200,716 | 200,414 | 200,112 | 199,810 | 199,508 | 199,206 | 198,904 | 198,602 | 198,300 | 197,998 | 197,696 | 197,394 | 197,092 | 196,790 | 196,488 | 196,186 | 195,884 | 195,582 | 195,280 | 194,978 | 194,676 | 194,374 | 194,072 | 193,770 | 193,468 | 193,166 | 192,864 | 192,562 | 192,260 | 191,958 | 191,656 | 191,354 | 191,052 | 190,750 | 190,448 | 190,146 | 189,844 | 189,542 | 189,240 | 188,938 | 188,636 | 188,334 | 188,032 | 187,730 | 187,428 | 187,126 | 186,824 | 186,522 | 186,220 | 185,918 | 185,616 | 185,314 | 185,012 | 184,710 | 184,408 | 184,106 | 183,804 | 183,502 | 183,200 | 182,898 | 182,596 | 182,294 | 181,992 | 181,690 | 181,388 | 181,086 | 180,784 | 180,482 | 180,180 | 179,878 | 179,576 | 179,274 | 178,972 | 178,670 | 178,368 | 178,066 | 177,764 | 177,462 | 177,160 | 176,858 | 176,556 | 176,254 | 175,952 | 175,650 | 175,348 | 175,046 | 174,744 | 174,442 | 174,140 | 173,838 | 173,536 | 173,234 | 172,932 | 172,630 | 172,328 | 172,026 | 171,724 | 171,422 | 171,120 | 170,818 | 170,516 | 170,214 | 169,912 | 169,610 | 169,308 | 169,006 | 168,704 | 168,402 | 168,100 | 167,798 | 167,496 | 167,194 | 166,892 | 166,590 | 166,288 | 165,986 | 165,684 | 165,382 | 165,080 | 164,778 | 164,476 | 164,174 | 163,872 | 163,570 | 163,268 | 162,966 | 162,664 | 162,362 | 162,060 | 161,758 | 161,456 | 161,154 | 160,852 | 160,550 | 160,248 | 159,946 | 159,644 | 159,342 | 159,040 | 158,738 | 158,436 | 158,134 | 157,832 | 157,530 | 157,228 | 156,926 | 156,624 | 156,322 | 156,020 | 155,718 | 155,416 | 155,114 | 154,812 | 154,510 | 154,208 | 153,906 | 153,604 | 153,302 | 153,000 | 152,698 | 152,396 | 152,094 | 151,792 | 151,490 | 151,188 | 150,886 | 150,584 | 150,282 | 149,980 | 149,678 | 149,376 | 149,074 | 148,772 | 148,470 | 148,168 | 147,866 | 147,564 | 147,262 | 146,960 | 146,658 | 146,356 | 146,054 | 145,752 | 145,450 | 145,148 | 144,846 | 144,544 | 144,242 | 143,940 | 143,638 | 143,336 | 143,034 | 142,732 | 142,430 | 142,128 | 141,826 | 141,524 | 141,222 | 140,920 | 140,618 | 140,316 | 140,014 | 139,712 | 139,410 | 139,108 | 138,806 | 138,504 | 138,202 | 137,900 | 137,598 | 137,296 | 136,994 | 136,692 | 136,390 | 136,088 | 135,786 | 135,484 | 135,182 | 134,880 | 134,578 | 134,276 | 133,974 | 133,672 | 133,370 | 133,068 | 132,766 | 132,464 | 132,162 | 131,860 | 131,558 | 131,256 | 130,954 | 130,652 | 130,350 | 130,048 | 129,746 | 129,444 | 129,142 | 128,840 | 128,538 | 128,236 | 127,934 | 127,632 | 127,330 | 127,028 | 126,726 | 126,424 | 126,122 | 125,820 | 125,518 | 125,216 | 124,914 | 124,612 | 124,310 | 124,008 | 123,706 | 123,404 | 123,102 | 122,800 | 122,498 | 122,196 | 121,894 | 121,592 | 121,290 | 120,988 | 120,686 | 120,384 | 120,082 | 119,780 | 119,478 | 119,176 | 118,874 | 118,572 | 118,270 | 117,968 | 117,666 | 117,364 | 117,062 | 116,760 | 116,458 | 116,156 | 115,854 | 115,552 | 115,250 | 114,948 | 114,646 | 114,344 | 114,042 | 113,740 | 113,438 | 113,136 | 112,834 | 112,532 | 112,230 | 111,928 | 111,626 | 111,324 | 111,022 | 110,720 | 110,418 | 110,116 | 109,814 | 109,512 | 109,210 | 108,908 | 108,606 | 108,304 | 108,002 | 107,700 | 107,398 | 107,096 | 106,794 | 106,492 | 106,190 | 105,888 | 105,586 | 105,284 | 104,982 | 104,680 | 104,378 | 104,076 | 103,774 | 103,472 | 103,170 | 102,868 | 102,566 | 102,264 | 101,962 | 101,660 | 101,358 | 101,056 | 100,754 | 100,452 | 100,150 | 99,848 | 99,546 | 99,244 | 98,942 | 98,640 | 98,338 | 98,036 | 97,734 | 97,432 | 97,130 | 96,828 | 96,526 | 96,224 | 95,922 | 95,620 | 95,318 | 95,016 | 94,714 | 94,412 | 94,110 | 93,808 | 93,506 | 93,204 | 92,902 | 92,600 | 92,298 | 91,996 | 91,694 | 91,392 | 91,090 | 90,788 | 90,486 | 90,184 | 89,882 | 89,580 | 89,278 | 88,976 | 88,674 | 88,372 | 88,070 | 87,768 | 87,466 | 87,164 | 86,862 | 86,560 | 86,258 | 85,956 | 85,654 | 85,352 | 85,050 | 84,748 | 84,446 | 84,144 | 83,842 | 83,540 | 83,238 | 82,936 | 82,634 | 82,332 | 82,030 | 81,728 | 81,426 | 81,124 | 80,822 | 80,520 | 80,218 | 79,916 | 79,614 | 79,312 | 79,010 |

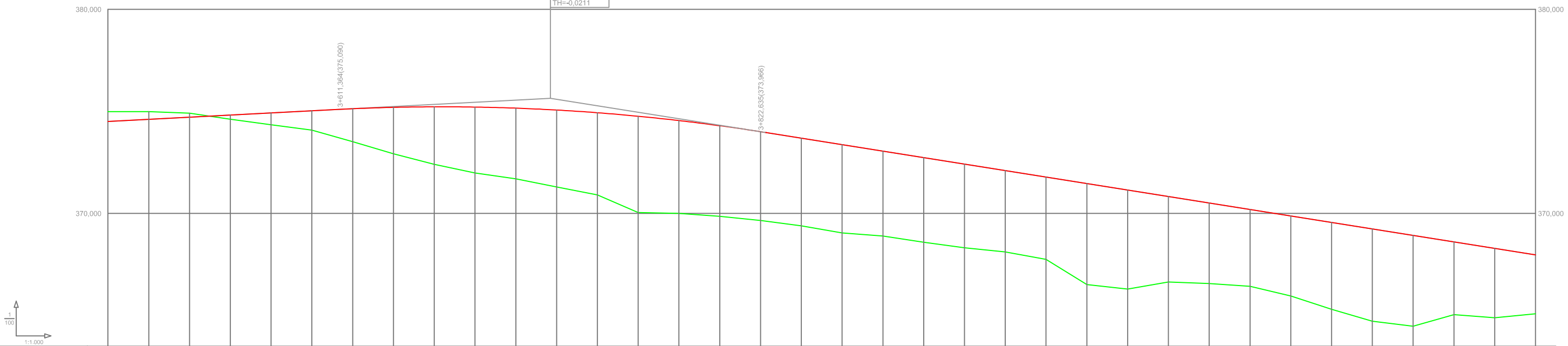


| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|------|--|-------|--|
| GRADIENTES Y PENDIENTES | | -1,28% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,52% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COTAS | RASANTE | 377,570 | 377,640 | 377,670 | 377,680 | 377,610 | 377,520 | 377,390 | 377,221 | 377,011 | 376,793 | 376,508 | 376,250 | 375,994 | 375,737 | 375,481 | 375,224 | 374,968 | 374,711 | 374,455 | 374,198 | 373,942 | 373,685 | 373,429 | 373,172 | 372,916 | 372,660 | 372,403 | 372,147 | 371,890 | 371,634 | 371,405 | 371,220 | 371,080 | 370,884 | 370,693 | 370,528 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TERRENO | 377,613 | 376,880 | 376,335 | 376,410 | 375,482 | 376,578 | 376,553 | 376,343 | 376,072 | 376,799 | 377,530 | 377,252 | 376,682 | 376,433 | 376,184 | 376,012 | 375,887 | 375,762 | 375,728 | 375,700 | 375,729 | 375,685 | 375,629 | 375,540 | 375,405 | 375,284 | 375,391 | 375,659 | 376,568 | 376,278 | 376,098 | 376,994 | 376,890 | 376,014 | 376,693 | 376,978 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DISTANCIAS ACUMULADAS | | 0,000 | 20,000 | 40,000 | 60,000 | 80,000 | 100,000 | 120,000 | 140,000 | 160,000 | 180,000 | 200,000 | 220,000 | 240,000 | 260,000 | 280,000 | 300,000 | 320,000 | 340,000 | 360,000 | 380,000 | 400,000 | 420,000 | 440,000 | 460,000 | 480,000 | 500,000 | 520,000 | 540,000 | 560,000 | 580,000 | 600,000 | 620,000 | 640,000 | 660,000 | 680,000 | 700,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KILOMETRAJE | | 2+100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2+800,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIAGRAMA DE CURVATURA | | R=600,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A=226,000 | | RECTA | | A=306,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIAGRAMA DE PERALTES | | ESCALA 1% = 1,333 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8,00 | | 2,00 | | 2,00 | | 2,00 | | 2,00 | | 2,00 | | 2,00 | | 2,00 | | 2,00 | | 2,00 | | 2,00 | | 2,00 | | 2,00 | | 2,00 | | 2,00 | | -6,97 | |

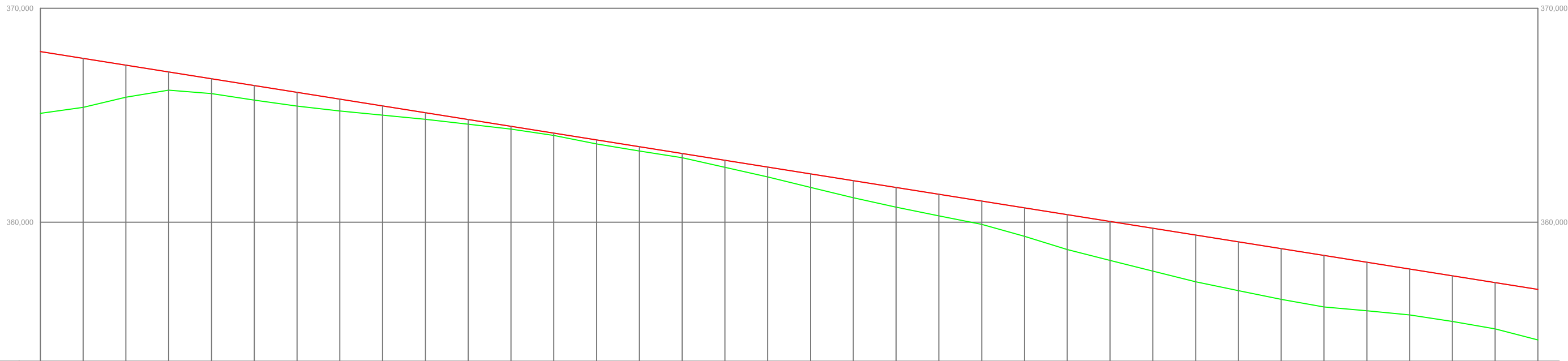
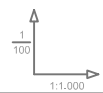


| GRADIENTES Y PENDIENTES | | 0,52% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------|--|-----------|--|
| COTAS | RASANTE | 370,926 | 370,963 | 371,045 | 371,150 | 371,255 | 371,360 | 371,465 | 371,570 | 371,675 | 371,780 | 371,884 | 371,989 | 372,094 | 372,199 | 372,304 | 372,409 | 372,514 | 372,619 | 372,724 | 372,828 | 372,933 | 373,038 | 373,143 | 373,248 | 373,353 | 373,458 | 373,563 | 373,667 | 373,772 | 373,877 | 373,982 | 374,087 | 374,192 | 374,297 | 374,402 | 374,507 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TERRENO | 369,978 | 369,984 | 370,000 | 372,528 | 373,103 | 373,648 | 375,000 | 375,240 | 375,579 | 375,595 | 375,157 | 374,813 | 374,843 | 374,765 | 374,739 | 374,736 | 374,654 | 374,534 | 374,510 | 374,510 | 374,510 | 374,484 | 374,423 | 374,360 | 374,401 | 374,448 | 374,465 | 374,519 | 374,654 | 374,772 | 374,898 | 374,937 | 374,823 | 374,501 | 374,940 | 374,993 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DISTANCIAS ACUMULADAS | | 0,000 | 20,000 | 40,000 | 60,000 | 80,000 | 100,000 | 120,000 | 140,000 | 160,000 | 180,000 | 200,000 | 220,000 | 240,000 | 260,000 | 280,000 | 300,000 | 320,000 | 340,000 | 360,000 | 380,000 | 400,000 | 420,000 | 440,000 | 460,000 | 480,000 | 500,000 | 520,000 | 540,000 | 560,000 | 580,000 | 600,000 | 620,000 | 640,000 | 660,000 | 680,000 | 700,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KILOMETRAJE | | 2+800 | | 2+900 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3+000 | | 3+100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3+200 | | 3+300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3+400 | | 3+500,000 | |
| DIAGRAMA DE CURVATURA | | C=—x 30,00 (mm.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | R=900,000 | | | | | | | | | | | | A=306,000 | | | | | | | | | | | | RECTA | | A=254,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIAGRAMA DE PERALTES | | ESCALA 1% = 1,333 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | -6,97 | | 2,00 | | 2,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PK=3+717.000
 CV=375.645
 KV=10.000
 L=211.271
 B=-0.558
 TH=-0.0211



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| GRADIENTES Y PENDIENTES | | 0,52% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | -1,59% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| COTAS | RASANTE | 374.507 | 374.611 | 374.716 | 374.821 | 374.926 | 375.031 | 375.132 | 375.200 | 375.227 | 375.215 | 375.163 | 375.070 | 374.938 | 374.765 | 374.553 | 374.301 | 374.008 | 373.691 | 373.373 | 373.056 | 372.738 | 372.420 | 372.103 | 371.785 | 371.467 | 371.150 | 370.832 | 370.514 | 370.197 | 369.879 | 369.561 | 369.244 | 368.926 | 368.608 | 368.291 | 367.973 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TERRENO | 374.993 | 374.988 | 374.911 | 374.819 | 374.749 | 374.684 | 374.619 | 374.519 | 374.393 | 374.240 | 374.066 | 373.877 | 373.673 | 373.454 | 373.221 | 369.961 | 369.660 | 369.387 | 369.045 | 388.699 | 388.321 | 387.919 | 387.495 | 387.051 | 386.587 | 386.117 | 385.636 | 385.146 | 384.646 | 384.136 | 383.616 | 383.086 | 382.546 | 381.996 | 381.436 | 380.866 | 380.286 | 379.696 | 379.096 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DISTANCIAS ACUMULADAS | | 0,000 | 20,000 | 40,000 | 60,000 | 80,000 | 100,000 | 120,000 | 140,000 | 160,000 | 180,000 | 200,000 | 220,000 | 240,000 | 260,000 | 280,000 | 300,000 | 320,000 | 340,000 | 360,000 | 380,000 | 400,000 | 420,000 | 440,000 | 460,000 | 480,000 | 500,000 | 520,000 | 540,000 | 560,000 | 580,000 | 600,000 | 620,000 | 640,000 | 660,000 | 680,000 | 700,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KILOMETRAJE | | 3+500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3+600 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3+700 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3+800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3+900 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4+000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4+100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4+200,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIAGRAMA DE CURVATURA | | R=700,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A=254,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RECTA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A=226,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | R=600,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A=226,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIAGRAMA DE PERALTES | | ESCALA 1% = 1,333 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 8,00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| GRADIENTES Y PENDIENTES | | -1,59% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| COTAS | RASANTE | 367,973 | 367,655 | 367,338 | 367,020 | 366,703 | 366,385 | 366,067 | 365,750 | 365,432 | 365,114 | 364,797 | 364,479 | 364,161 | 363,844 | 363,526 | 363,209 | 362,891 | 362,573 | 362,255 | 361,938 | 361,620 | 361,302 | 360,985 | 360,667 | 360,349 | 360,032 | 359,714 | 359,396 | 359,079 | 358,761 | 358,443 | 358,126 | 357,808 | 357,490 | 357,173 | 356,855 |
| | TERRENO | 365,081 | 365,362 | 365,638 | 366,167 | 366,006 | 365,705 | 365,426 | 365,191 | 364,998 | 364,806 | 364,579 | 364,351 | 364,049 | 363,844 | 363,657 | 363,325 | 363,010 | 362,559 | 362,109 | 361,626 | 361,139 | 360,665 | 360,294 | 359,893 | 359,337 | 358,720 | 358,208 | 357,711 | 357,214 | 356,800 | 356,396 | 356,004 | 355,859 | 355,664 | 355,359 | 355,007 |
| DISTANCIAS ACUMULADAS | | 0,000 | 20,000 | 40,000 | 60,000 | 80,000 | 100,000 | 120,000 | 140,000 | 160,000 | 180,000 | 200,000 | 220,000 | 240,000 | 260,000 | 280,000 | 300,000 | 320,000 | 340,000 | 360,000 | 380,000 | 400,000 | 420,000 | 440,000 | 460,000 | 480,000 | 500,000 | 520,000 | 540,000 | 560,000 | 580,000 | 600,000 | 620,000 | 640,000 | 660,000 | 680,000 | 700,000 |
| KILOMETRAJE | | 4+200 | | | | 4+300 | | | | | 4+400 | | | | | | 4+500 | | | | | 4+600 | | | | | 4+700 | | | | | 4+800 | | | | | 4+900,000 |
| DIAGRAMA DE CURVATURA | | RECTA A=280,000 R=800,000 A=280,000 RECTA A=216,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIAGRAMA DE PERALTES | | ESCALA 1% = 1,333 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oliden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

ESCALA:
EH=1/1000
EV=1/100
ORIGINAL U.N.E.A.I

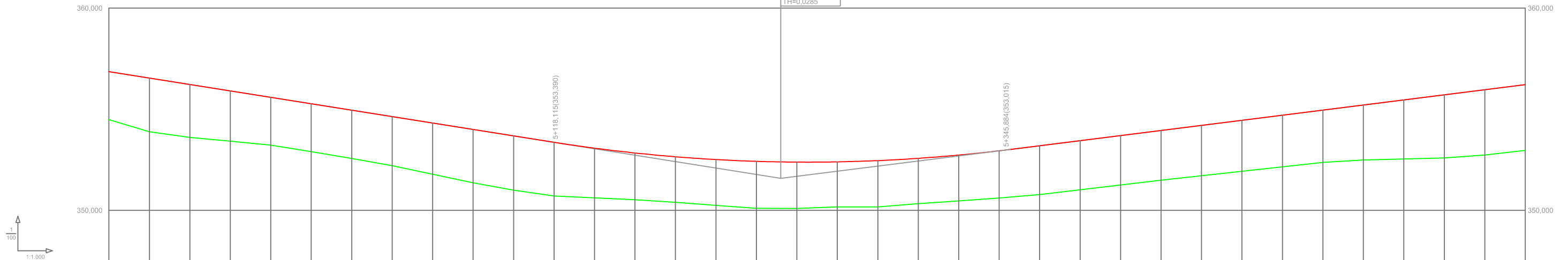
TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

Nº. PLANO:
3

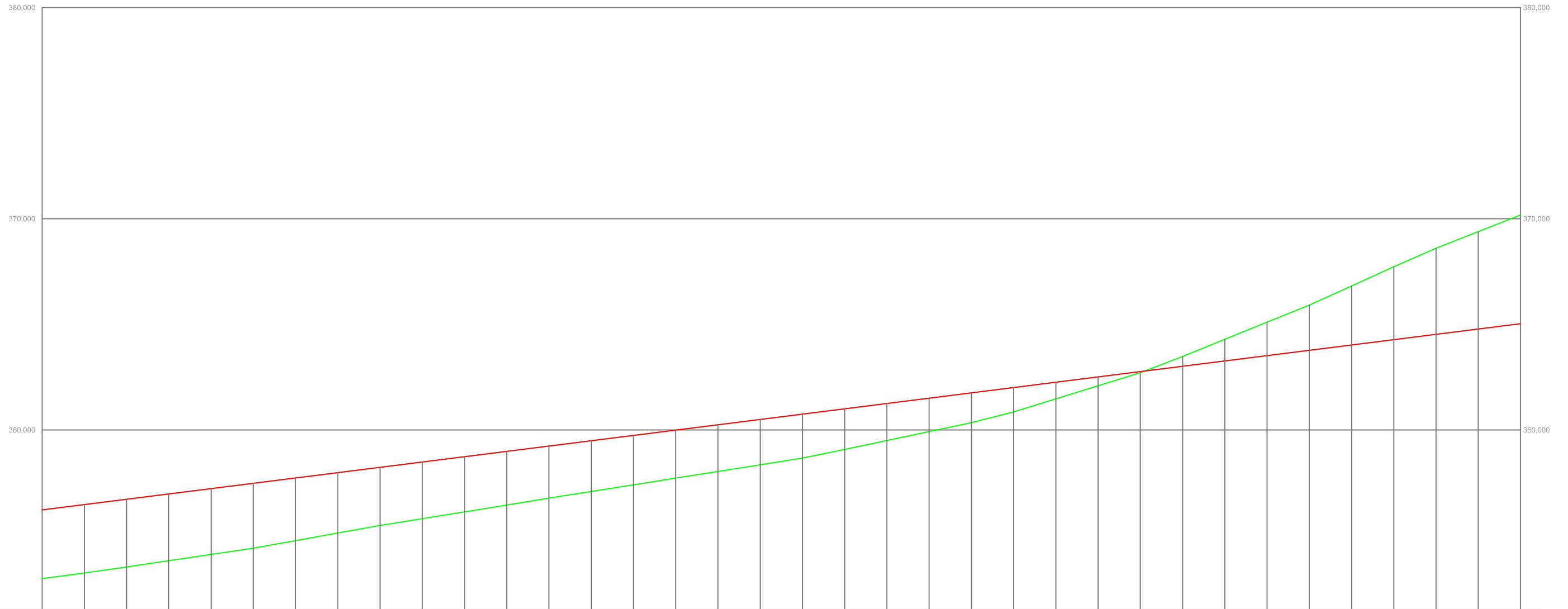
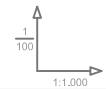
DESIGNACION DEL PLANO:
PERFIL LONGITUDINAL

FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
7 de 15

PK=5+232,000
 CV=351,582
 KV=8,000
 L=227,769
 B=0,811
 TH=0,0285



| GRADIENTES Y PENDIENTES | | -1,59% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,26% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
| COTAS | RASANTE | 356,855 | 356,538 | 356,220 | 355,902 | 355,585 | 355,267 | 354,949 | 354,632 | 354,314 | 353,996 | 353,679 | 353,361 | 353,043 | 352,726 | 352,408 | 352,091 | 351,773 | 351,455 | 351,137 | 350,820 | 350,502 | 350,185 | 350,000 | 350,185 | 350,370 | 350,555 | 350,740 | 350,925 | 351,110 | 351,295 | 351,480 | 351,665 | 351,850 | 352,035 | 352,220 | 352,405 | 352,590 | 352,775 | 352,960 | 353,145 | 353,330 | 353,515 | 353,700 | 353,885 | 354,070 | 354,255 | 354,440 | 354,625 | 354,810 | 355,000 | 355,190 | 355,380 | 355,570 | 355,760 | 355,950 | 356,140 | 356,330 | 356,520 | 356,710 | 356,900 | 357,090 | 357,280 | 357,470 | 357,660 | 357,850 | 358,040 | 358,230 | 358,420 | 358,610 | 358,800 | 358,990 | 359,180 | 359,370 | 359,560 | 359,750 | 359,940 | 360,130 | 360,320 | 360,510 | 360,700 | 360,890 | 361,080 | 361,270 | 361,460 | 361,650 | 361,840 | 362,030 | 362,220 | 362,410 | 362,600 | 362,790 | 362,980 | 363,170 | 363,360 | 363,550 | 363,740 | 363,930 | 364,120 | 364,310 | 364,500 | 364,690 | 364,880 | 365,070 | 365,260 | 365,450 | 365,640 | 365,830 | 366,020 | 366,210 | 366,400 | 366,590 | 366,780 | 366,970 | 367,160 | 367,350 | 367,540 | 367,730 | 367,920 | 368,110 | 368,300 | 368,490 | 368,680 | 368,870 | 369,060 | 369,250 | 369,440 | 369,630 | 369,820 | 370,010 | 370,200 | 370,390 | 370,580 | 370,770 | 370,960 | 371,150 | 371,340 | 371,530 | 371,720 | 371,910 | 372,100 | 372,290 | 372,480 | 372,670 | 372,860 | 373,050 | 373,240 | 373,430 | 373,620 | 373,810 | 374,000 | 374,190 | 374,380 | 374,570 | 374,760 | 374,950 | 375,140 | 375,330 | 375,520 | 375,710 | 375,900 | 376,090 | 376,280 | 376,470 | 376,660 | 376,850 | 377,040 | 377,230 | 377,420 | 377,610 | 377,800 | 377,990 | 378,180 | 378,370 | 378,560 | 378,750 | 378,940 | 379,130 | 379,320 | 379,510 | 379,700 | 379,890 | 380,080 | 380,270 | 380,460 | 380,650 | 380,840 | 381,030 | 381,220 | 381,410 | 381,600 | 381,790 | 381,980 | 382,170 | 382,360 | 382,550 | 382,740 | 382,930 | 383,120 | 383,310 | 383,500 | 383,690 | 383,880 | 384,070 | 384,260 | 384,450 | 384,640 | 384,830 | 385,020 | 385,210 | 385,400 | 385,590 | 385,780 | 385,970 | 386,160 | 386,350 | 386,540 | 386,730 | 386,920 | 387,110 | 387,300 | 387,490 | 387,680 | 387,870 | 388,060 | 388,250 | 388,440 | 388,630 | 388,820 | 389,010 | 389,200 | 389,390 | 389,580 | 389,770 | 389,960 | 390,150 | 390,340 | 390,530 | 390,720 | 390,910 | 391,100 | 391,290 | 391,480 | 391,670 | 391,860 | 392,050 | 392,240 | 392,430 | 392,620 | 392,810 | 393,000 | 393,190 | 393,380 | 393,570 | 393,760 | 393,950 | 394,140 | 394,330 | 394,520 | 394,710 | 394,900 | 395,090 | 395,280 | 395,470 | 395,660 | 395,850 | 396,040 | 396,230 | 396,420 | 396,610 | 396,800 | 396,990 | 397,180 | 397,370 | 397,560 | 397,750 | 397,940 | 398,130 | 398,320 | 398,510 | 398,700 | 398,890 | 399,080 | 399,270 | 399,460 | 399,650 | 399,840 | 400,030 | 400,220 | 400,410 | 400,600 | 400,790 | 400,980 | 401,170 | 401,360 | 401,550 | 401,740 | 401,930 | 402,120 | 402,310 | 402,500 | 402,690 | 402,880 | 403,070 | 403,260 | 403,450 | 403,640 | 403,830 | 404,020 | 404,210 | 404,400 | 404,590 | 404,780 | 404,970 | 405,160 | 405,350 | 405,540 | 405,730 | 405,920 | 406,110 | 406,300 | 406,490 | 406,680 | 406,870 | 407,060 | 407,250 | 407,440 | 407,630 | 407,820 | 408,010 | 408,200 | 408,390 | 408,580 | 408,770 | 408,960 | 409,150 | 409,340 | 409,530 | 409,720 | 409,910 | 410,100 | 410,290 | 410,480 | 410,670 | 410,860 | 411,050 | 411,240 | 411,430 | 411,620 | 411,810 | 412,000 | 412,190 | 412,380 | 412,570 | 412,760 | 412,950 | 413,140 | 413,330 | 413,520 | 413,710 | 413,900 | 414,090 | 414,280 | 414,470 | 414,660 | 414,850 | 415,040 | 415,230 | 415,420 | 415,610 | 415,800 | 416,000 | 416,190 | 416,380 | 416,570 | 416,760 | 416,950 | 417,140 | 417,330 | 417,520 | 417,710 | 417,900 | 418,090 | 418,280 | 418,470 | 418,660 | 418,850 | 419,040 | 419,230 | 419,420 | 419,610 | 419,800 | 419,990 | 420,180 | 420,370 | 420,560 | 420,750 | 420,940 | 421,130 | 421,320 | 421,510 | 421,700 | 421,890 | 422,080 | 422,270 | 422,460 | 422,650 | 422,840 | 423,030 | 423,220 | 423,410 | 423,600 | 423,790 | 423,980 | 424,170 | 424,360 | 424,550 | 424,740 | 424,930 | 425,120 | 425,310 | 425,500 | 425,690 | 425,880 | 426,070 | 426,260 | 426,450 | 426,640 | 426,830 | 427,020 | 427,210 | 427,400 | 427,590 | 427,780 | 427,970 | 428,160 | 428,350 | 428,540 | 428,730 | 428,920 | 429,110 | 429,300 | 429,490 | 429,680 | 429,870 | 430,060 | 430,250 | 430,440 | 430,630 | 430,820 | 431,010 | 431,200 | 431,390 | 431,580 | 431,770 | 431,960 | 432,150 | 432,340 | 432,530 | 432,720 | 432,910 | 433,100 | 433,290 | 433,480 | 433,670 | 433,860 | 434,050 | 434,240 | 434,430 | 434,620 | 434,810 | 435,000 | 435,190 | 435,380 | 435,570 | 435,760 | 435,950 | 436,140 | 436,330 | 436,520 | 436,710 | 436,900 | 437,090 | 437,280 | 437,470 | 437,660 | 437,850 | 438,040 | 438,230 | 438,420 | 438,610 | 438,800 | 438,990 | 439,180 | 439,370 | 439,560 | 439,750 | 439,940 | 440,130 | 440,320 | 440,510 | 440,700 | 440,890 | 441,080 | 441,270 | 441,460 | 441,650 | 441,840 | 442,030 | 442,220 | 442,410 | 442,600 | 442,790 | 442,980 | 443,170 | 443,360 | 443,550 | 443,740 | 443,930 | 444,120 | 444,310 | 444,500 | 444,690 | 444,880 | 445,070 | 445,260 | 445,450 | 445,640 | 445,830 | 446,020 | 446,210 | 446,400 | 446,590 | 446,780 | 446,970 | 447,160 | 447,350 | 447,540 | 447,730 | 447,920 | 448,110 | 448,300 | 448,490 | 448,680 | 448,870 | 449,060 | 449,250 | 449,440 | 449,630 | 449,820 | 450,010 | 450,200 | 450,390 | 450,580 | 450,770 | 450,960 | 451,150 | 451,340 | 451,530 | 451,720 | 451,910 | 452,100 | 452,290 | 452,480 | 452,670 | 452,860 | 453,050 | 453,240 | 453,430 | 453,620 | 453,810 | 454,000 | 454,190 | 454,380 | 454,570 | 454,760 | 454,950 | 455,140 | 455,330 | 455,520 | 455,710 | 455,900 | 456,090 | 456,280 | 456,470 | 456,660 | 456,850 | 457,040 | 457,230 | 457,420 | 457,610 | 457,800 | 457,990 | 458,180 | 458,370 | 458,560 | 458,750 | 458,940 | 459,130 | 459,320 | 459,510 | 459,700 | 459,890 | 460,080 | 460,270 | 460,460 | 460,650 | 460,840 | 461,030 | 461,220 | 461,410 | 461,600 | 461,790 | 461,980 | 462,170 | 462,360 | 462,550 | 462,740 | 462,930 | 463,120 | 463,310 | 463,500 | 463,690 | 463,880 | 464,070 | 464,260 | 464,450 | 464,640 | 464,830 | 465,020 | 465,210 | 465,400 | 465,590 | 465,780 | 465,970 | 466,160 | 466,350 | 466,540 | 466,730 | 466,920 | 467,110 | 467,300 | 467,490 | 467,680 | 467,870 | 468,060 | 468,250 | 468,440 | 468,630 | 468,820 | 469,010 | 469,200 | 469,390 | 469,580 | 469,770 | 469,960 | 470,150 | 470,340 | 470,530 | 470,720 | 470,910 | 471,100 | 471,290 | 471,480 | 471,670 | 471,860 | 472,050 | 472,240 | 472,430 | 472,620 | 472,810 | 473,000 | 473,190 | 473,380 | 473,570 | 473,760 | 473,950 | 474,140 | 474,330 | 474,520 | 474,710 | 474,900 | 475,090 | 475,280 | 475,470 | 475,660 | 475,850 | 476,040 | 476,230 | 476,420 | 476,610 | 476,800 | 476,990 | 477,180 | 477,370 | 477,560 | 477,750 | 477,940 | 478,130 | 478,320 | 478,510 | 478,700 | 478,890 | 479,080 | 479,270 | 479,460 | 479,650 | 479,840 | 480,030 | 480,220 | 480,410 | 480,600 | 480,790 | 480,980 | 481,170 | 481,360 | 481,550 | 481,740 | 481,930 | 482,120 | 482,310 | 482,500 | 482,690 | 482,880 | 483,070 | 483,260 | 483,450 | 483,640 | 483,830 | 484,020 | 484,210 | 484,400 | 484,590 | 484,780 | 484,970 | 485,160 | 485,350 | 485,540 | 485,730 | 485,920 | 486,110 | 486,300 | 486,490 | 486,680 | 486,870 | 487,060 | 487,250 | 487,440 | 487,630 | 487,820 | 488,010 | 488,200 | 488,390 | 488,580 | 488,770 | 488,960 | 489,150 | 489,340 | 489,530 | 489,720 | 489,910 | 490,100 | 490,290 | 490,480 | 490,670 | 490,860 | 491,050 | 491,240 | 491,430 | 491,620 | 491,810 | 492,000 | 492,190 | 492,380 | 492,570 | 492,760 | 492,950 | 493,140 | 493,330 | 493,520 | 493,710 | 493,900 | 494,090 | 494,280 | 494,470 | 494,660 | 494,850 | 495,040 | 495,230 | 495,420 | 495,610 | 495,800 | 495,990 | 496,180 | 496,370 | 496,560 | 496,750 | 496,940 | 497,130 | 497,320 | 497,510 | 497,700 | 497,890 | 498,080 | 498,270 | 498,460 | 498,650 | 498,840 | 499,030 | 499,220 | 499,410 | 499,600 | 499,790 | 499,980 | 500,170 | 500,360 | 500,550 | 500,740 | 500,930 | 501,120 | 501,310 | 501,500 | 501,690 | 501,880 | 502,070 | 502,260 | 502,450 | 502,640 | 502,830 | 503,020 | 503,210 | 503,400 | 503,590 | 503,780 | 503,970 | 504,160 | 504,350 | 504,540 | 504,730 | 504,920 | 505,110 | 505,300 | 505,490 | 505,680 | 505,870 | 506,060 | 506,250 | 506,440 | 506,630 | 506,820 | 507,010 | 507,200 | 507,390 | 507,580 | 507,770 | 507,960 | 508,150 | 508,340 | 508,530 | 508,720 | 508,910 | 509,100 | 509,290 | 509,480 | 509,670 | 509,860 | 510,050 | 510,240 | 510,430 | 510,620 | 510,810 | 511,000 | 511,190 | 511,380 | 511,570 | 511,760 | 511,950 | 512,140 | 512,330 | 512,520 | 512,710 | 512,900 | 513,090 | 513,280 | 513,470 | 513,660 | 513,850 | 514,040 | 514,230 | 514,420 | 514,610 | 514,800 | 514,990 | 515,180 | 515,370 | 515,560 | 515,750 | 515,940 | 516,130 | 516,320 | 516,510 | 516,700 | 516,890 | 517,080 | 517,270 | 517,460 | 517,650 | 517,840 | 518,030 | 518,220 | 518,410 | 518,600 | 518,790 | 518,980 | 519,170 | 519,360 | 519,550 | 519,740 | 519,930 | 520,120 | 520,310 | 520,500 | 520,690 | 520,880 | 521,070 | 521,260 | 521,450 | 521,640 | 521,830 | 522,020 | 522,210 | 522,400 | 522,590 | 522,780 | 522,970 | 523,160 | 523,350 | 523,540 | 523,730 | 523,920 | 524,110 | 524,300 | 524,490 | 524,680 | 524,870 | 525,060 | 525,250 | 525,440 | 525,630 | 525,820 | 526,010 | 526,200 | 526,390 | 526,580 | 526,770 | 526,960 | 527,150 | 527,340 | 527,530 | 527,720 | 527,910 | 528,100 | 528,290 | 528,480 | 528,670 | 528,860 | 529,050 | 529,240 | 529,430 | 529,620 | 529,810 | 530,000 | 530,190 | 530,380 | 530,570 | 530,760 | 530,950 | 531,140 | 531,330 | 531,520 | 531,710 | 531,900 | 532,090 | 532,280 | 532,470 | 532,660 | 532,850 | 533,040 | 533,230 | 533,420 | 533,610 | 533,800 | 533,990 | 534,180 | 534,370 | 534,560 | 534,750 | 534,940 | |



| GRADIENTES Y PENDIENTES | | 1,26% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|--|--|--|
| COTAS | RASANTE | 356,215 | 356,466 | 356,718 | 356,970 | 357,222 | 357,473 | 357,725 | 357,977 | 358,229 | 358,480 | 358,732 | 358,984 | 359,236 | 359,487 | 359,739 | 359,991 | 360,243 | 360,495 | 360,746 | 360,998 | 361,250 | 361,502 | 361,753 | 362,005 | 362,257 | 362,509 | 362,760 | 363,012 | 363,264 | 363,516 | 363,767 | 364,019 | 364,271 | 364,523 | 364,775 | 365,028 | | | | | | |
| | TERRENO | 352,963 | 353,223 | 353,514 | 353,808 | 354,102 | 354,403 | 354,760 | 355,118 | 355,475 | 355,800 | 356,124 | 356,447 | 356,771 | 357,089 | 357,403 | 357,718 | 358,031 | 358,348 | 358,660 | 358,977 | 359,290 | 359,605 | 359,918 | 360,234 | 360,544 | 360,854 | 361,173 | 361,493 | 361,812 | 362,132 | 362,451 | 362,769 | 363,088 | 363,406 | 363,725 | 364,043 | 364,361 | 364,679 | 365,000 | | | |
| DISTANCIAS ACUMULADAS | | 0,000 | 20,000 | 40,000 | 60,000 | 80,000 | 100,000 | 120,000 | 140,000 | 160,000 | 180,000 | 200,000 | 220,000 | 240,000 | 260,000 | 280,000 | 300,000 | 320,000 | 340,000 | 360,000 | 380,000 | 400,000 | 420,000 | 440,000 | 460,000 | 480,000 | 500,000 | 520,000 | 540,000 | 560,000 | 580,000 | 600,000 | 620,000 | 640,000 | 660,000 | 680,000 | 700,000 | | | | | | |
| KILOMETRAJE | | 5+600 | | 5+700 | | | | 5+800 | | | | | | 5+900 | | | | | | 6+000 | | | | | | 6+100 | | | | | | 6+200 | | | | | | 6+300,000 | | | | | |
| DIAGRAMA DE CURVATURA | | RECTA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C---x 30,00 (mm.) | | ----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIAGRAMA DE PERALTES | | ===== | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESCALA 1%≅ 1,333 mm | | ----- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oliden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

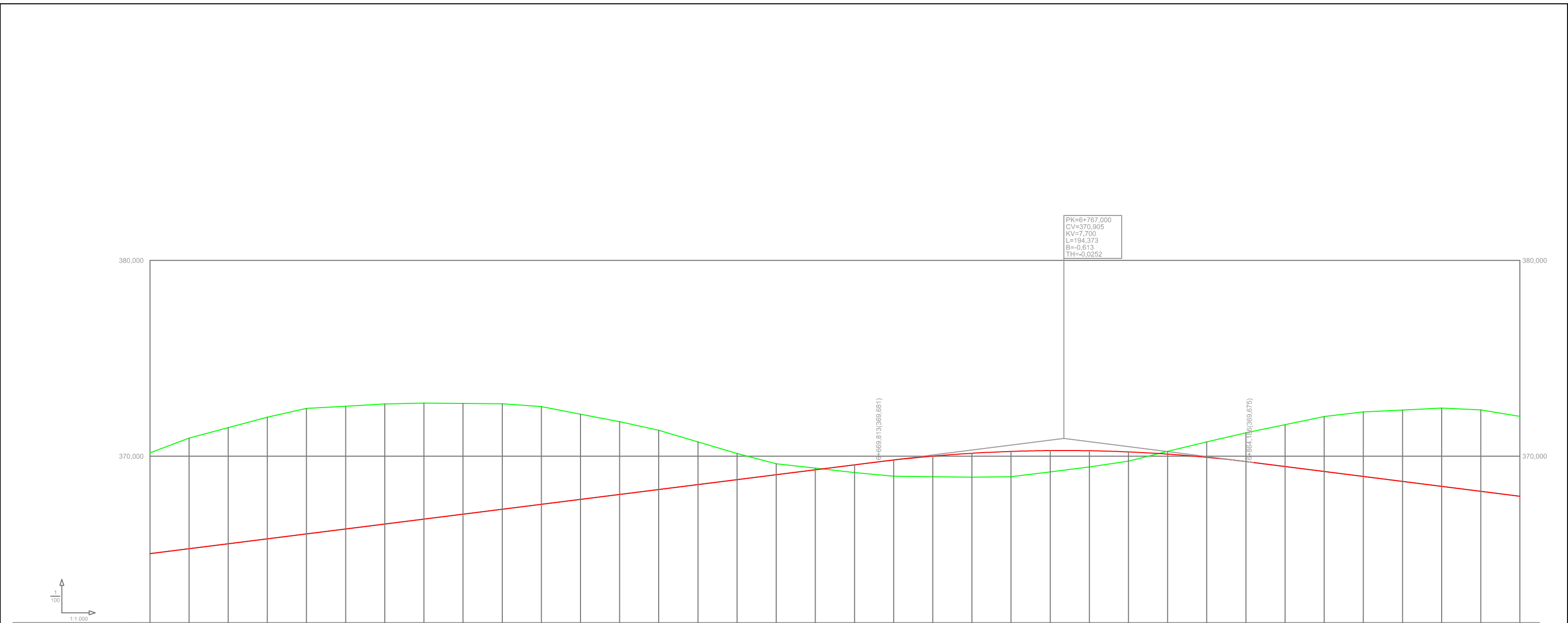
ESCALA:
EH=1/1000
EV=1/100
ORIGINAL U.N.E.A.I.

TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

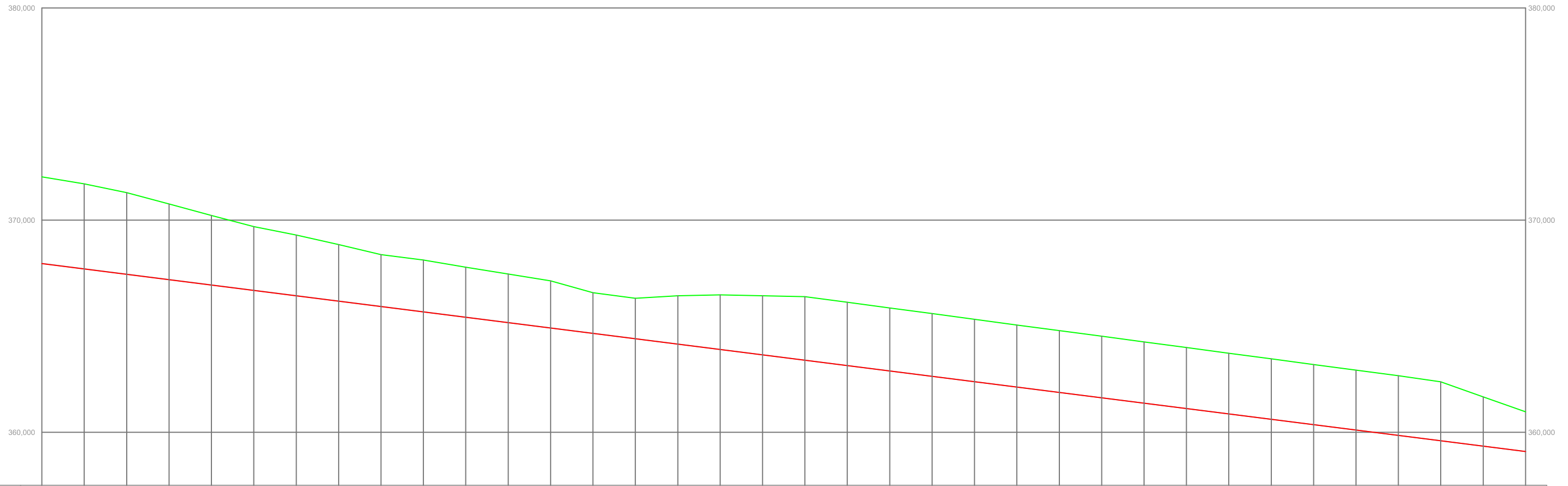
Nº. PLANO:
3

DESIGNACION DEL PLANO:
PERFIL LONGITUDINAL

FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
9 de 15



| GRADIENTES Y PENDIENTES | | 1,26% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | -1,27% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| COTAS | RASANTE | 365,028 | 365,278 | 365,530 | 365,782 | 366,033 | 366,285 | 366,537 | 366,789 | 367,040 | 367,292 | 367,544 | 367,796 | 368,047 | 368,299 | 368,551 | 368,803 | 369,055 | 369,306 | 369,558 | 369,810 | 370,062 | 370,315 | 370,567 | 370,819 | 371,071 | 371,323 | 371,575 | 371,827 | 372,079 | 372,331 | 372,583 | 372,835 | 373,087 | 373,339 | 373,591 | 373,843 | 374,095 | 374,347 | 374,599 | 374,851 | 375,103 | 375,355 | 375,607 | 375,859 | 376,111 | 376,363 | 376,615 | 376,867 | 377,119 | 377,371 | 377,623 | 377,875 | 378,127 | 378,379 | 378,631 | 378,883 | 379,135 | 379,387 | 379,639 | 379,891 | 380,143 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TERRENO | 370,175 | 370,924 | 371,458 | 371,993 | 372,442 | 372,855 | 373,267 | 373,679 | 374,091 | 374,504 | 374,916 | 375,329 | 375,742 | 376,154 | 376,567 | 376,980 | 377,393 | 377,806 | 378,219 | 378,632 | 379,045 | 379,458 | 379,871 | 380,284 | 380,697 | 381,110 | 381,523 | 381,936 | 382,349 | 382,762 | 383,175 | 383,588 | 384,001 | 384,414 | 384,827 | 385,240 | 385,653 | 386,066 | 386,479 | 386,892 | 387,305 | 387,718 | 388,131 | 388,544 | 388,957 | 389,370 | 389,783 | 390,196 | 390,609 | 391,022 | 391,435 | 391,848 | 392,261 | 392,674 | 393,087 | 393,500 | 393,913 | 394,326 | 394,739 | 395,152 | 395,565 | 395,978 | 396,391 | 396,804 | 397,217 | 397,630 | 398,043 | 398,456 | 398,869 | 399,282 | 399,695 | 400,108 | 400,521 | 400,934 | 401,347 | 401,760 | 402,173 | 402,586 | 403,000 | 403,413 | 403,826 | 404,239 | 404,652 | 405,065 | 405,478 | 405,891 | 406,304 | 406,717 | 407,130 | 407,543 | 407,956 | 408,369 | 408,782 | 409,195 | 409,608 | 410,021 | 410,434 | 410,847 | 411,260 | 411,673 | 412,086 | 412,499 | 412,912 | 413,325 | 413,738 | 414,151 | 414,564 | 414,977 | 415,390 | 415,803 | 416,216 | 416,629 | 417,042 | 417,455 | 417,868 | 418,281 | 418,694 | 419,107 | 419,520 | 419,933 | 420,346 | 420,759 | 421,172 | 421,585 | 422,000 | 422,413 | 422,826 | 423,239 | 423,652 | 424,065 | 424,478 | 424,891 | 425,304 | 425,717 | 426,130 | 426,543 | 426,956 | 427,369 | 427,782 | 428,195 | 428,608 | 429,021 | 429,434 | 429,847 | 430,260 | 430,673 | 431,086 | 431,499 | 431,912 | 432,325 | 432,738 | 433,151 | 433,564 | 433,977 | 434,390 | 434,803 | 435,216 | 435,629 | 436,042 | 436,455 | 436,868 | 437,281 | 437,694 | 438,107 | 438,520 | 438,933 | 439,346 | 439,759 | 440,172 | 440,585 | 441,000 | 441,413 | 441,826 | 442,239 | 442,652 | 443,065 | 443,478 | 443,891 | 444,304 | 444,717 | 445,130 | 445,543 | 445,956 | 446,369 | 446,782 | 447,195 | 447,608 | 448,021 | 448,434 | 448,847 | 449,260 | 449,673 | 450,086 | 450,499 | 450,912 | 451,325 | 451,738 | 452,151 | 452,564 | 452,977 | 453,390 | 453,803 | 454,216 | 454,629 | 455,042 | 455,455 | 455,868 | 456,281 | 456,694 | 457,107 | 457,520 | 457,933 | 458,346 | 458,759 | 459,172 | 459,585 | 460,000 | 460,413 | 460,826 | 461,239 | 461,652 | 462,065 | 462,478 | 462,891 | 463,304 | 463,717 | 464,130 | 464,543 | 464,956 | 465,369 | 465,782 | 466,195 | 466,608 | 467,021 | 467,434 | 467,847 | 468,260 | 468,673 | 469,086 | 469,499 | 469,912 | 470,325 | 470,738 | 471,151 | 471,564 | 471,977 | 472,390 | 472,803 | 473,216 | 473,629 | 474,042 | 474,455 | 474,868 | 475,281 | 475,694 | 476,107 | 476,520 | 476,933 | 477,346 | 477,759 | 478,172 | 478,585 | 479,000 | 479,413 | 479,826 | 480,239 | 480,652 | 481,065 | 481,478 | 481,891 | 482,304 | 482,717 | 483,130 | 483,543 | 483,956 | 484,369 | 484,782 | 485,195 | 485,608 | 486,021 | 486,434 | 486,847 | 487,260 | 487,673 | 488,086 | 488,499 | 488,912 | 489,325 | 489,738 | 490,151 | 490,564 | 490,977 | 491,390 | 491,803 | 492,216 | 492,629 | 493,042 | 493,455 | 493,868 | 494,281 | 494,694 | 495,107 | 495,520 | 495,933 | 496,346 | 496,759 | 497,172 | 497,585 | 498,000 | 498,413 | 498,826 | 499,239 | 499,652 | 500,065 | 500,478 | 500,891 | 501,304 | 501,717 | 502,130 | 502,543 | 502,956 | 503,369 | 503,782 | 504,195 | 504,608 | 505,021 | 505,434 | 505,847 | 506,260 | 506,673 | 507,086 | 507,499 | 507,912 | 508,325 | 508,738 | 509,151 | 509,564 | 510,000 | 510,413 | 510,826 | 511,239 | 511,652 | 512,065 | 512,478 | 512,891 | 513,304 | 513,717 | 514,130 | 514,543 | 514,956 | 515,369 | 515,782 | 516,195 | 516,608 | 517,021 | 517,434 | 517,847 | 518,260 | 518,673 | 519,086 | 519,499 | 519,912 | 520,325 | 520,738 | 521,151 | 521,564 | 521,977 | 522,390 | 522,803 | 523,216 | 523,629 | 524,042 | 524,455 | 524,868 | 525,281 | 525,694 | 526,107 | 526,520 | 526,933 | 527,346 | 527,759 | 528,172 | 528,585 | 529,000 | 529,413 | 529,826 | 530,239 | 530,652 | 531,065 | 531,478 | 531,891 | 532,304 | 532,717 | 533,130 | 533,543 | 533,956 | 534,369 | 534,782 | 535,195 | 535,608 | 536,021 | 536,434 | 536,847 | 537,260 | 537,673 | 538,086 | 538,499 | 538,912 | 539,325 | 539,738 | 540,151 | 540,564 | 540,977 | 541,390 | 541,803 | 542,216 | 542,629 | 543,042 | 543,455 | 543,868 | 544,281 | 544,694 | 545,107 | 545,520 | 545,933 | 546,346 | 546,759 | 547,172 | 547,585 | 548,000 | 548,413 | 548,826 | 549,239 | 549,652 | 550,065 | 550,478 | 550,891 | 551,304 | 551,717 | 552,130 | 552,543 | 552,956 | 553,369 | 553,782 | 554,195 | 554,608 | 555,021 | 555,434 | 555,847 | 556,260 | 556,673 | 557,086 | 557,499 | 557,912 | 558,325 | 558,738 | 559,151 | 559,564 | 560,000 | 560,413 | 560,826 | 561,239 | 561,652 | 562,065 | 562,478 | 562,891 | 563,304 | 563,717 | 564,130 | 564,543 | 564,956 | 565,369 | 565,782 | 566,195 | 566,608 | 567,021 | 567,434 | 567,847 | 568,260 | 568,673 | 569,086 | 569,499 | 569,912 | 570,325 | 570,738 | 571,151 | 571,564 | 571,977 | 572,390 | 572,803 | 573,216 | 573,629 | 574,042 | 574,455 | 574,868 | 575,281 | 575,694 | 576,107 | 576,520 | 576,933 | 577,346 | 577,759 | 578,172 | 578,585 | 579,000 | 579,413 | 579,826 | 580,239 | 580,652 | 581,065 | 581,478 | 581,891 | 582,304 | 582,717 | 583,130 | 583,543 | 583,956 | 584,369 | 584,782 | 585,195 | 585,608 | 586,021 | 586,434 | 586,847 | 587,260 | 587,673 | 588,086 | 588,499 | 588,912 | 589,325 | 589,738 | 590,151 | 590,564 | 590,977 | 591,390 | 591,803 | 592,216 | 592,629 | 593,042 | 593,455 | 593,868 | 594,281 | 594,694 | 595,107 | 595,520 | 595,933 | 596,346 | 596,759 | 597,172 | 597,585 | 598,000 | 598,413 | 598,826 | 599,239 | 599,652 | 600,065 | 600,478 | 600,891 | 601,304 | 601,717 | 602,130 | 602,543 | 602,956 | 603,369 | 603,782 | 604,195 | 604,608 | 605,021 | 605,434 | 605,847 | 606,260 | 606,673 | 607,086 | 607,499 | 607,912 | 608,325 | 608,738 | 609,151 | 609,564 | 610,000 | 610,413 | 610,826 | 611,239 | 611,652 | 612,065 | 612,478 | 612,891 | 613,304 | 613,717 | 614,130 | 614,543 | 614,956 | 615,369 | 615,782 | 616,195 | 616,608 | 617,021 | 617,434 | 617,847 | 618,260 | 618,673 | 619,086 | 619,499 | 619,912 | 620,325 | 620,738 | 621,151 | 621,564 | 621,977 | 622,390 | 622,803 | 623,216 | 623,629 | 624,042 | 624,455 | 624,868 | 625,281 | 625,694 | 626,107 | 626,520 | 626,933 | 627,346 | 627,759 | 628,172 | 628,585 | 629,000 | 629,413 | 629,826 | 630,239 | 630,652 | 631,065 | 631,478 | 631,891 | 632,304 | 632,717 | 633,130 | 633,543 | 633,956 | 634,369 | 634,782 | 635,195 | 635,608 | 636,021 | 636,434 | 636,847 | 637,260 | 637,673 | 638,086 | 638,499 | 638,912 | 639,325 | 639,738 | 640,151 | 640,564 | 640,977 | 641,390 | 641,803 | 642,216 | 642,629 | 643,042 | 643,455 | 643,868 | 644,281 | 644,694 | 645,107 | 645,520 | 645,933 | 646,346 | 646,759 | 647,172 | 647,585 | 648,000 | 648,413 | 648,826 | 649,239 | 649,652 | 650,065 | 650,478 | 650,891 | 651,304 | 651,717 | 652,130 | 652,543 | 652,956 | 653,369 | 653,782 | 654,195 | 654,608 | 655,021 | 655,434 | 655,847 | 656,260 | 656,673 | 657,086 | 657,499 | 657,912 | 658,325 | 658,738 | 659,151 | 659,564 | 660,000 | 660,413 | 660,826 | 661,239 | 661,652 | 662,065 | 662,478 | 662,891 | 663,304 | 663,717 | 664,130 | 664,543 | 664,956 | 665,369 | 665,782 | 666,195 | 666,608 | 667,021 | 667,434 | 667,847 | 668,260 | 668,673 | 669,086 | 669,499 | 669,912 | 670,325 | 670,738 | 671,151 | 671,564 | 671,977 | 672,390 | 672,803 | 673,216 | 673,629 | 674,042 | 674,455 | 674,868 | 675,281 | 675,694 | 676,107 | 676,520 | 676,933 | 677,346 | 677,759 | 678,172 | 678,585 | 679,000 | 679,413 | 679,826 | 680,239 | 680,652 | 681,065 | 681,478 | 681,891 | 682,304 | 682,717 | 683,130 | 683,543 | 683,956 | 684,369 | 684,782 | 685,195 | 685,608 | 686,021 | 686,434 | 686,847 | 687,260 | 687,673 | 688,086 | 688,499 | 688,912 | 689,325 | 689,738 | 690,151 | 690,564 | 690,977 | 691,390 | 691,803 | 692,216 | 692,629 | 693,042 | 693,455 | 693,868 | 694,281 | 694,694 | 695,107 | 695,520 | 695,933 | 696,346 | 696,759 | 697,172 | 697,585 | 698,000 | 698,413 | 698,826 | 699,239 | 699,652 | 700,065 | 700,478 | 700,891 | 701,304 | 701,717 | 702,130 | 702,543 | 702,956 | 703,369 | 703,782 | 704,195 | 704,608 | 705,021 | 705,434 | 705,847 | 706,260 | 706,673 | 707,086 | 707,499 | 707,912 | 708,325 | 708,738 | 709,151 | 709,564 | 710,000 | 710,413 | 710,826 | 711,239 | 711,652 | 712,065 | 712,478 | 712,891 | 713,304 | 713,717 | 714,130 | 714,543 | 714,956 | 715,369 | 715,782 | 716,195 | 716,608 | 717,021 | 717,434 | 717,847 | 718,260 | 718,673 | 719,086 | 719,499 | 719,912 | 720,325 | 720,738 | 721,151 | 721,564 | 721,977 | 722,390 | 722,803 | 723,216 | 723,629 | 724,042 | 724,455 | 724,868 | 725,281 | 725,694 | 726,107 | 726,520 | 726,933 | 727,346 | 727,759 | 728,172 | 728,585 | 729,000 | 729,413 | 729,826 | 730,239 | 730,652 | 731,065 | 731,478 | 731,891 | 732,304 | 732,717 | 733,130 | 733,543 | 733,956 | 734,369 | 734,782 | 735,195 | 735,608 | 736,021 | 736,434 | 736,847 | 737,260 | 737,673 | 738,086 | 738,499 | 738,912 | 739,325 | 739,738 | 740,151 | 740,564 | 740,977 | 741,390 | 741,803 | 742,216 | 742,629 | 743,042 | 743,455 | 743,868 | 744,281 | 744,694 | 745,107 | 745,520 | 745,933 | 746,346 | 746,759 | 747,172 | 747,585 | 748,000 | 748,413 | 748,826 | 749,239 | 749,652 | 750,065 | 750,478 | 750,891 | 751,304 | 751,717 | 752,130 | 752,543 | 752,956 | 753,369 | 753,782 | 754,195 | 754,608 | 755,021 | 755,434 | 755,847 | 756,260 | 756,673 | 757,086 | 757,499 | 757,912 | 758,325 | 758,738 | 759,151 |



1
100
1:1,000

| GRADIENTES Y PENDIENTES | | -1,27% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| COTAS | RASANTE | 367,956 | 367,703 | 367,450 | 367,197 | 366,944 | 366,691 | 366,438 | 366,185 | 365,932 | 365,679 | 365,425 | 365,172 | 364,919 | 364,666 | 364,413 | 364,160 | 363,907 | 363,654 | 363,401 | 363,148 | 362,894 | 362,641 | 362,388 | 362,135 | 361,882 | 361,629 | 361,376 | 361,123 | 360,870 | 360,617 | 360,363 | 360,110 | 359,857 | 359,604 | 359,351 | 359,098 | |
| | TERRENO | 372,038 | 371,715 | 371,296 | 370,761 | 370,225 | 369,689 | 369,295 | 368,850 | 368,378 | 367,932 | 367,461 | 367,136 | 366,583 | 366,318 | 366,435 | 366,307 | 366,433 | 366,301 | 366,150 | 362,894 | 362,641 | 362,388 | 362,135 | 361,882 | 361,629 | 361,376 | 361,123 | 360,870 | 360,617 | 360,363 | 360,110 | 359,857 | 359,604 | 359,351 | 359,098 | | |
| DISTANCIAS ACUMULADAS | | 0,000 | 20,000 | 40,000 | 60,000 | 80,000 | 100,000 | 120,000 | 140,000 | 160,000 | 180,000 | 200,000 | 220,000 | 240,000 | 260,000 | 280,000 | 300,000 | 320,000 | 340,000 | 360,000 | 380,000 | 400,000 | 420,000 | 440,000 | 460,000 | 480,000 | 500,000 | 520,000 | 540,000 | 560,000 | 580,000 | 600,000 | 620,000 | 640,000 | 660,000 | 680,000 | 700,000 | |
| KILOMETRAJE | | 7+000 | | | | | 7+100 | | | | | | | | 7+200 | | | | | 7+300 | | | | | 7+400 | | | 7+500 | | | | | 7+600 | | | | | 7+700,000 |
| DIAGRAMA DE CURVATURA | | <div style="text-align: center;"> R=1,000,000 A=334,000 RECTA A=182,000 R=450,000 A=182,000 </div> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C=-x 30,00 (mm.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIAGRAMA DE PERALTES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ESCALA 1% = 1,333 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oliden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

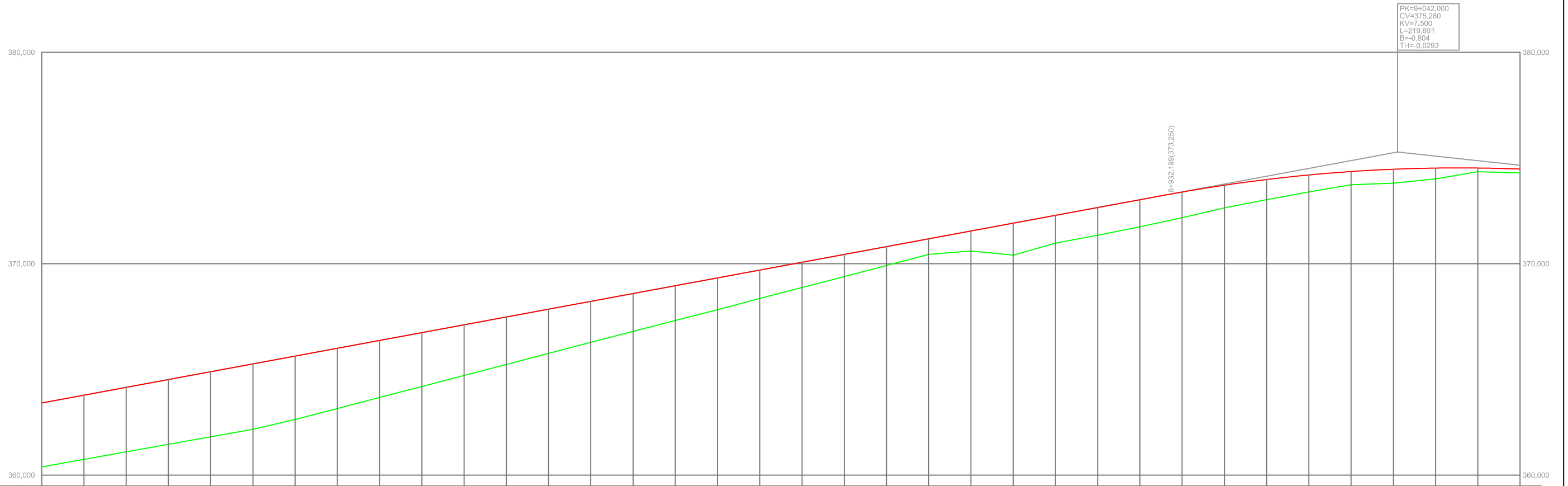
ESCALA:
EH=1/1000
EV=1/100
ORIGINAL U.N.E.A.I

TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

Nº PLANO:
3

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PERFIL LONGITUDINAL

FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
11 de 15



| GRADIENTES Y PENDIENTES | | 1,85% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| COTAS | RASANTE | 363,412 | 363,762 | 364,151 | 364,521 | 364,891 | 365,261 | 365,630 | 366,000 | 366,370 | 366,740 | 367,109 | 367,479 | 367,849 | 368,218 | 368,588 | 368,958 | 369,328 | 369,697 | 370,067 | 370,437 | 370,806 | 371,176 | 371,546 | 371,916 | 372,285 | 372,655 | 373,025 | 373,395 | 373,765 | 374,135 | 374,505 | 374,875 | | | | |
| | TERRENO | 360,393 | 360,747 | 361,102 | 361,456 | 361,810 | 362,164 | 362,518 | 362,872 | 363,226 | 363,580 | 363,934 | 364,288 | 364,642 | 364,996 | 365,350 | 365,704 | 366,058 | 366,412 | 366,766 | 367,120 | 367,474 | 367,828 | 368,182 | 368,536 | 368,890 | 369,244 | 369,598 | 369,952 | 370,306 | 370,660 | 371,014 | 371,368 | 371,722 | | | |
| DISTANCIAS ACUMULADAS | | 0,000 | 20,000 | 40,000 | 60,000 | 80,000 | 100,000 | 120,000 | 140,000 | 160,000 | 180,000 | 200,000 | 220,000 | 240,000 | 260,000 | 280,000 | 300,000 | 320,000 | 340,000 | 360,000 | 380,000 | 400,000 | 420,000 | 440,000 | 460,000 | 480,000 | 500,000 | 520,000 | 540,000 | 560,000 | 580,000 | 600,000 | 620,000 | 640,000 | 660,000 | 680,000 | 700,000 |
| KILOMETRAJE | | 8+400 8+500 8+600 8+700 8+800 8+900 9+000 9+100,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIAGRAMA DE CURVATURA | | C=-x 30,00 (mm.) A=306,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIAGRAMA DE PERALTES | | ESCALA 1% = 1,333 mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oliden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

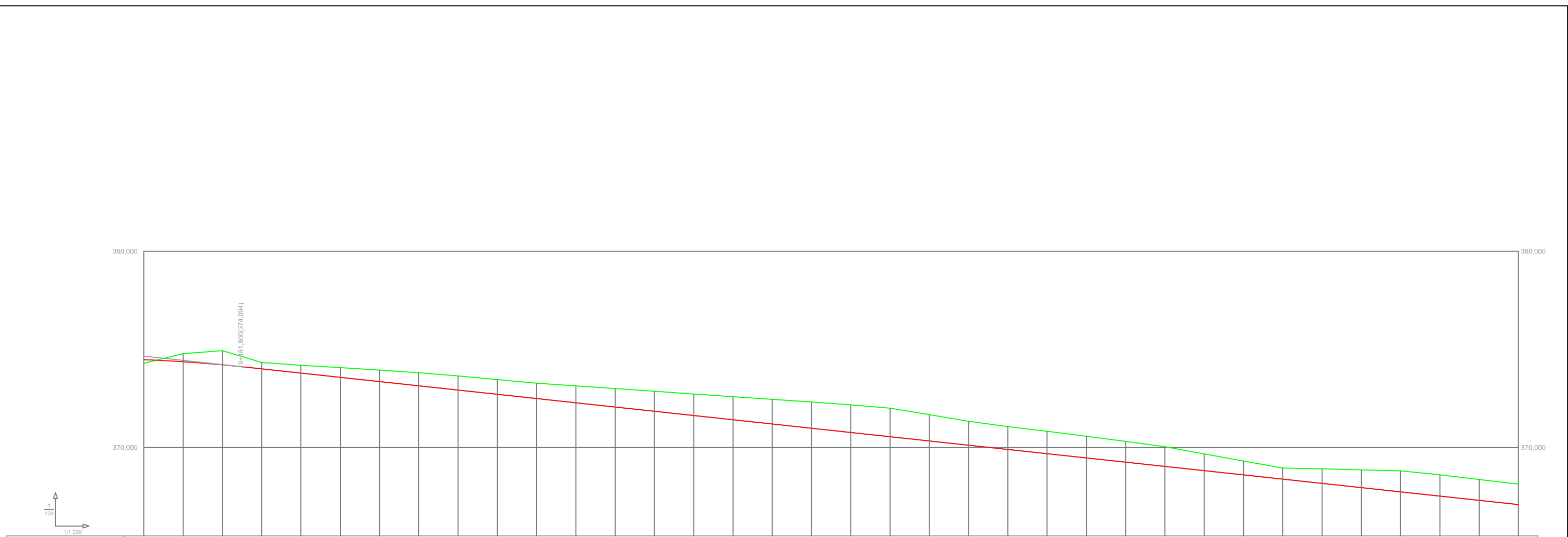
ESCALA:
EH=1/1000
EV=1/100
ORIGINAL U.N.E.A.I

TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

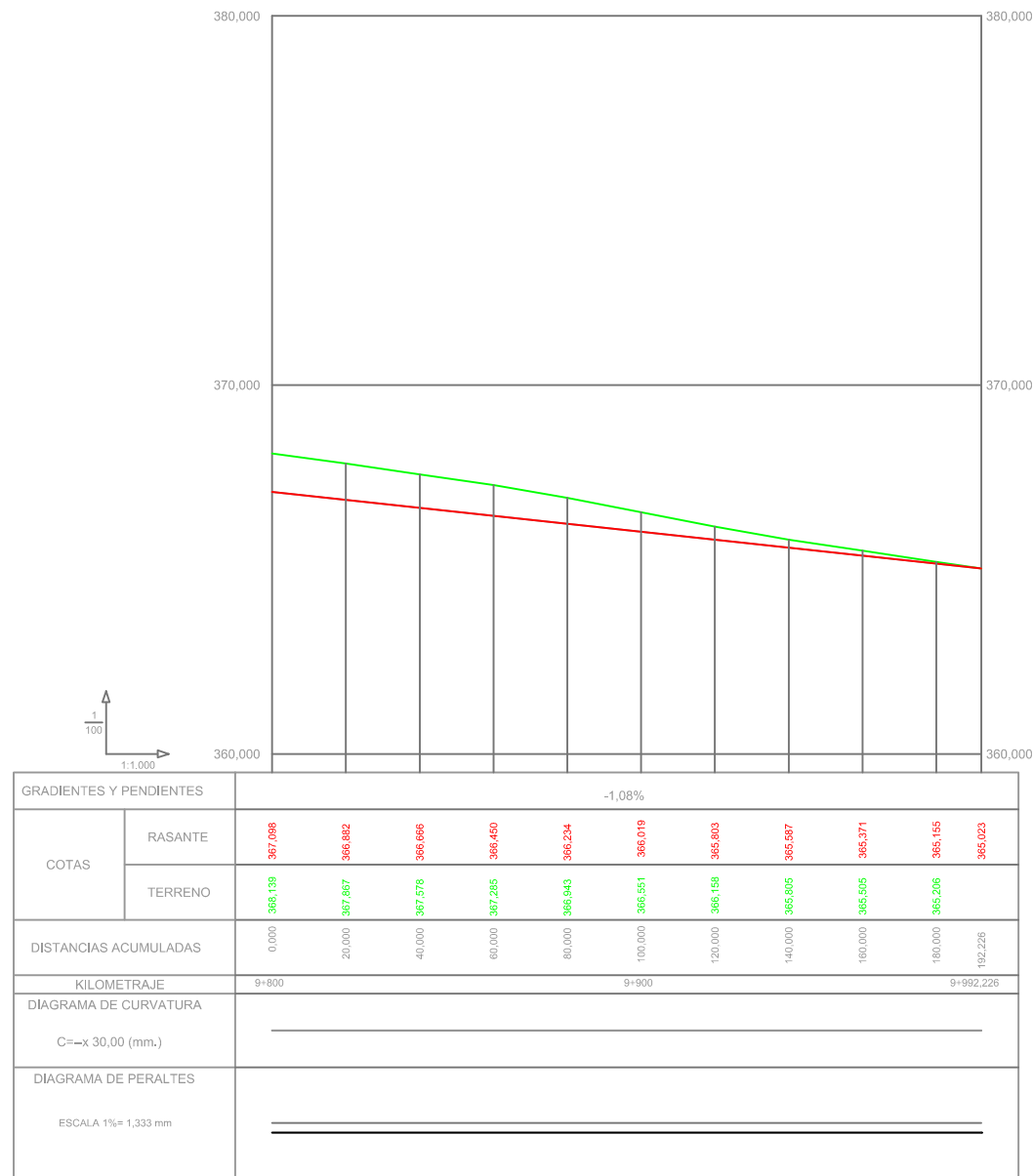
Nº. PLANO:
3

DESIGNACION DEL PLANO:
PERFIL LONGITUDINAL

FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
13 de 15



| GRADIENTES Y PENDIENTES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | -1,08% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| COTAS | RASANTE | 374.475 | 374.571 | 374.213 | 374.098 | 373.790 | 373.575 | 373.359 | 373.143 | 372.927 | 372.711 | 372.495 | 372.279 | 372.063 | 371.847 | 371.632 | 371.416 | 371.200 | 370.984 | 370.768 | 370.552 | 370.336 | 370.120 | 369.904 | 369.689 | 369.473 | 369.257 | 369.041 | 368.825 | 368.609 | 368.393 | 368.177 | 367.961 | 367.746 | 367.530 | 367.314 | 367.098 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TERRENO | 374.293 | 374.796 | 374.834 | 374.337 | 374.192 | 374.073 | 373.948 | 373.808 | 373.649 | 373.459 | 373.273 | 373.138 | 372.927 | 372.804 | 372.696 | 372.590 | 372.453 | 372.316 | 372.177 | 372.007 | 371.873 | 371.740 | 371.594 | 371.459 | 371.329 | 371.200 | 371.054 | 370.925 | 370.825 | 370.746 | 370.678 | 370.631 | 370.557 | 370.513 | 370.477 | 370.440 | 370.400 | 370.358 | 370.314 | 370.269 | 370.223 | 370.177 | 370.130 | 370.083 | 370.035 | 369.987 | 369.939 | 369.891 | 369.843 | 369.795 | 369.747 | 369.699 | 369.651 | 369.603 | 369.555 | 369.507 | 369.459 | 369.411 | 369.363 | 369.315 | 369.267 | 369.219 | 369.171 | 369.123 | 369.075 | 369.027 | 368.979 | 368.931 | 368.883 | 368.835 | 368.787 | 368.739 | 368.691 | 368.643 | 368.595 | 368.547 | 368.499 | 368.451 | 368.403 | 368.355 | 368.307 | 368.259 | 368.211 | 368.163 | 368.115 | 368.067 | 368.019 | 367.971 | 367.923 | 367.875 | 367.827 | 367.779 | 367.731 | 367.683 | 367.635 | 367.587 | 367.539 | 367.491 | 367.443 | 367.395 | 367.347 | 367.299 | 367.251 | 367.203 | 367.155 | 367.107 | 367.059 | 367.011 | 366.963 | 366.915 | 366.867 | 366.819 | 366.771 | 366.723 | 366.675 | 366.627 | 366.579 | 366.531 | 366.483 | 366.435 | 366.387 | 366.339 | 366.291 | 366.243 | 366.195 | 366.147 | 366.099 | 366.051 | 366.003 | 365.955 | 365.907 | 365.859 | 365.811 | 365.763 | 365.715 | 365.667 | 365.619 | 365.571 | 365.523 | 365.475 | 365.427 | 365.379 | 365.331 | 365.283 | 365.235 | 365.187 | 365.139 | 365.091 | 365.043 | 364.995 | 364.947 | 364.899 | 364.851 | 364.803 | 364.755 | 364.707 | 364.659 | 364.611 | 364.563 | 364.515 | 364.467 | 364.419 | 364.371 | 364.323 | 364.275 | 364.227 | 364.179 | 364.131 | 364.083 | 364.035 | 363.987 | 363.939 | 363.891 | 363.843 | 363.795 | 363.747 | 363.699 | 363.651 | 363.603 | 363.555 | 363.507 | 363.459 | 363.411 | 363.363 | 363.315 | 363.267 | 363.219 | 363.171 | 363.123 | 363.075 | 363.027 | 362.979 | 362.931 | 362.883 | 362.835 | 362.787 | 362.739 | 362.691 | 362.643 | 362.595 | 362.547 | 362.499 | 362.451 | 362.403 | 362.355 | 362.307 | 362.259 | 362.211 | 362.163 | 362.115 | 362.067 | 362.019 | 361.971 | 361.923 | 361.875 | 361.827 | 361.779 | 361.731 | 361.683 | 361.635 | 361.587 | 361.539 | 361.491 | 361.443 | 361.395 | 361.347 | 361.299 | 361.251 | 361.203 | 361.155 | 361.107 | 361.059 | 361.011 | 360.963 | 360.915 | 360.867 | 360.819 | 360.771 | 360.723 | 360.675 | 360.627 | 360.579 | 360.531 | 360.483 | 360.435 | 360.387 | 360.339 | 360.291 | 360.243 | 360.195 | 360.147 | 360.099 | 360.051 | 360.003 | 359.955 | 359.907 | 359.859 | 359.811 | 359.763 | 359.715 | 359.667 | 359.619 | 359.571 | 359.523 | 359.475 | 359.427 | 359.379 | 359.331 | 359.283 | 359.235 | 359.187 | 359.139 | 359.091 | 359.043 | 358.995 | 358.947 | 358.899 | 358.851 | 358.803 | 358.755 | 358.707 | 358.659 | 358.611 | 358.563 | 358.515 | 358.467 | 358.419 | 358.371 | 358.323 | 358.275 | 358.227 | 358.179 | 358.131 | 358.083 | 358.035 | 357.987 | 357.939 | 357.891 | 357.843 | 357.795 | 357.747 | 357.699 | 357.651 | 357.603 | 357.555 | 357.507 | 357.459 | 357.411 | 357.363 | 357.315 | 357.267 | 357.219 | 357.171 | 357.123 | 357.075 | 357.027 | 356.979 | 356.931 | 356.883 | 356.835 | 356.787 | 356.739 | 356.691 | 356.643 | 356.595 | 356.547 | 356.499 | 356.451 | 356.403 | 356.355 | 356.307 | 356.259 | 356.211 | 356.163 | 356.115 | 356.067 | 356.019 | 355.971 | 355.923 | 355.875 | 355.827 | 355.779 | 355.731 | 355.683 | 355.635 | 355.587 | 355.539 | 355.491 | 355.443 | 355.395 | 355.347 | 355.299 | 355.251 | 355.203 | 355.155 | 355.107 | 355.059 | 355.011 | 354.963 | 354.915 | 354.867 | 354.819 | 354.771 | 354.723 | 354.675 | 354.627 | 354.579 | 354.531 | 354.483 | 354.435 | 354.387 | 354.339 | 354.291 | 354.243 | 354.195 | 354.147 | 354.099 | 354.051 | 354.003 | 353.955 | 353.907 | 353.859 | 353.811 | 353.763 | 353.715 | 353.667 | 353.619 | 353.571 | 353.523 | 353.475 | 353.427 | 353.379 | 353.331 | 353.283 | 353.235 | 353.187 | 353.139 | 353.091 | 353.043 | 352.995 | 352.947 | 352.899 | 352.851 | 352.803 | 352.755 | 352.707 | 352.659 | 352.611 | 352.563 | 352.515 | 352.467 | 352.419 | 352.371 | 352.323 | 352.275 | 352.227 | 352.179 | 352.131 | 352.083 | 352.035 | 351.987 | 351.939 | 351.891 | 351.843 | 351.795 | 351.747 | 351.699 | 351.651 | 351.603 | 351.555 | 351.507 | 351.459 | 351.411 | 351.363 | 351.315 | 351.267 | 351.219 | 351.171 | 351.123 | 351.075 | 351.027 | 350.979 | 350.931 | 350.883 | 350.835 | 350.787 | 350.739 | 350.691 | 350.643 | 350.595 | 350.547 | 350.499 | 350.451 | 350.403 | 350.355 | 350.307 | 350.259 | 350.211 | 350.163 | 350.115 | 350.067 | 350.019 | 349.971 | 349.923 | 349.875 | 349.827 | 349.779 | 349.731 | 349.683 | 349.635 | 349.587 | 349.539 | 349.491 | 349.443 | 349.395 | 349.347 | 349.299 | 349.251 | 349.203 | 349.155 | 349.107 | 349.059 | 349.011 | 348.963 | 348.915 | 348.867 | 348.819 | 348.771 | 348.723 | 348.675 | 348.627 | 348.579 | 348.531 | 348.483 | 348.435 | 348.387 | 348.339 | 348.291 | 348.243 | 348.195 | 348.147 | 348.099 | 348.051 | 348.003 | 347.955 | 347.907 | 347.859 | 347.811 | 347.763 | 347.715 | 347.667 | 347.619 | 347.571 | 347.523 | 347.475 | 347.427 | 347.379 | 347.331 | 347.283 | 347.235 | 347.187 | 347.139 | 347.091 | 347.043 | 346.995 | 346.947 | 346.899 | 346.851 | 346.803 | 346.755 | 346.707 | 346.659 | 346.611 | 346.563 | 346.515 | 346.467 | 346.419 | 346.371 | 346.323 | 346.275 | 346.227 | 346.179 | 346.131 | 346.083 | 346.035 | 345.987 | 345.939 | 345.891 | 345.843 | 345.795 | 345.747 | 345.699 | 345.651 | 345.603 | 345.555 | 345.507 | 345.459 | 345.411 | 345.363 | 345.315 | 345.267 | 345.219 | 345.171 | 345.123 | 345.075 | 345.027 | 344.979 | 344.931 | 344.883 | 344.835 | 344.787 | 344.739 | 344.691 | 344.643 | 344.595 | 344.547 | 344.499 | 344.451 | 344.403 | 344.355 | 344.307 | 344.259 | 344.211 | 344.163 | 344.115 | 344.067 | 344.019 | 343.971 | 343.923 | 343.875 | 343.827 | 343.779 | 343.731 | 343.683 | 343.635 | 343.587 | 343.539 | 343.491 | 343.443 | 343.395 | 343.347 | 343.299 | 343.251 | 343.203 | 343.155 | 343.107 | 343.059 | 343.011 | 342.963 | 342.915 | 342.867 | 342.819 | 342.771 | 342.723 | 342.675 | 342.627 | 342.579 | 342.531 | 342.483 | 342.435 | 342.387 | 342.339 | 342.291 | 342.243 | 342.195 | 342.147 | 342.099 | 342.051 | 342.003 | 341.955 | 341.907 | 341.859 | 341.811 | 341.763 | 341.715 | 341.667 | 341.619 | 341.571 | 341.523 | 341.475 | 341.427 | 341.379 | 341.331 | 341.283 | 341.235 | 341.187 | 341.139 | 341.091 | 341.043 | 340.995 | 340.947 | 340.899 | 340.851 | 340.803 | 340.755 | 340.707 | 340.659 | 340.611 | 340.563 | 340.515 | 340.467 | 340.419 | 340.371 | 340.323 | 340.275 | 340.227 | 340.179 | 340.131 | 340.083 | 340.035 | 339.987 | 339.939 | 339.891 | 339.843 | 339.795 | 339.747 | 339.699 | 339.651 | 339.603 | 339.555 | 339.507 | 339.459 | 339.411 | 339.363 | 339.315 | 339.267 | 339.219 | 339.171 | 339.123 | 339.075 | 339.027 | 338.979 | 338.931 | 338.883 | 338.835 | 338.787 | 338.739 | 338.691 | 338.643 | 338.595 | 338.547 | 338.499 | 338.451 | 338.403 | 338.355 | 338.307 | 338.259 | 338.211 | 338.163 | 338.115 | 338.067 | 338.019 | 337.971 | 337.923 | 337.875 | 337.827 | 337.779 | 337.731 | 337.683 | 337.635 | 337.587 | 337.539 | 337.491 | 337.443 | 337.395 | 337.347 | 337.299 | 337.251 | 337.203 | 337.155 | 337.107 | 337.059 | 337.011 | 336.963 | 336.915 | 336.867 | 336.819 | 336.771 | 336.723 | 336.675 | 336.627 | 336.579 | 336.531 | 336.483 | 336.435 | 336.387 | 336.339 | 336.291 | 336.243 | 336.195 | 336.147 | 336.099 | 336.051 | 336.003 | 335.955 | 335.907 | 335.859 | 335.811 | 335.763 | 335.715 | 335.667 | 335.619 | 335.571 | 335.523 | 335.475 | 335.427 | 335.379 | 335.331 | 335.283 | 335.235 | 335.187 | 335.139 | 335.091 | 335.043 | 334.995 | 334.947 | 334.899 | 334.851 | 334.803 | 334.755 | 334.707 | 334.659 | 334.611 | 334.563 | 334.515 | 334.467 | 334.419 | 334.371 | 334.323 | 334.275 | 334.227 | 334.179 | 334.131 | 334.083 | 334.035 | 333.987 | 333.939 | 333.891 | 333.843 | 333.795 | 333.747 | 333.699 | 333.651 | 333.603 | 333.555 | 333.507 | 333.459 | 333.411 | 333.363 | 333.315 | 333.267 | 333.219 | 333.171 | 333.123 | 333.075 | 333.027 | 332.979 | 332.931 | 332.883 | 332.835 | 332.787 | 332.739 | 332.691 | 332.643 | 332.595 | 332.547 | 332.499 | 332.451 | 332.403 | 332.355 | 332.307 | 332.259 | 332.211 | 332.163 | 332.115 | 332.067 | 332.019 | 331.971 | 331.923 | 331.875 | 331.827 | 331.779 | 331.731 | 331.683 | 331.635 | 331.587 | 331.539 | 331.491 | 331.443 | 331.395 | 331.347 | 331.299 | 331.251 | 331.203 | 331.155 | 331.107 | 331.059 | 331.011 | 330.963 | 330.915 | 330.867 | 330.819 | 330.771 | 330.723 | 330.675 | 330.627 | 330.579 | 330.531 | 330.483 | 330.435 | 330.387 | 330.339 | 330.291 | 330.243 | 330.195 | 330.147 | 330.099 | 330.051 | 329.999 | 329.951 | 329.903 | 329.855 | 329.807 | 329.759 | 329.711 | 329.663 | 329.615 | 329.567 | 329.519 | 329.471 | 329.423 | 329.375 | 329.327 | 329.279 | 329.231 | 329.183 | 329.135 | 329.087 | 329.039 | 328.991 | 328.943 | 328.895 | 328.847 | 328.799 | 328.751 | 328.703 | 328.655 | 328.607 | 328.559 | 328.511 | 328.463 | 328.415 | 328.367 | 328.319 | 328.271 | 328.223 | 328.175 | 328.127 | 328.079 | 328.031 | 327.983 | 327.935 | 327.887 | 327.839 | 327.791 | 327.743 | 327.695 | 327.647 | 327.599 | 327.551 | 327.503 | 327.455 | 327.407 | 327.359 | 327.311 | 327.263 | 327.215 | 327.167 | 327.119 | 327.071 | 327.023 | 326.975 | 326.927 | 326.879 | 326.831 | 326.783 | 326.735 | 326.687 | 326.639 | 326.591 | 326.543 | 326.495 | 326.447 | 326.399 | 326.351 | 326.303 | 326.255 | 326.207 | 326.159 | 326.111 | 326.063 | 326.015 | 325.967 | 325.919 | 325.871 | 325.823 | 325.775 | 325.727 | 325.679 | 325.631 | 325.583 | 325.535 | 325.487 |





UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oliden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

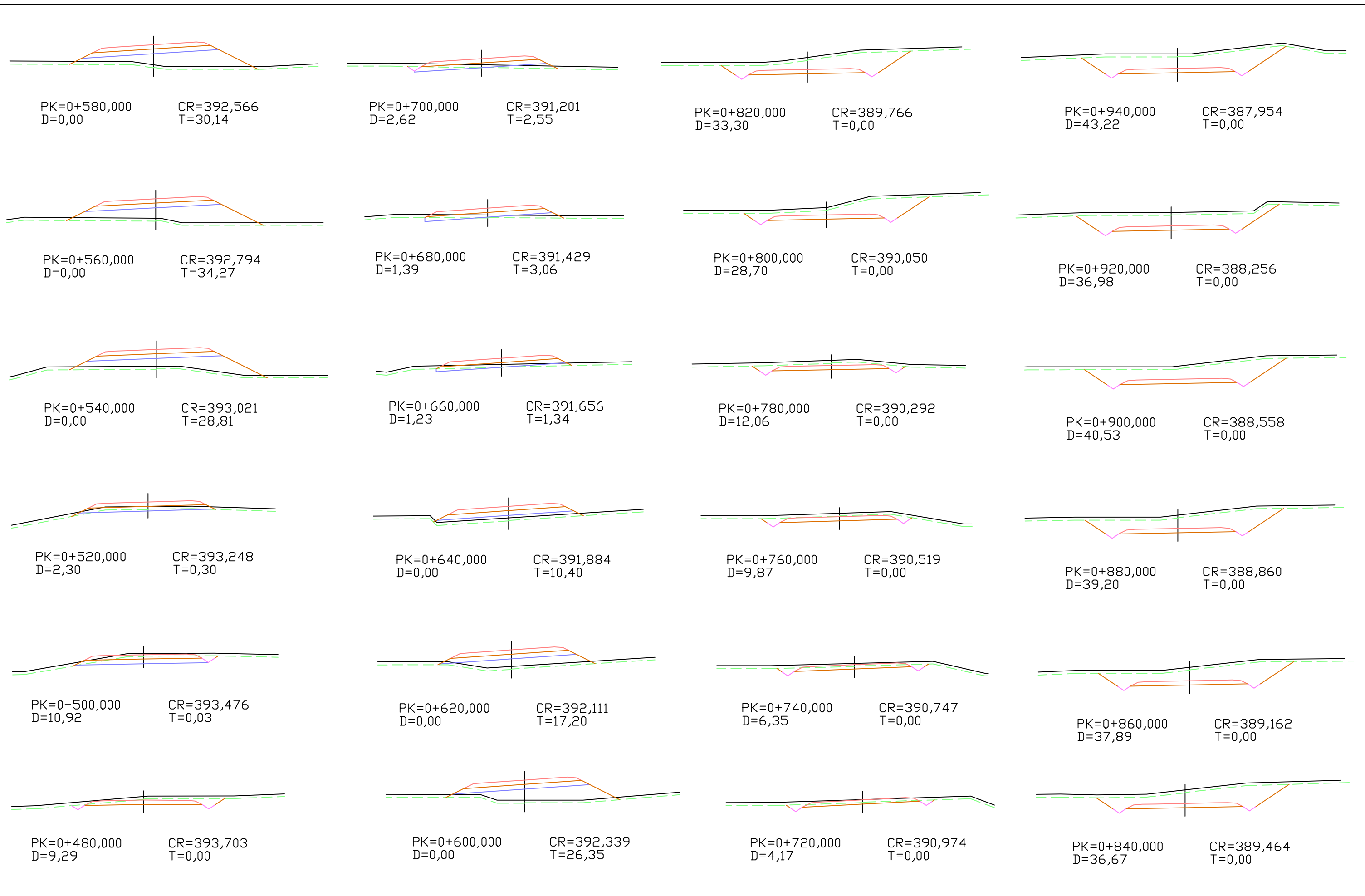
ESCALA:
1/400
ORIGINAL U.N.E.A.I

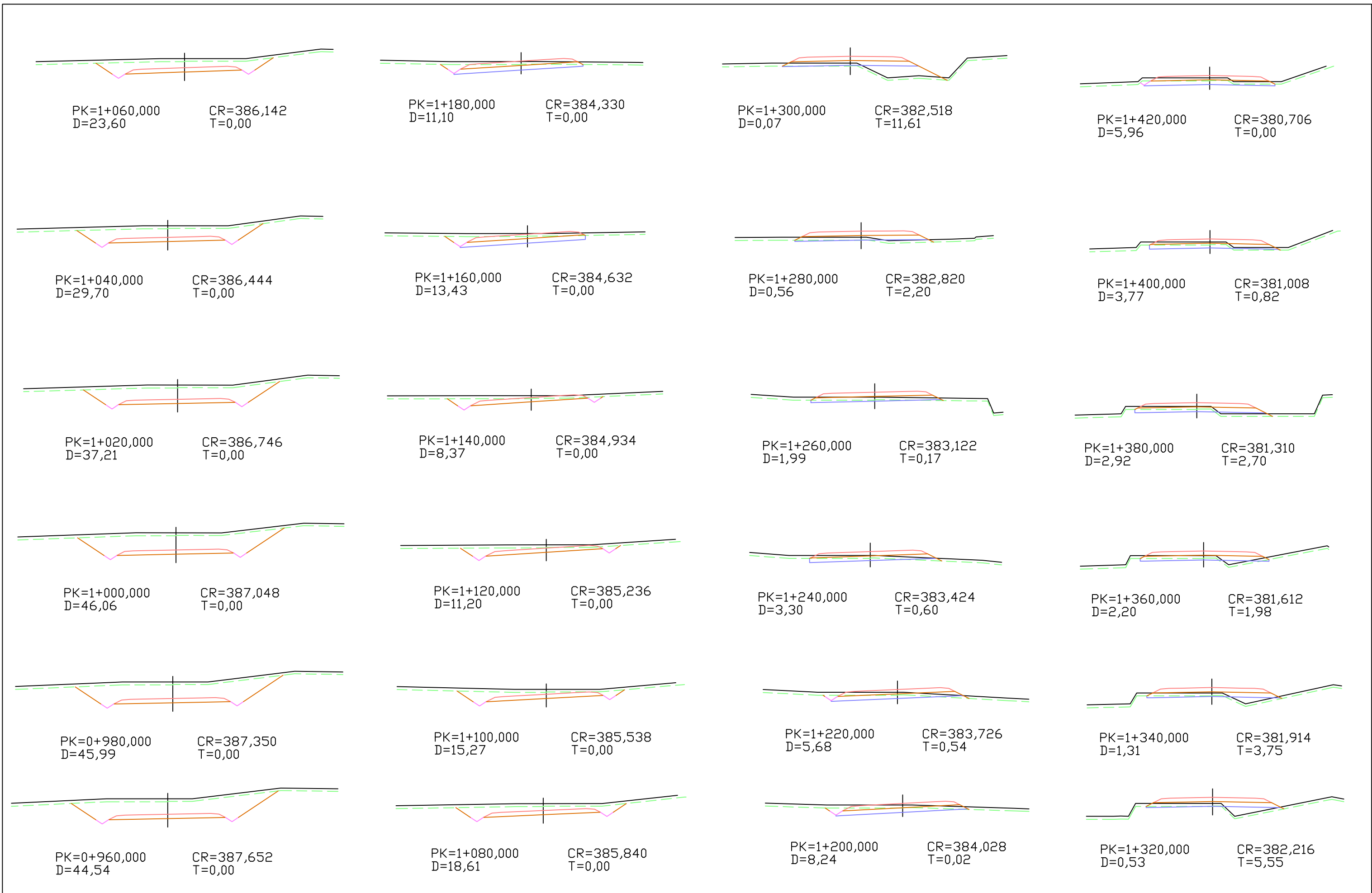
TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

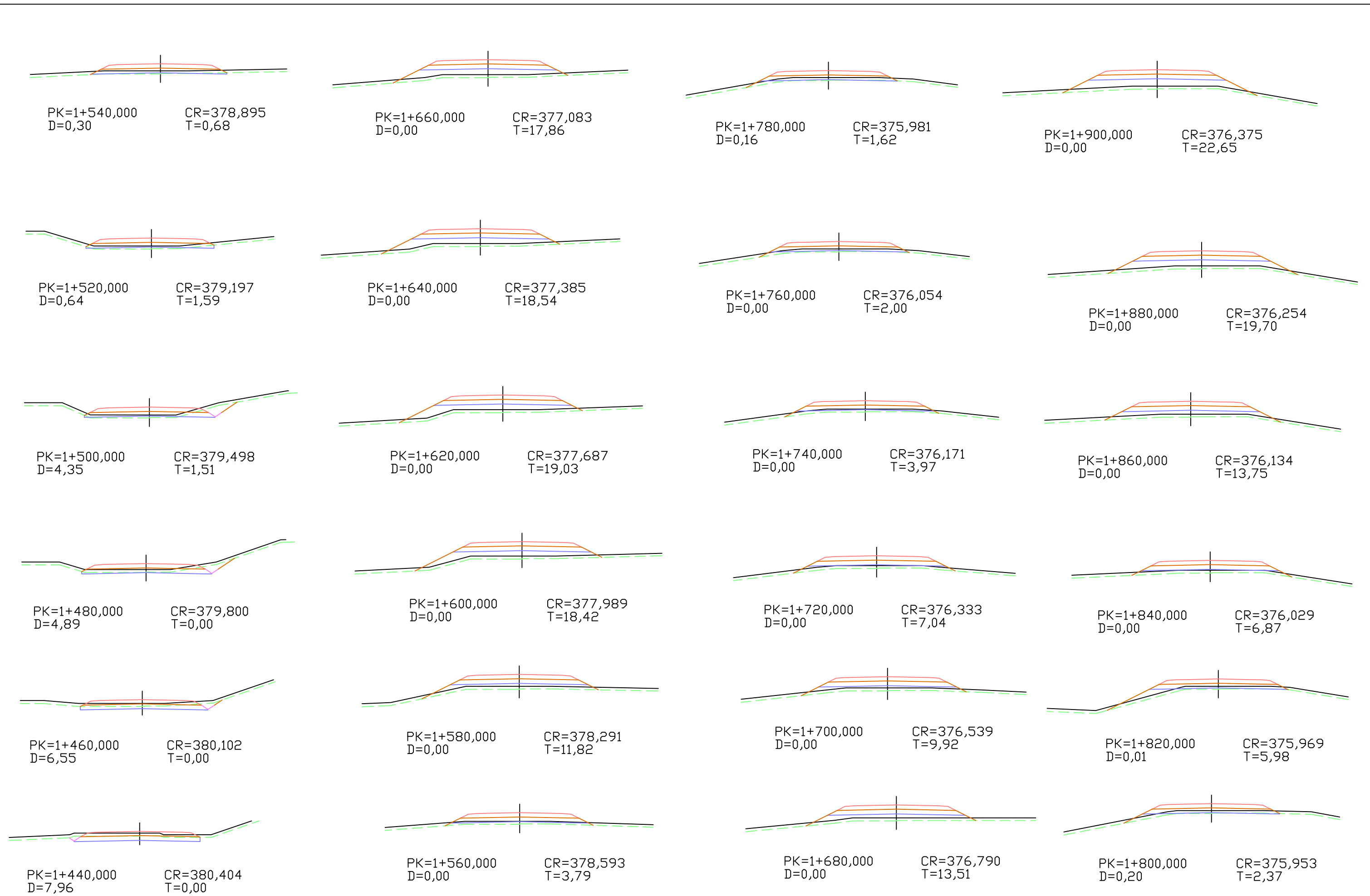
Nº. PLANO:
4

DESIGNACION DEL PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES

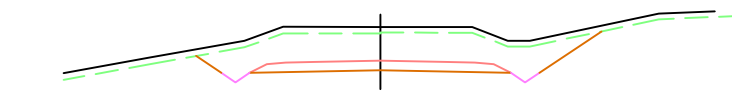
FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
1 de 21



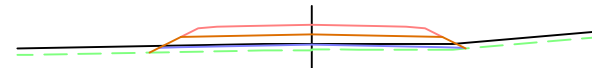




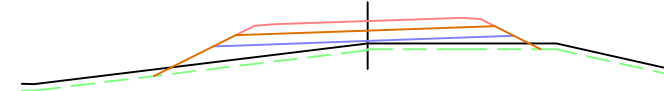




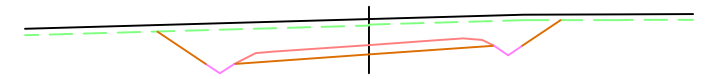
PK=2+500,000 CR=373,942
D=34,77 T=0,00



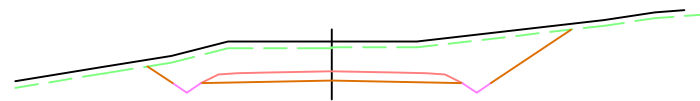
PK=2+620,000 CR=372,403
D=0,00 T=3,65



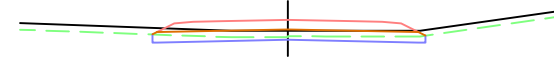
PK=2+740,000 CR=371,080
D=0,00 T=13,66



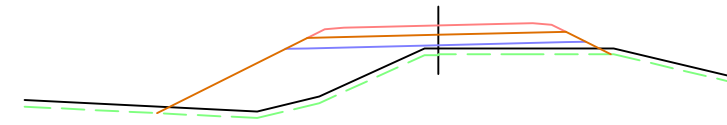
PK=2+860,000 CR=371,150
D=30,56 T=0,00



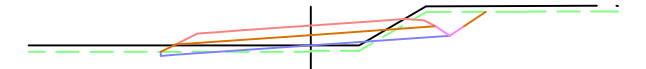
PK=2+480,000 CR=374,198
D=36,89 T=0,00



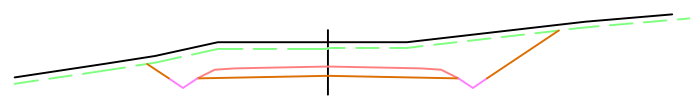
PK=2+600,000 CR=372,660
D=3,69 T=0,00



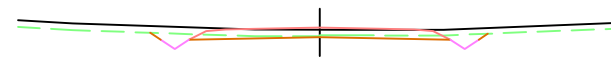
PK=2+720,000 CR=371,220
D=0,00 T=32,66



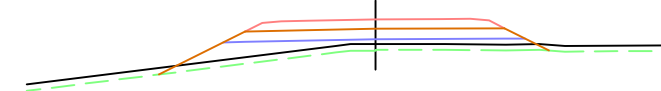
PK=2+840,000 CR=371,045
D=4,94 T=2,05



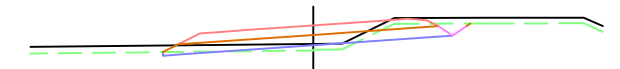
PK=2+460,000 CR=374,455
D=31,40 T=0,00



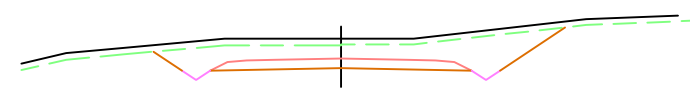
PK=2+580,000 CR=372,916
D=3,87 T=0,00



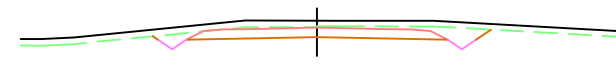
PK=2+700,000 CR=371,405
D=0,00 T=14,22



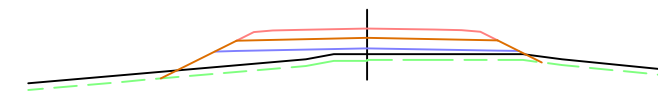
PK=2+820,000 CR=370,963
D=3,76 T=1,19



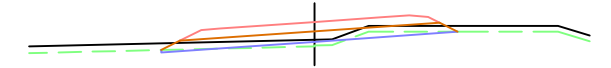
PK=2+440,000 CR=374,711
D=27,84 T=0,00



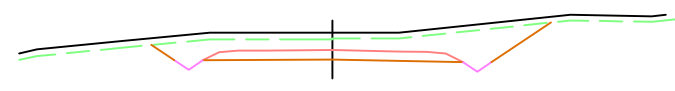
PK=2+560,000 CR=373,172
D=10,35 T=0,00



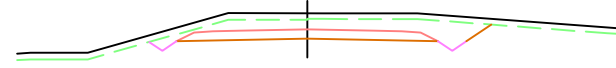
PK=2+680,000 CR=371,634
D=0,00 T=13,45



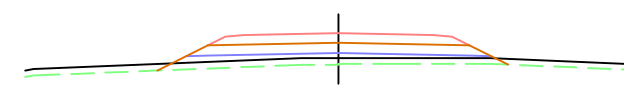
PK=2+800,000 CR=370,926
D=1,18 T=0,95



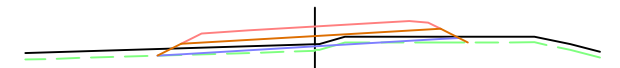
PK=2+420,000 CR=374,968
D=24,44 T=0,00



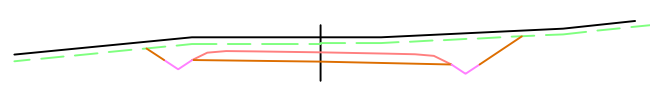
PK=2+540,000 CR=373,429
D=17,21 T=0,00



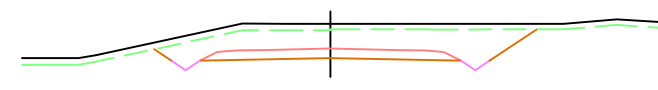
PK=2+660,000 CR=371,890
D=0,00 T=9,78



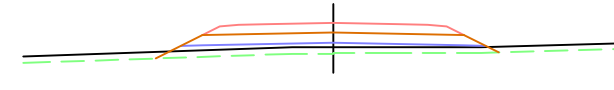
PK=2+780,000 CR=370,933
D=0,15 T=1,64



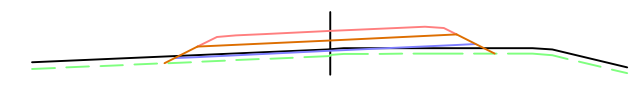
PK=2+400,000 CR=375,224
D=19,48 T=0,00



PK=2+520,000 CR=373,685
D=28,14 T=0,00



PK=2+640,000 CR=372,147
D=0,00 T=8,88



PK=2+760,000 CR=370,984
D=0,00 T=5,07



UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oliden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

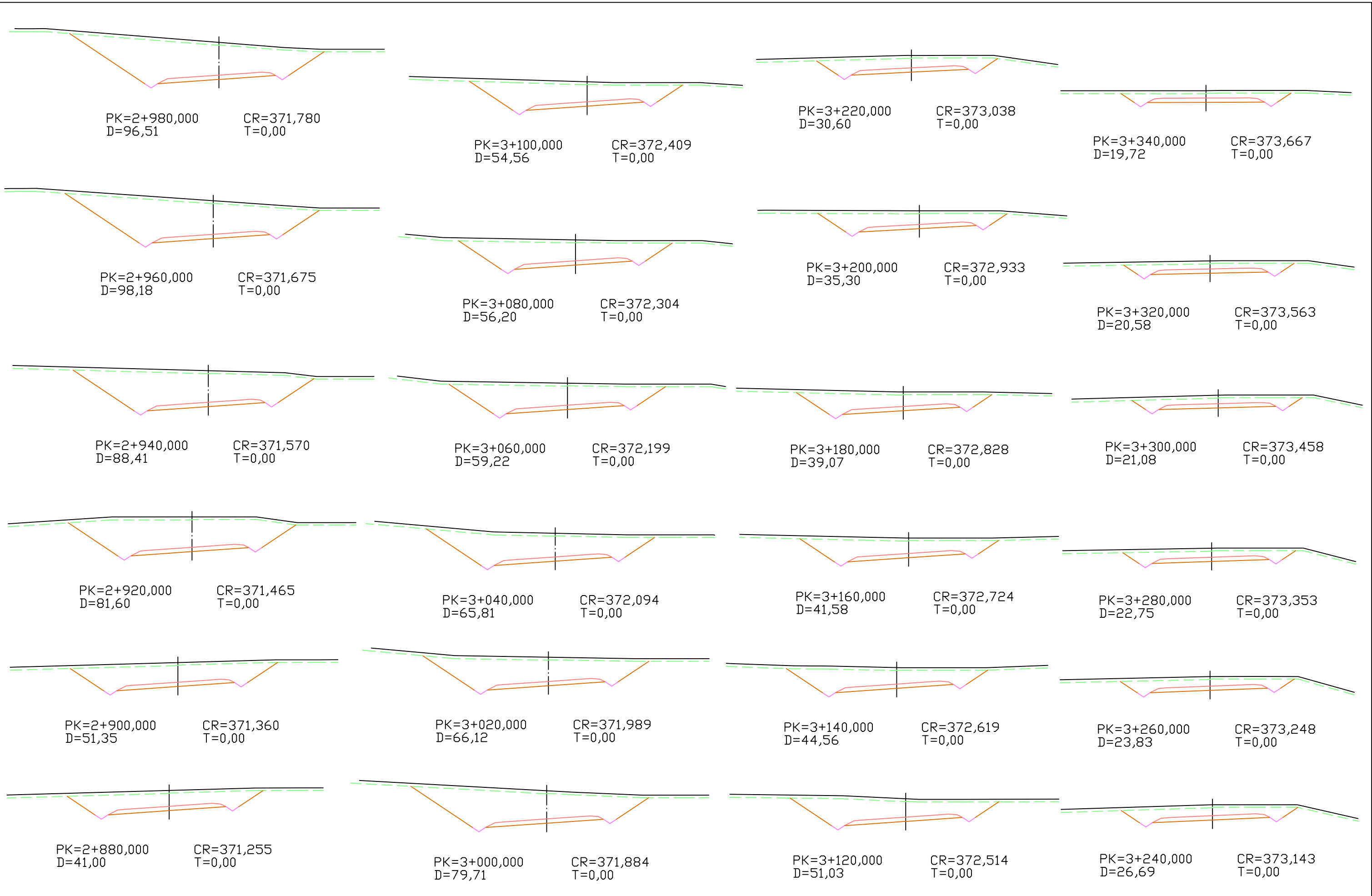
ESCALA:
1/400
ORIGINAL U.N.E.A.I

TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

Nº. PLANO:
4

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES

FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
6 de 21



UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oliden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

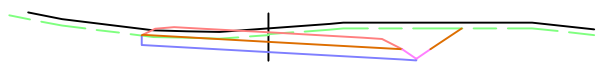
ESCALA:
1/400
ORIGINAL U.N.E.A.I

TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

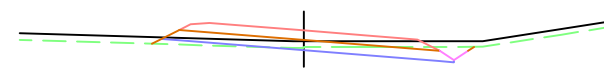
Nº. PLANO:
4

DESIGNACION DEL PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES

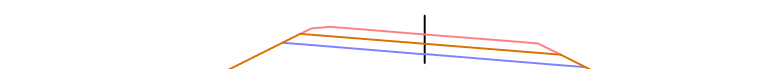
FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
7 de 21



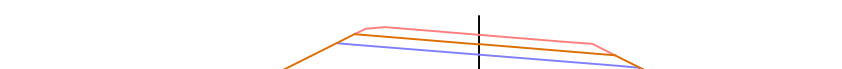
PK=3+460,000 CR=374,297
D=16,92 T=0,00



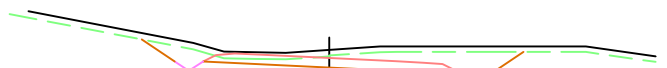
PK=3+580,000 CR=374,926
D=4,40 T=0,81



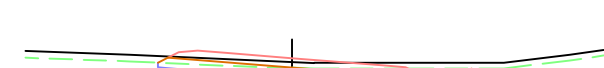
PK=3+700,000 CR=375,163
D=0,00 T=55,37



PK=3+820,000 CR=374,008
D=0,00 T=77,71



PK=3+440,000 CR=374,192
D=14,23 T=0,00



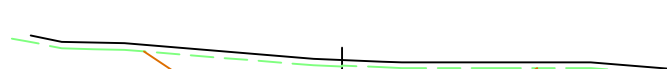
PK=3+560,000 CR=374,821
D=9,98 T=0,00



PK=3+680,000 CR=375,215
D=0,00 T=51,41



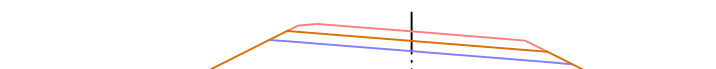
PK=3+800,000 CR=374,301
D=0,00 T=81,39



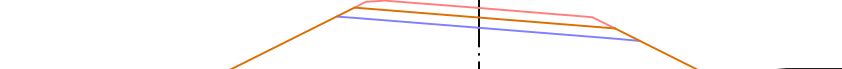
PK=3+420,000 CR=374,087
D=22,05 T=0,00



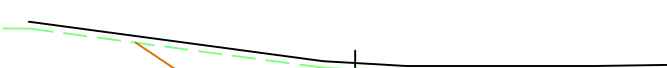
PK=3+540,000 CR=374,716
D=9,09 T=0,00



PK=3+660,000 CR=375,227
D=0,00 T=40,87



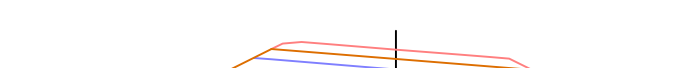
PK=3+780,000 CR=374,553
D=0,00 T=83,76



PK=3+400,000 CR=373,982
D=25,63 T=0,00



PK=3+520,000 CR=374,611
D=14,07 T=0,00



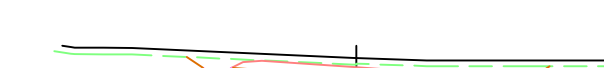
PK=3+640,000 CR=375,200
D=0,00 T=29,54



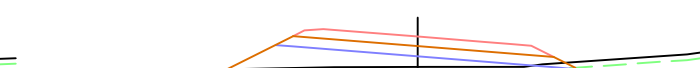
PK=3+760,000 CR=374,765
D=0,00 T=81,11



PK=3+380,000 CR=373,877
D=23,72 T=0,00



PK=3+500,000 CR=374,507
D=13,82 T=0,00



PK=3+620,000 CR=375,132
D=0,01 T=15,94



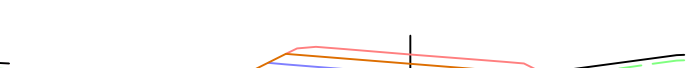
PK=3+740,000 CR=374,938
D=0,00 T=71,68



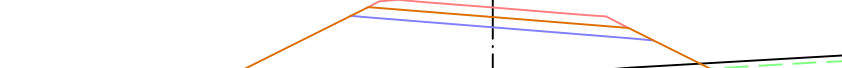
PK=3+360,000 CR=373,772
D=21,06 T=0,00



PK=3+480,000 CR=374,402
D=13,01 T=0,00



PK=3+600,000 CR=375,031
D=1,04 T=4,90



PK=3+720,000 CR=375,070
D=0,00 T=63,58



UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oliden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

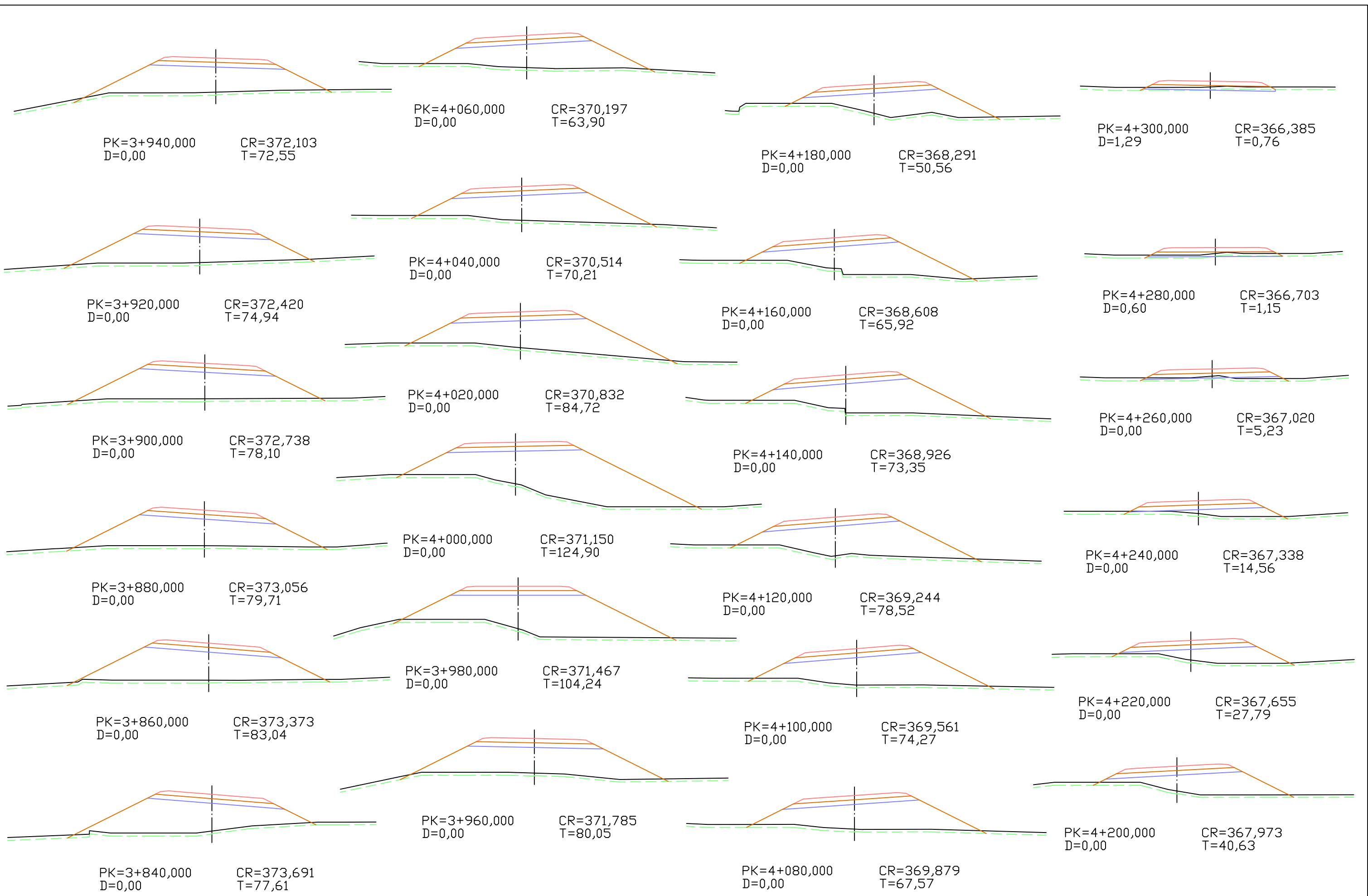
ESCALA:
1/400
ORIGINAL U.N.E.A.I

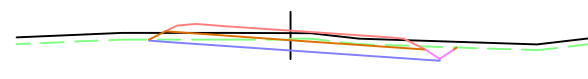
TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

Nº. PLANO:
4

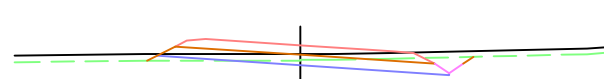
DESIGNACION DEL PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES

FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
8 de 21

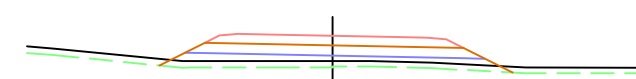




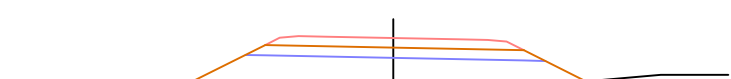
PK=4+420,000 CR=364,479
D=7,80 T=0,00



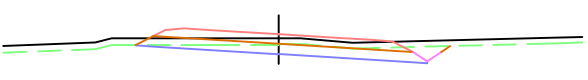
PK=4+540,000 CR=362,573
D=5,62 T=0,59



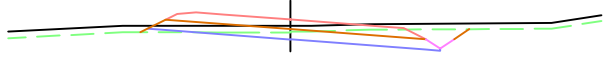
PK=4+660,000 CR=360,667
D=0,00 T=11,16



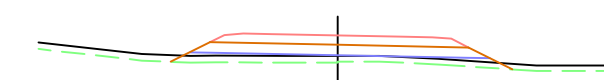
PK=4+780,000 CR=358,761
D=0,00 T=33,15



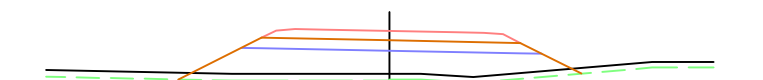
PK=4+400,000 CR=364,797
D=7,41 T=0,00



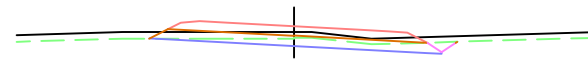
PK=4+520,000 CR=362,891
D=7,87 T=0,29



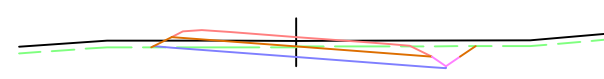
PK=4+640,000 CR=360,985
D=0,00 T=7,18



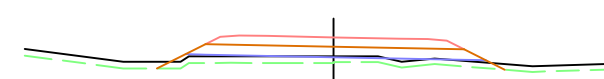
PK=4+760,000 CR=359,079
D=0,00 T=29,08



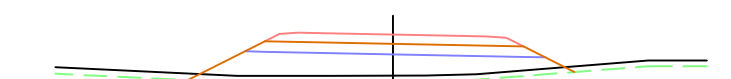
PK=4+380,000 CR=365,114
D=5,12 T=0,00



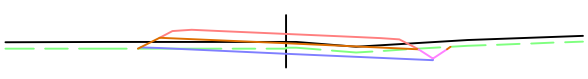
PK=4+500,000 CR=363,208
D=9,27 T=0,03



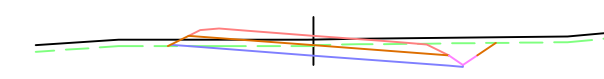
PK=4+620,000 CR=361,302
D=0,00 T=6,34



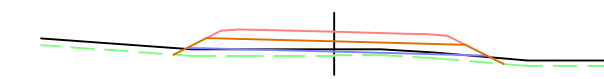
PK=4+740,000 CR=359,396
D=0,00 T=25,35



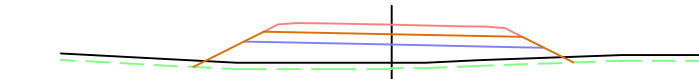
PK=4+360,000 CR=365,432
D=3,97 T=0,06



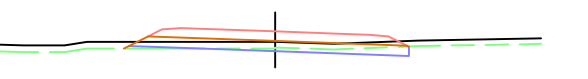
PK=4+480,000 CR=363,526
D=9,77 T=0,04



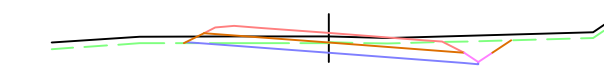
PK=4+600,000 CR=361,620
D=0,00 T=4,44



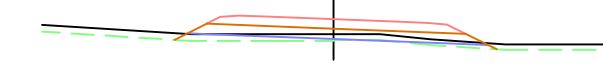
PK=4+720,000 CR=359,714
D=0,00 T=22,04



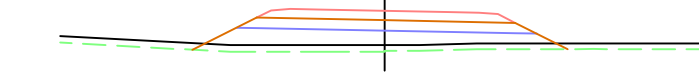
PK=4+340,000 CR=365,750
D=2,32 T=0,26



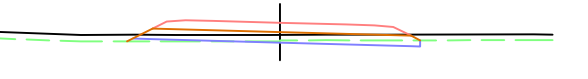
PK=4+460,000 CR=363,844
D=9,36 T=0,02



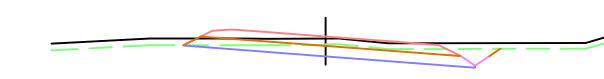
PK=4+580,000 CR=361,938
D=0,05 T=2,70



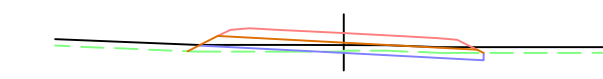
PK=4+700,000 CR=360,032
D=0,00 T=19,13



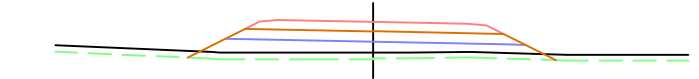
PK=4+320,000 CR=366,067
D=1,69 T=0,46



PK=4+440,000 CR=364,161
D=8,79 T=0,00



PK=4+560,000 CR=362,255
D=1,97 T=1,13



PK=4+680,000 CR=360,349
D=0,00 T=15,95



UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oliden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

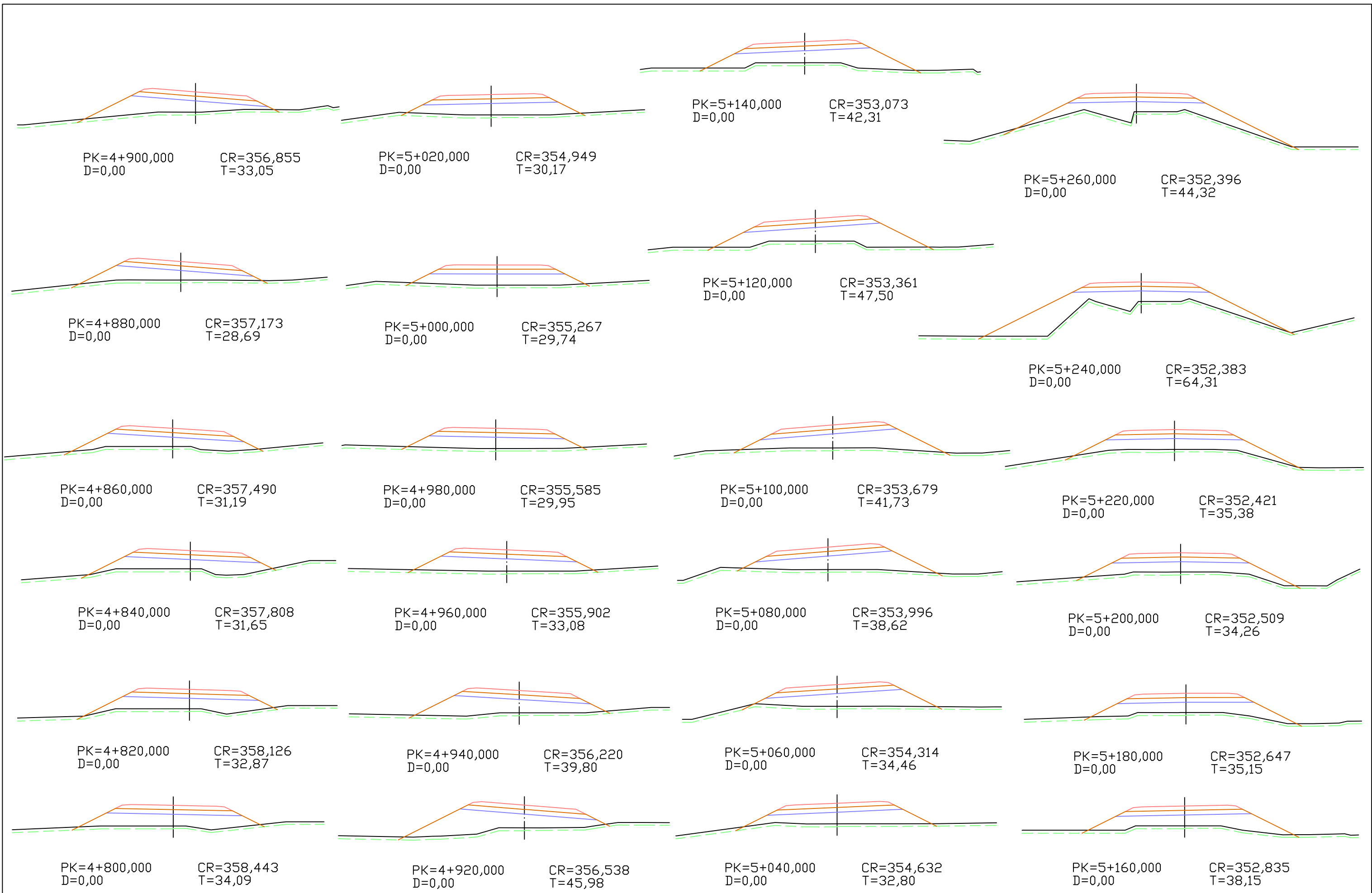
ESCALA:
1/400
ORIGINAL U.N.E.A.I

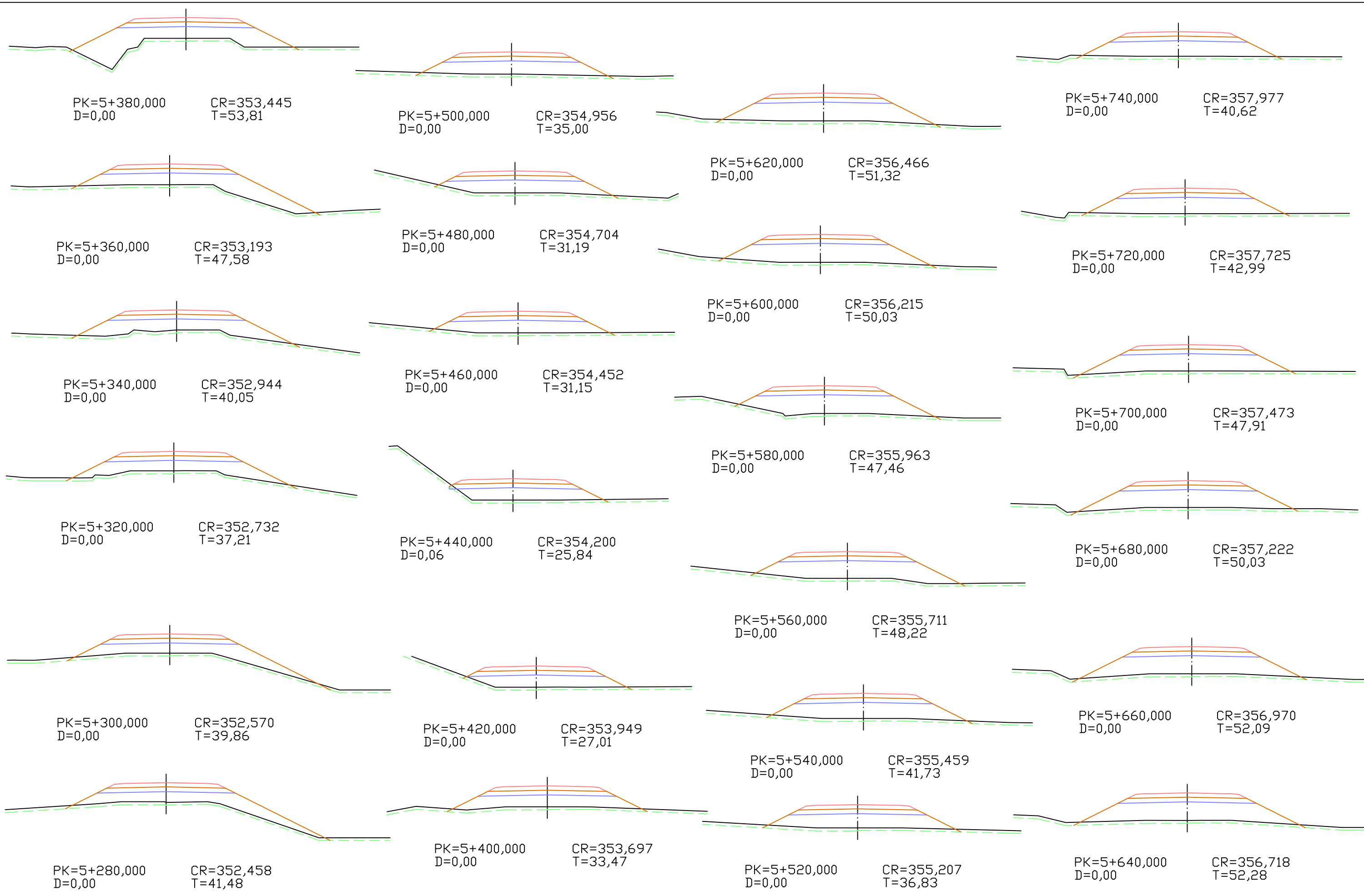
TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

Nº. PLANO:
4

DESIGNACION DEL PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES

FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
10 de 21





UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Ojiden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

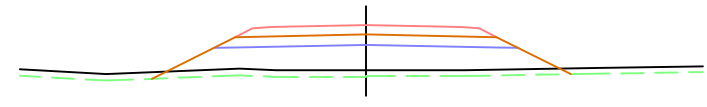
ESCALA:
1/400
ORIGINAL U.N.E.A.I

TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

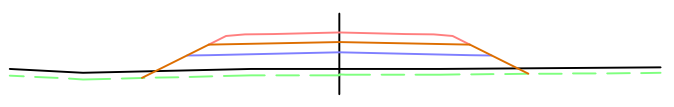
N.º PLANO:
4

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES

FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
12 de 21



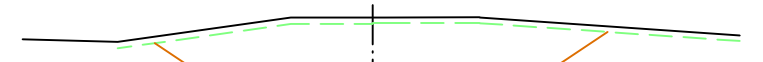
PK=5+860,000 CR=359,487
D=0,00 T=29,85



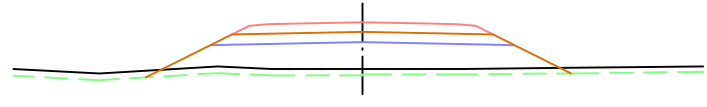
PK=5+980,000 CR=360,998
D=0,00 T=20,39



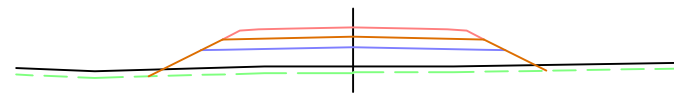
PK=6+100,000 CR=362,509
D=5,33 T=0,00



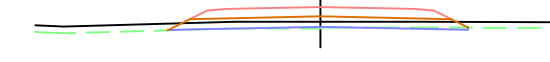
PK=6+220,000 CR=364,019
D=60,57 T=0,00



PK=5+840,000 CR=359,236
D=0,00 T=31,26



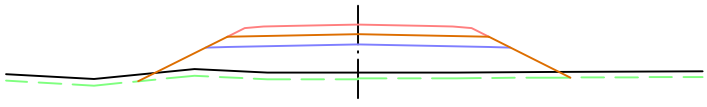
PK=5+960,000 CR=360,746
D=0,00 T=23,58



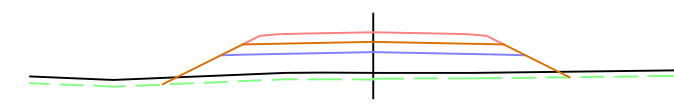
PK=6+080,000 CR=362,257
D=0,39 T=0,22



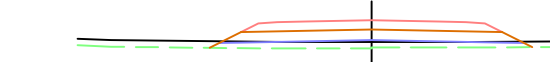
PK=6+200,000 CR=363,767
D=45,66 T=0,00



PK=5+820,000 CR=358,984
D=0,00 T=32,75



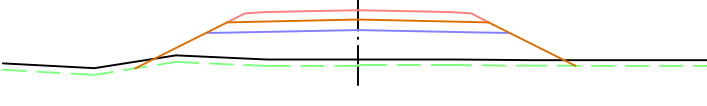
PK=5+940,000 CR=360,495
D=0,00 T=25,32



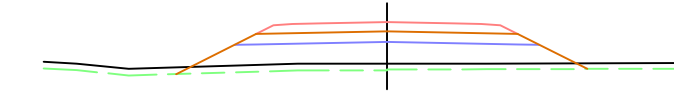
PK=6+060,000 CR=362,005
D=0,00 T=5,60



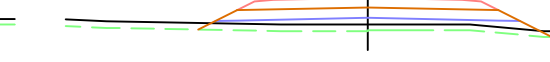
PK=6+180,000 CR=363,516
D=34,59 T=0,00



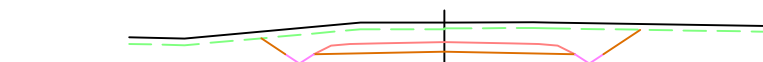
PK=5+800,000 CR=358,732
D=0,00 T=34,46



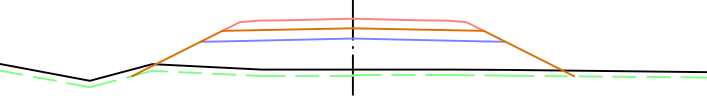
PK=5+920,000 CR=360,243
D=0,00 T=26,65



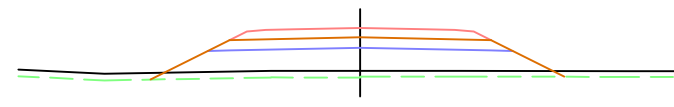
PK=6+040,000 CR=361,753
D=0,00 T=10,69



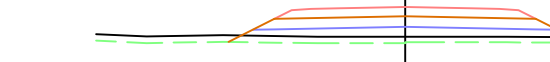
PK=6+160,000 CR=363,264
D=23,53 T=0,00



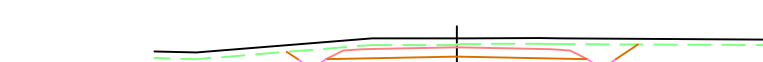
PK=5+780,000 CR=358,480
D=0,00 T=35,86



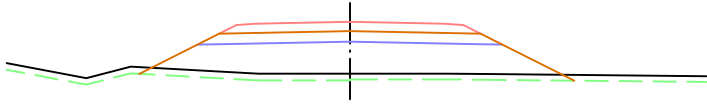
PK=5+900,000 CR=359,991
D=0,00 T=27,82



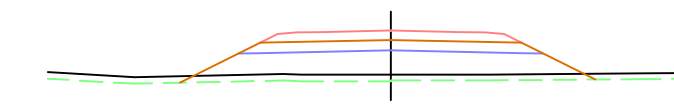
PK=6+020,000 CR=361,502
D=0,00 T=13,23



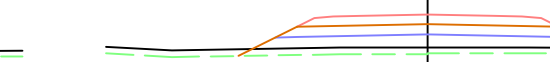
PK=6+140,000 CR=363,012
D=12,92 T=0,00



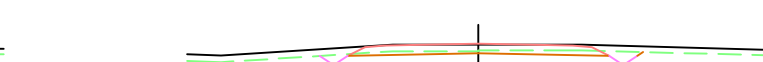
PK=5+760,000 CR=358,229
D=0,00 T=37,37



PK=5+880,000 CR=359,739
D=0,00 T=28,76



PK=6+000,000 CR=361,250
D=0,00 T=16,94



PK=6+120,000 CR=362,760
D=3,71 T=0,00



UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oliden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

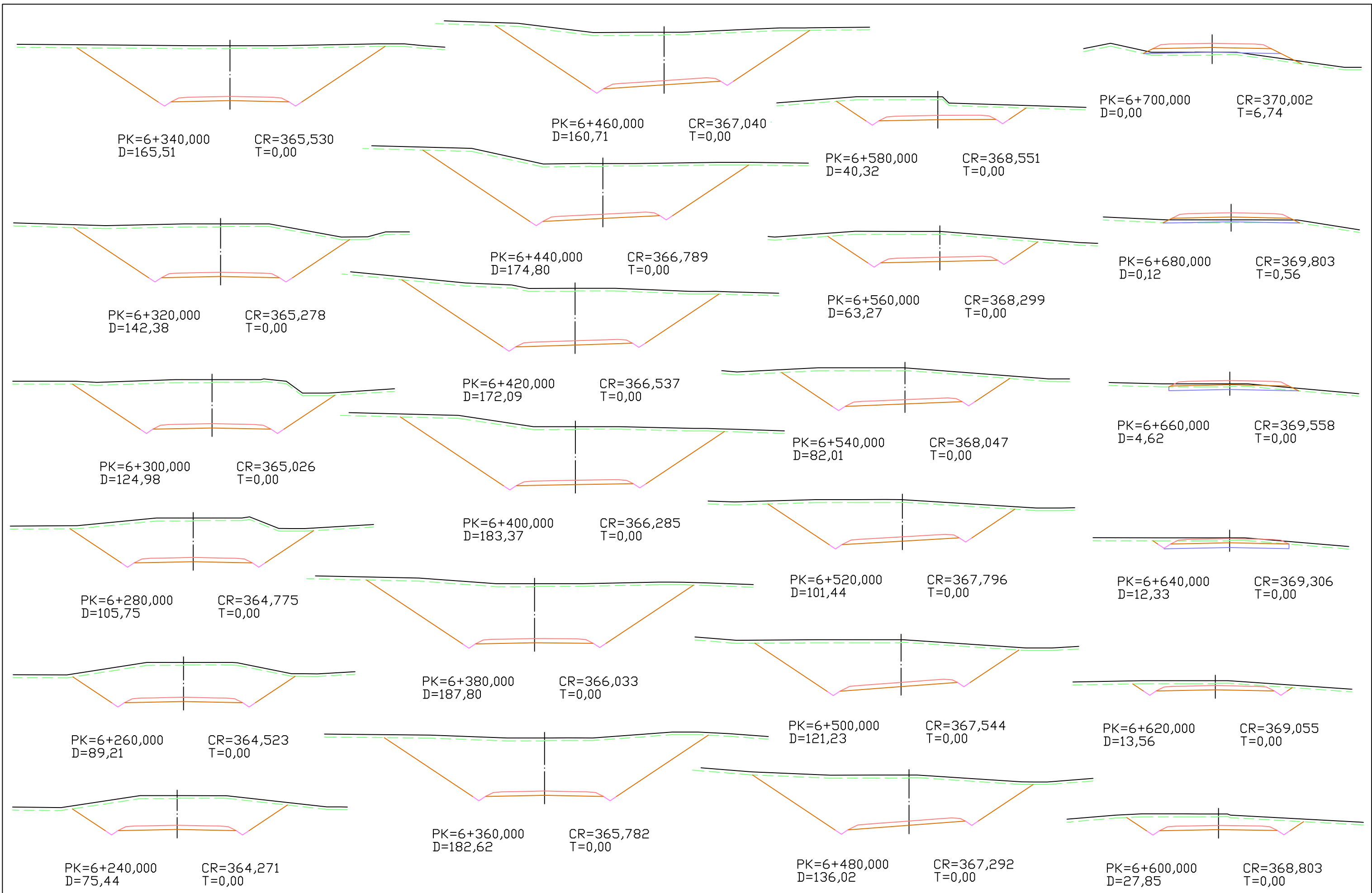
ESCALA:
1/400
ORIGINAL U.N.E.A.I.

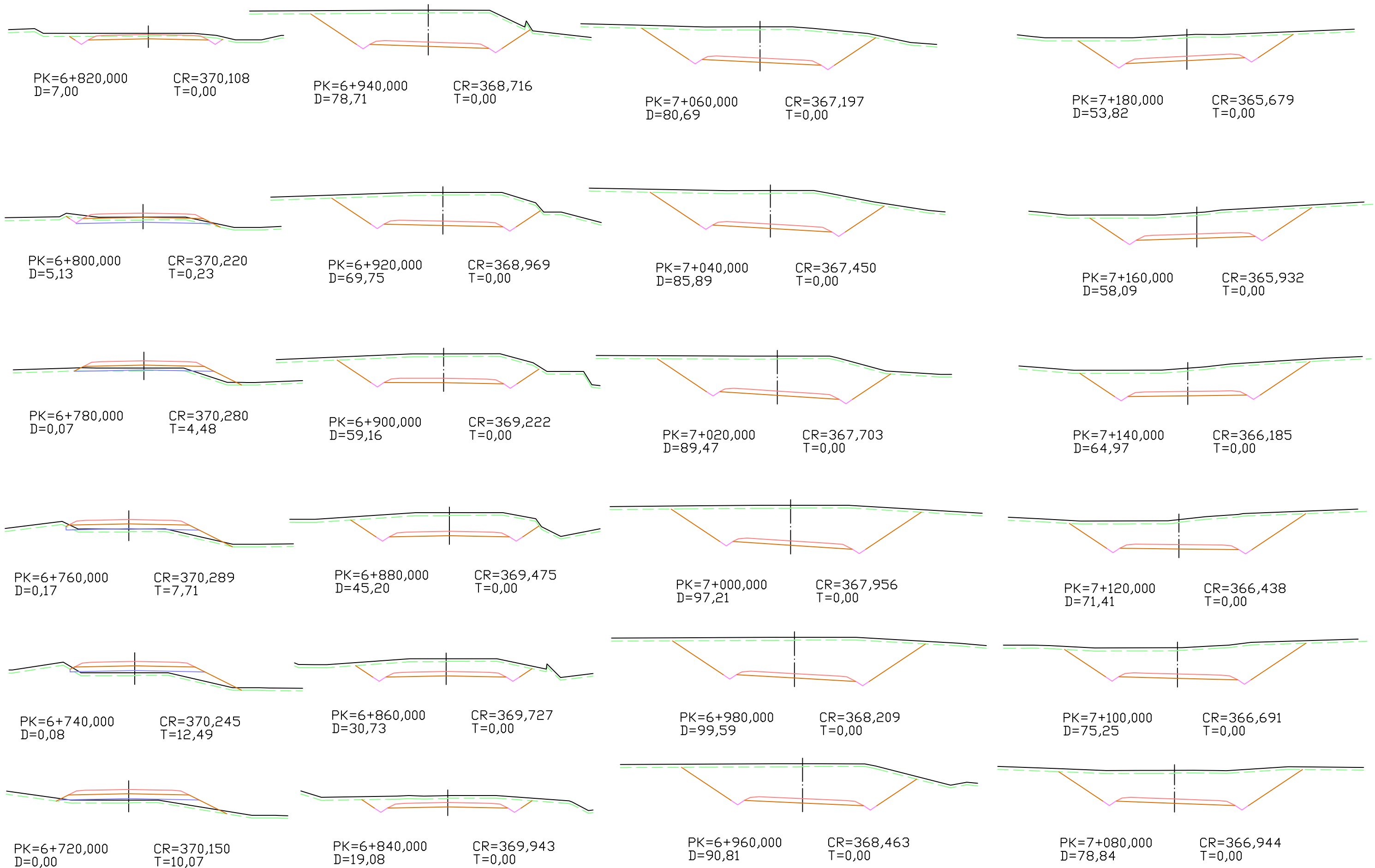
TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

Nº. PLANO:
4

DESIGNACION DEL PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES

FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
13 de 21





UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oliden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

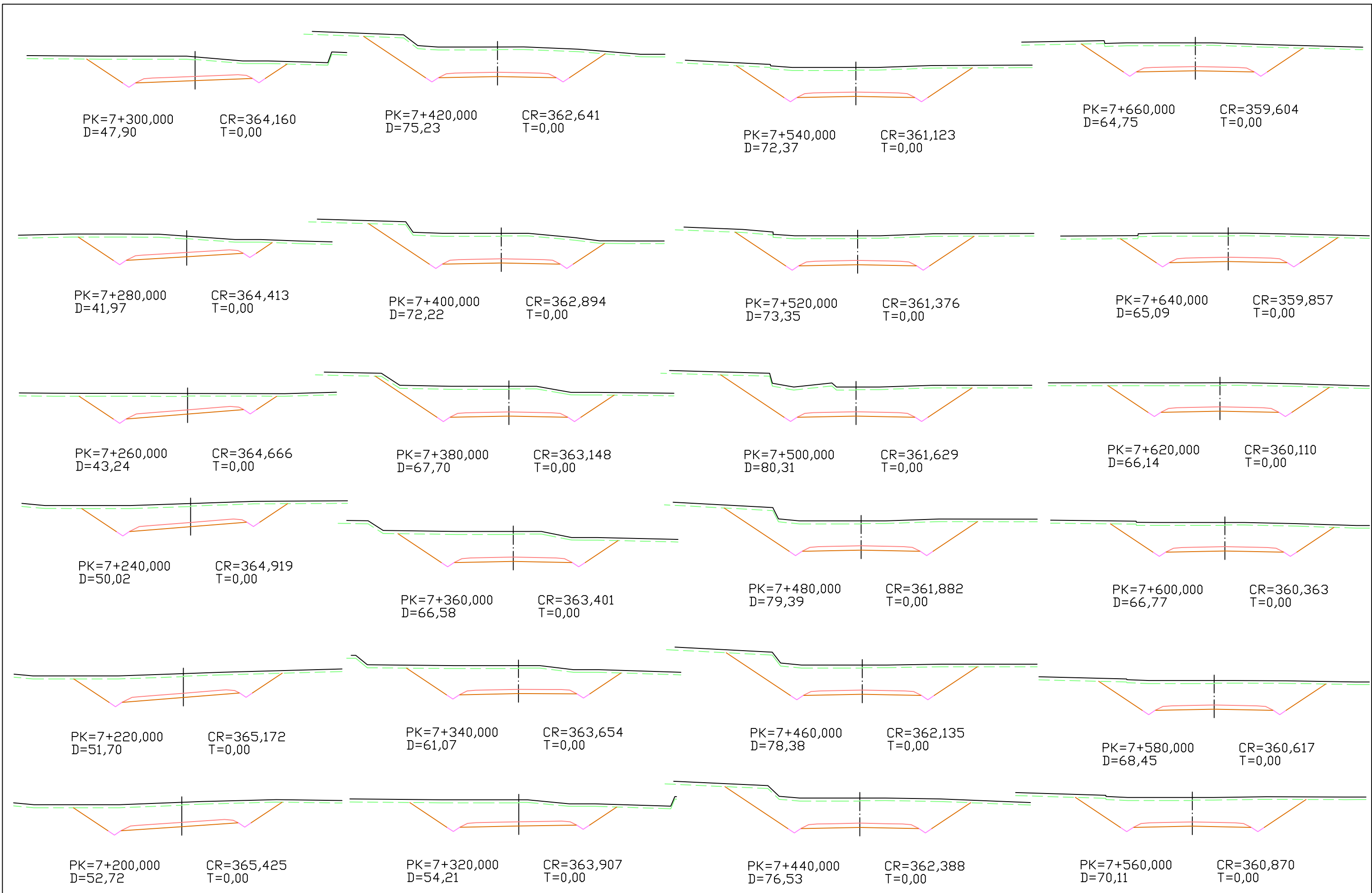
ESCALA:
1/400
ORIGINAL U.N.E.A.I

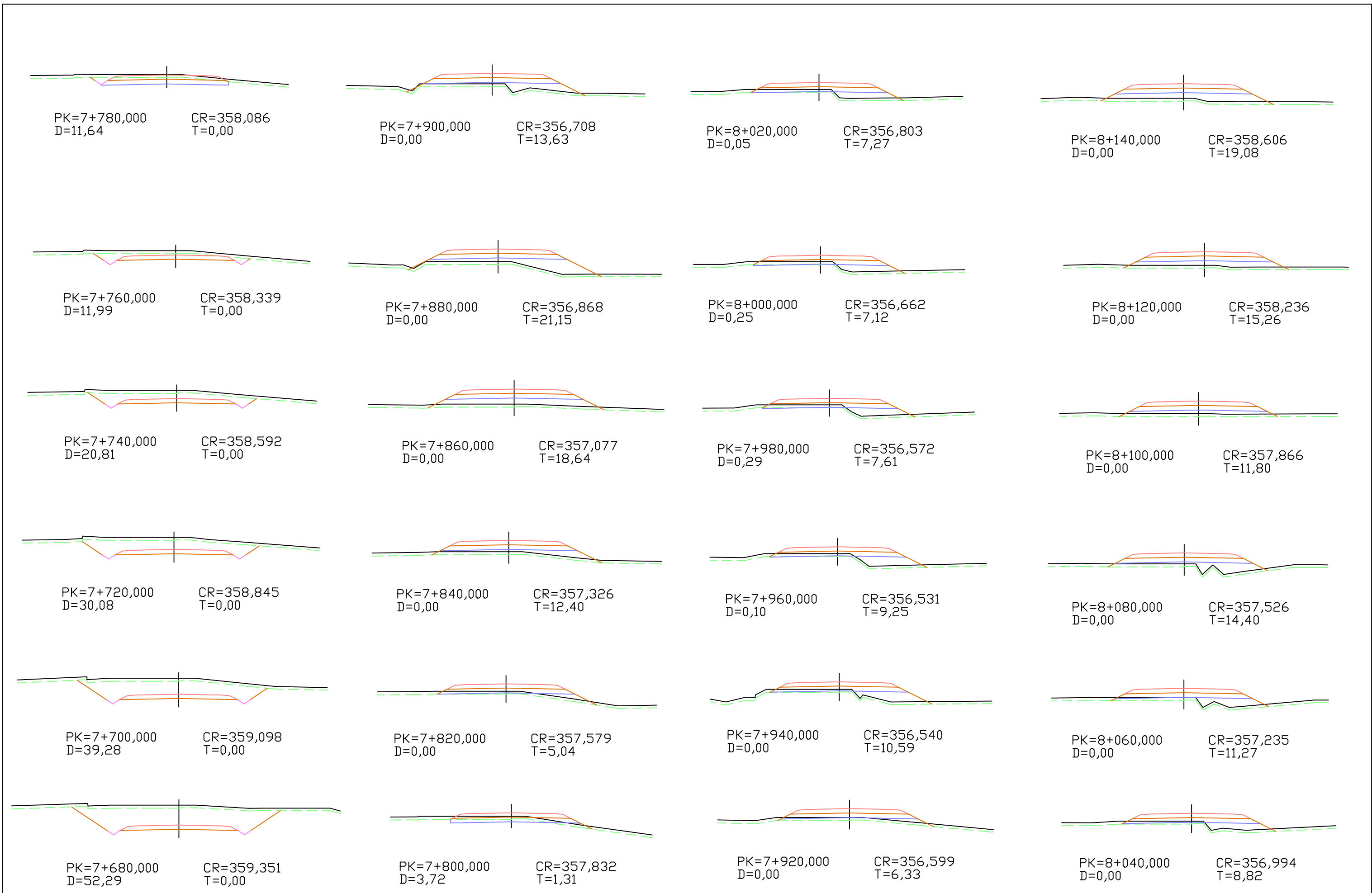
TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

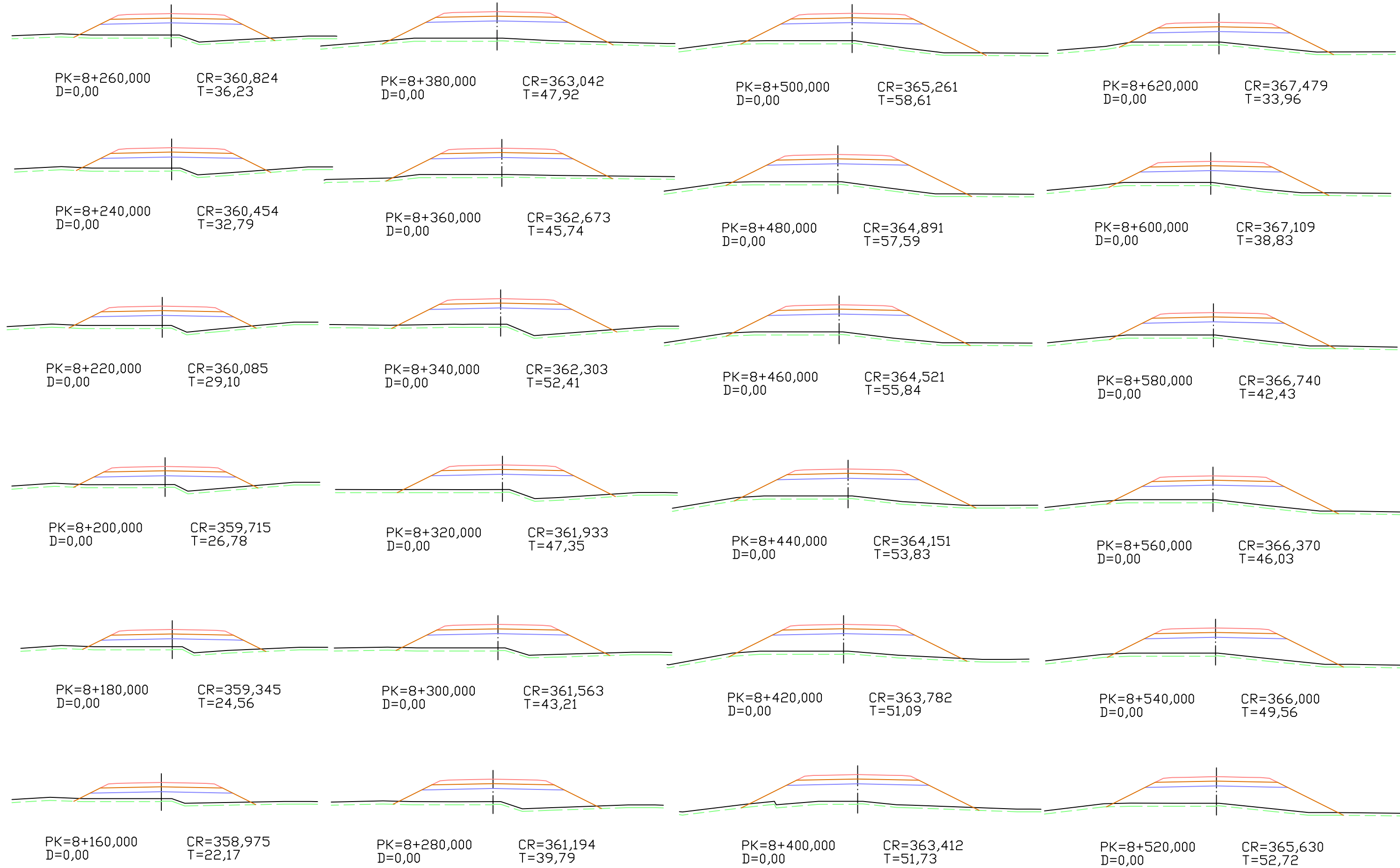
N.º PLANO:
4

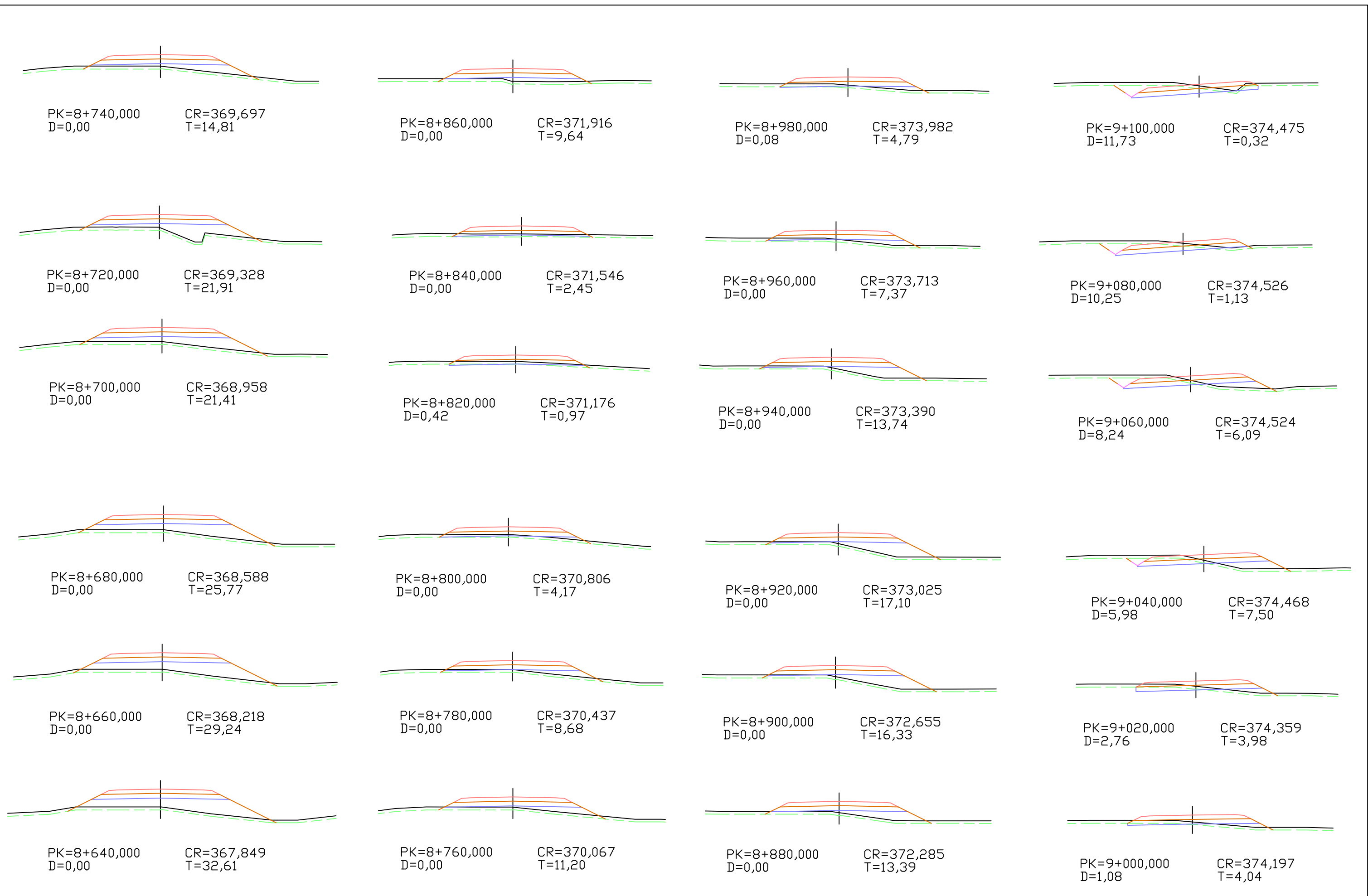
DESIGNACION DEL PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES

FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
15 de 21









UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oliden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

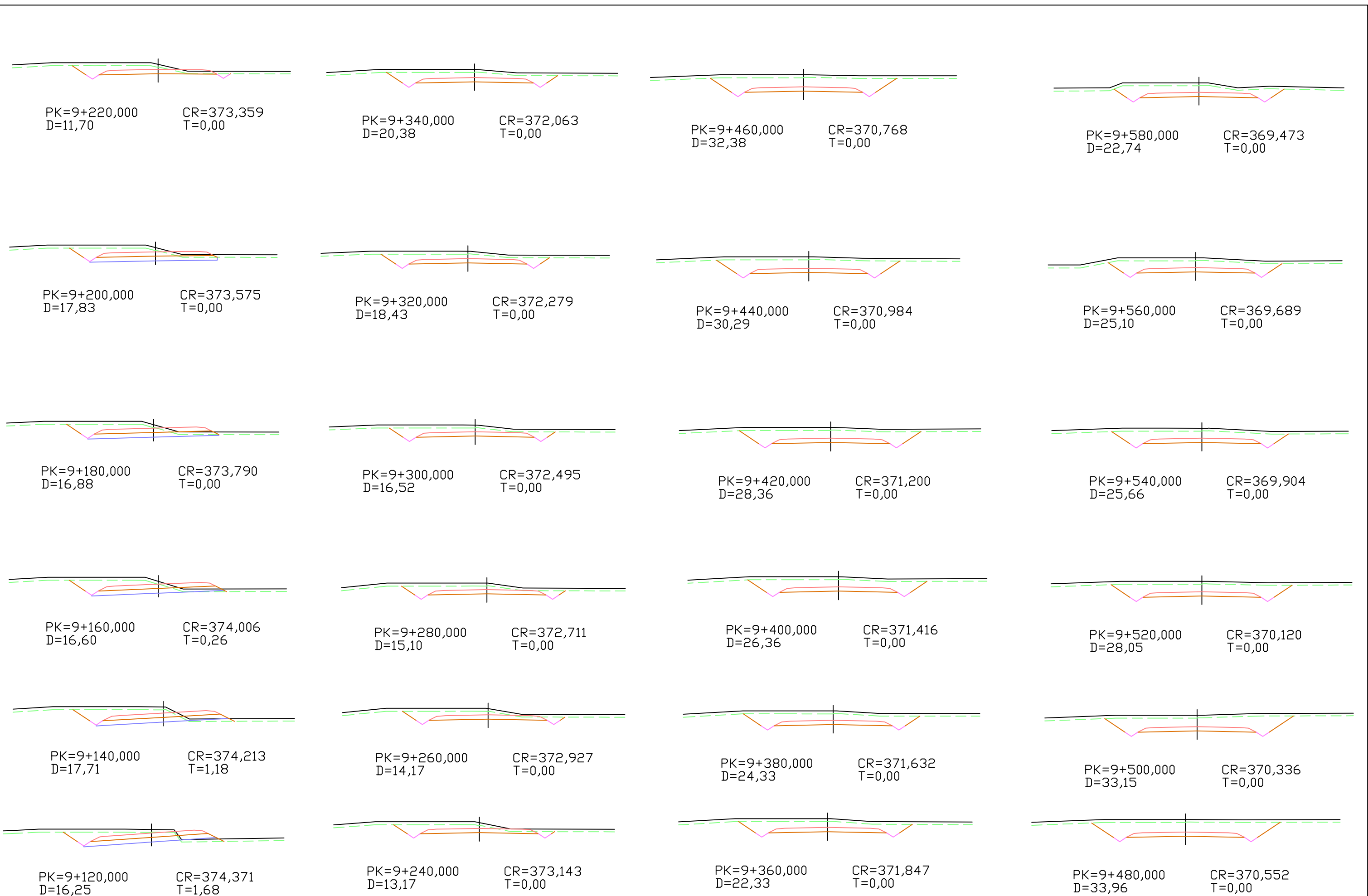
ESCALA:
1/400
ORIGINAL U.N.E.A.I.

TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

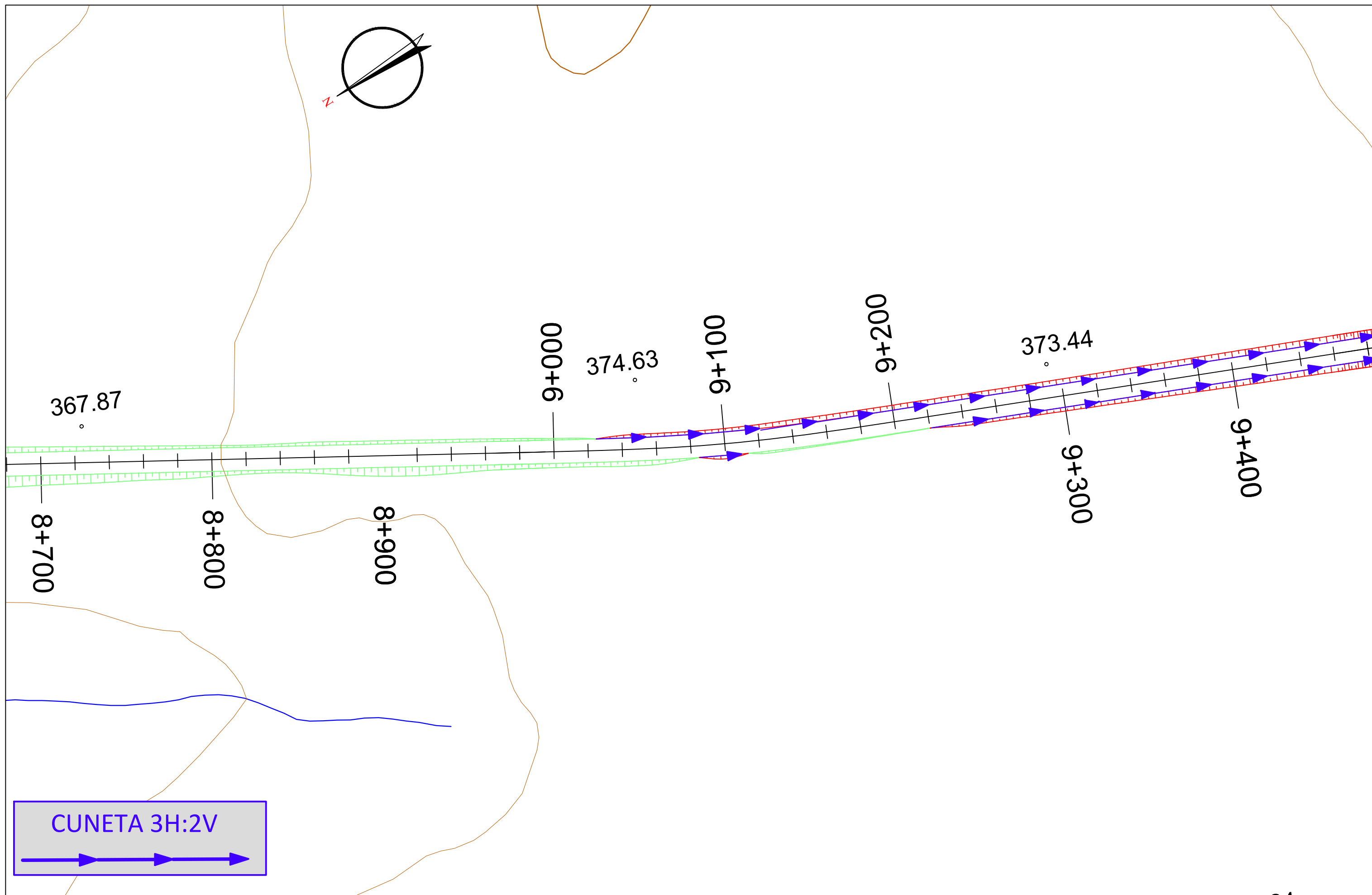
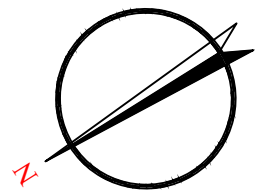
Nº. PLANO:
4

DESIGNACION DEL PLANO:
PERFILES TRANSVERSALES

FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
19 de 21







CUNETA 3H:2V



UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oviden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

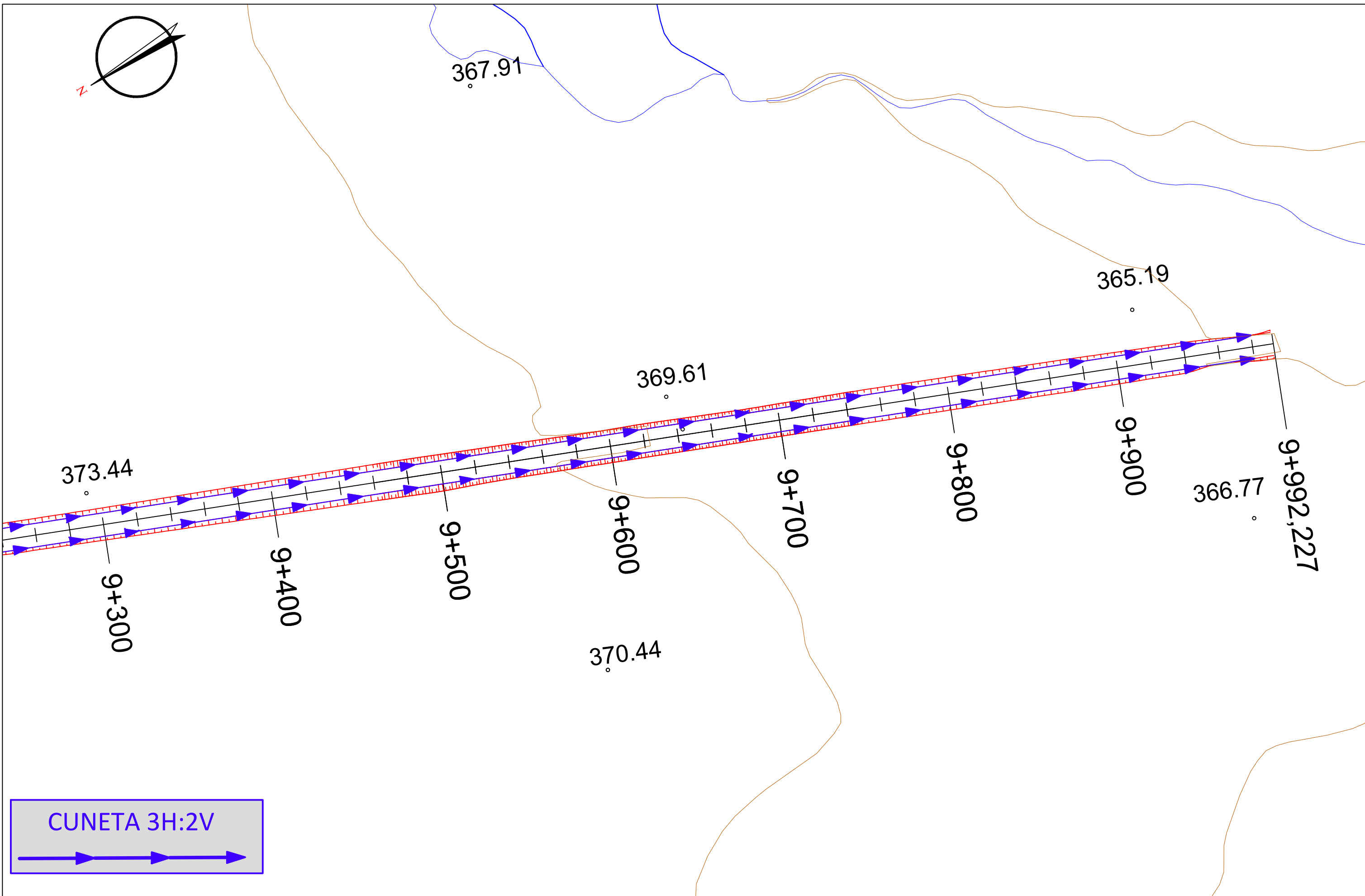
ESCALA:
1/1000
ORIGINAL U.N.E.A1

TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

Nº PLANO:
5

DESIGNACION DEL PLANO:
PLANTA DRENAJE

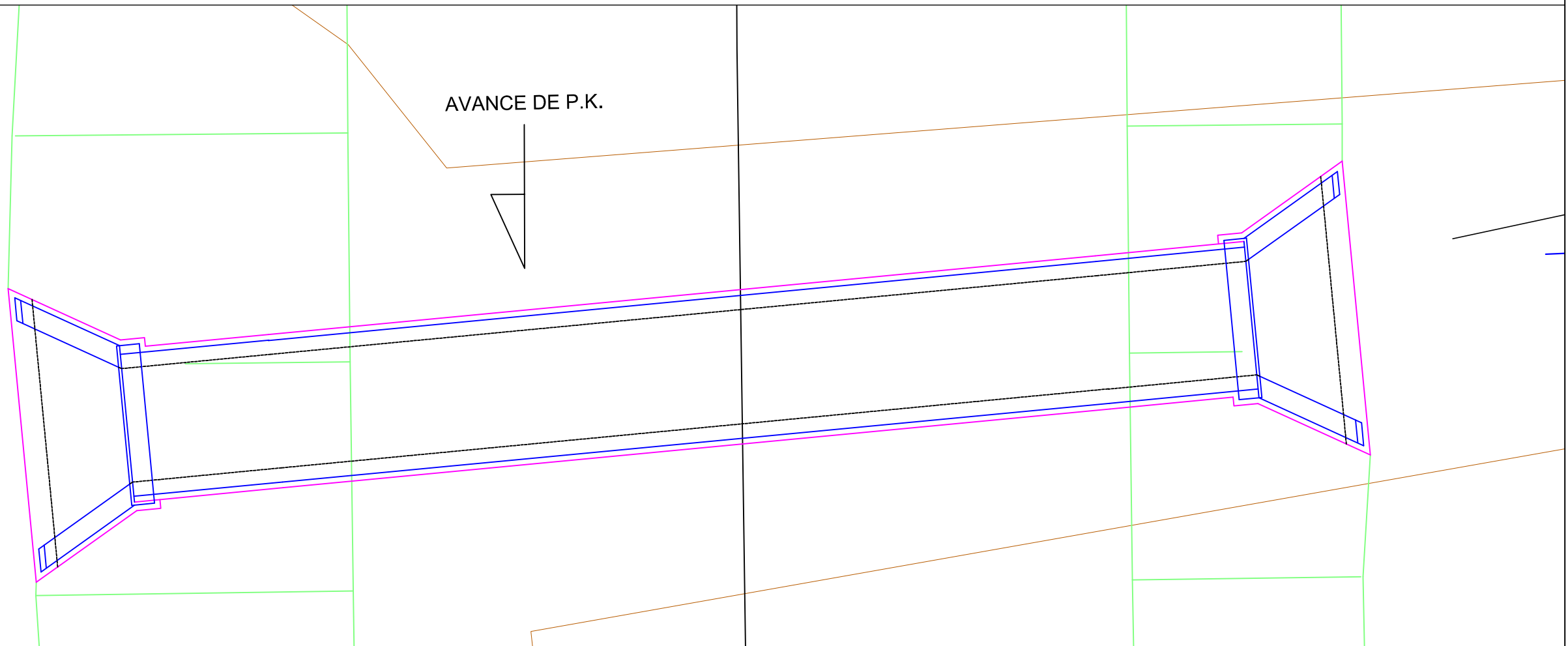
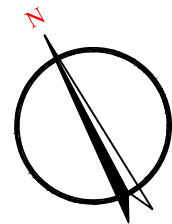
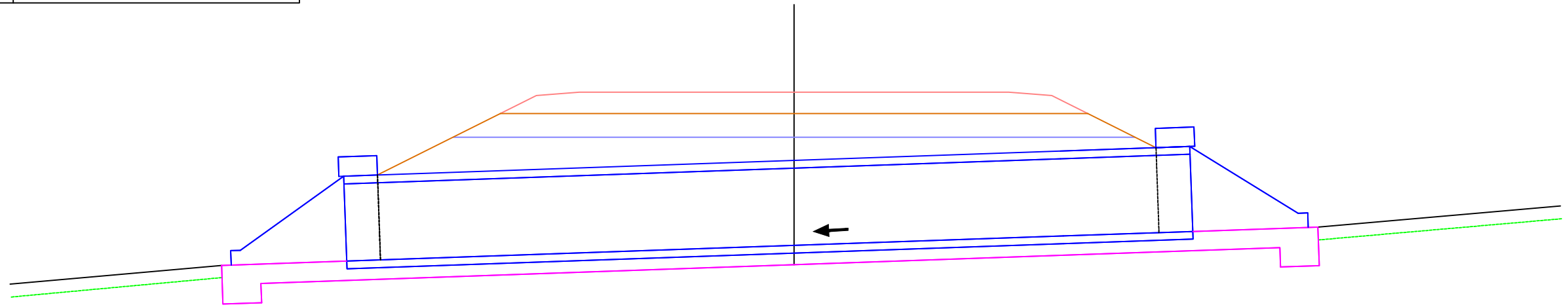
FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
13 de 14



CUNETA 3H:2V

| | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------|---------------------------|---|---------------------|---|-----------|------------------------|------------|
| | UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES | Autor del proyecto: | Tutor del proyecto: | Grado en Ingeniería Civil. Transportes y Servicios Urbanos. Curso 2017/2018 | ESCALA: | TÍTULO DEL PROYECTO: | Nº PLANO: | DESIGNACIÓN DEL PLANO: | FECHA: |
| | | | Pablo Roldán Oviden | Emilio S. Del Pozo Mariño | | 1/1000 | ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100 DE CÁCERES A BADAJOZ | 5 | PLANTA DRENAJE | JULIO 2018 |
| | | | | | | ORIGINAL U.N.E.A.I. | TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA | | | HOJA: |
| | | | | | | | | | | 14 de 14 |

| | |
|---------------|---------------|
| O.D.T. N°: | 2 |
| PK: | 0+549 |
| TIPOLOGIA: | Tubo Hormigón |
| DIAMETRO(m) | Ø 1.8 |
| LONGITUD (m): | 26.18 |



UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oliden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

ESCALA:
S/E
ORIGINAL U.N.E.A1

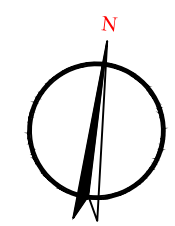
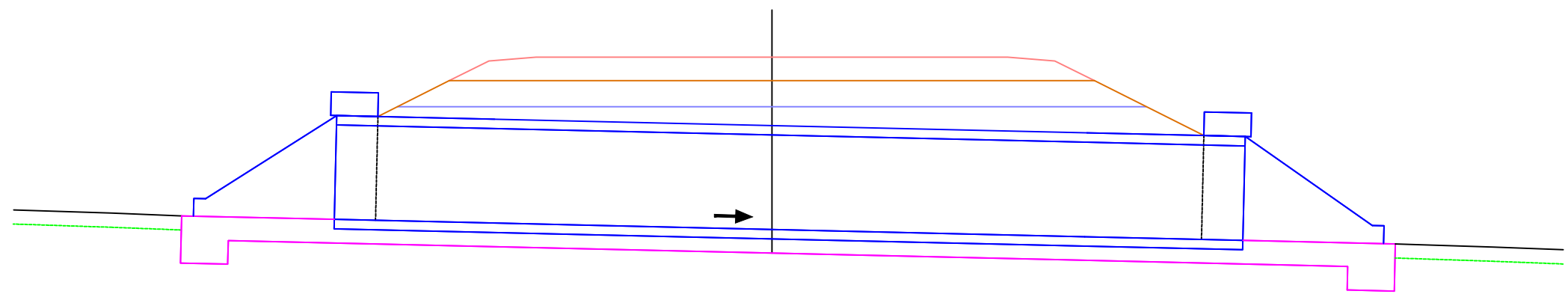
TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

Nº. PLANO:
6

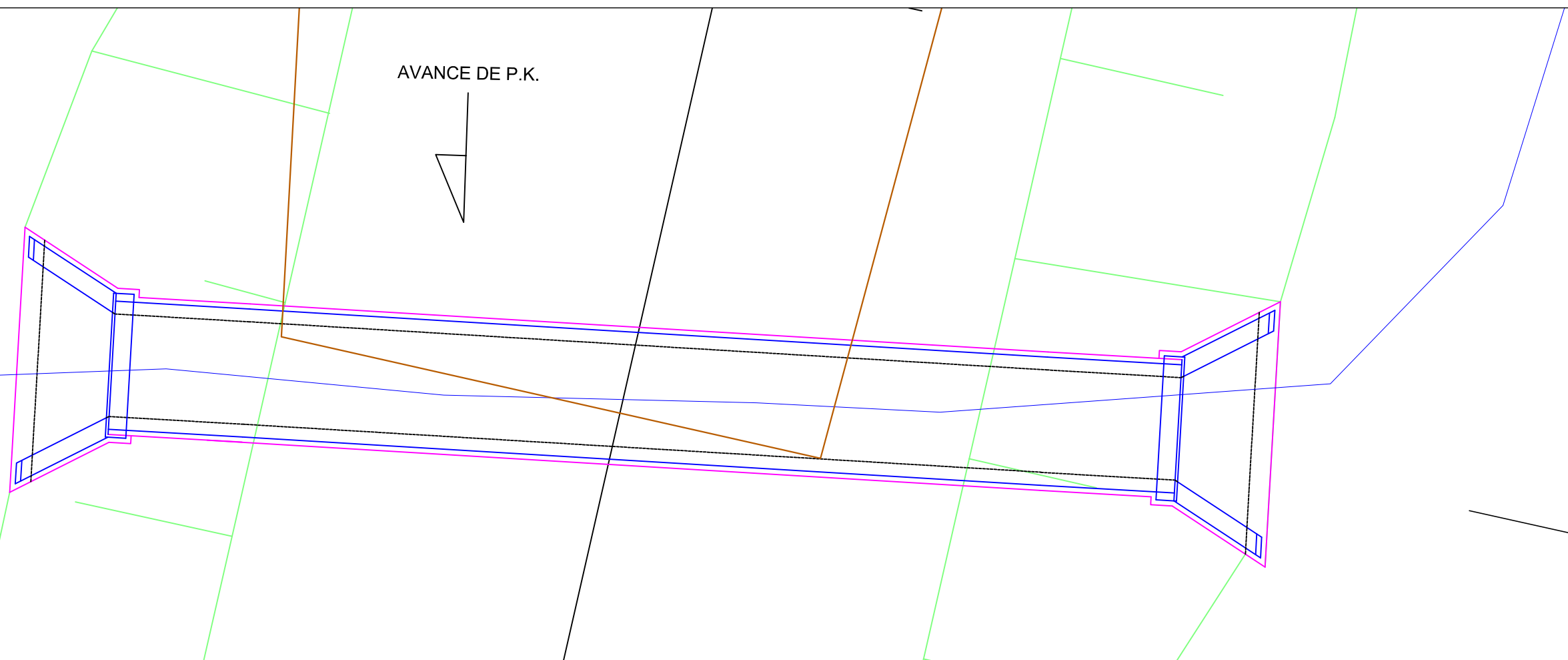
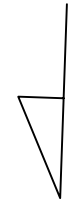
DESIGNACION DEL PLANO:
DRENAJE TRANSVERSAL

FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
2 de 11

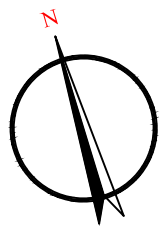
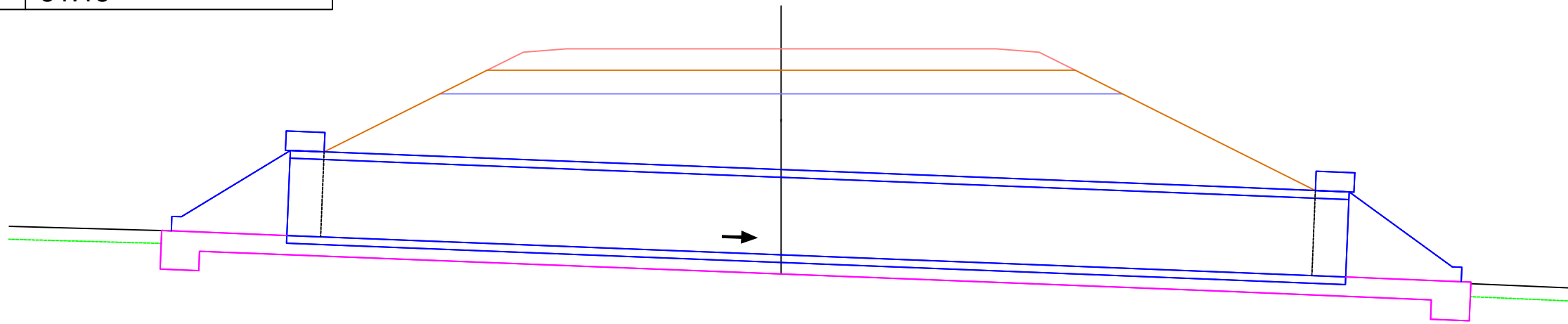
| | |
|---------------|---------------|
| O.D.T. N°: | 4 |
| PK: | 1+822 |
| TIPOLOGIA: | Tubo Hormigón |
| DIAMETRO (m): | Ø 2.0 |
| LONGITUD (m): | 26.35 |



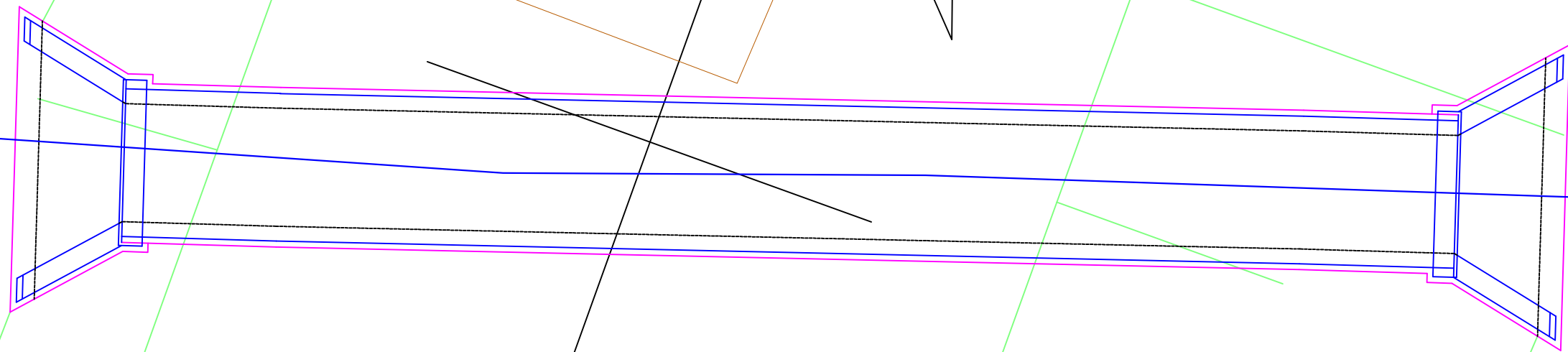
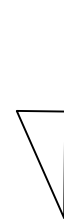
AVANCE DE P.K.



| | |
|---------------|---------------|
| O.D.T. N°: | 5 |
| PK: | 2+716 |
| TIPOLOGIA: | Tubo Hormigón |
| DIAMETRO (m): | Ø 1.8 |
| LONGITUD (m): | 31.15 |



AVANCE DE P.K.



UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Olliden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

ESCALA:
S/E
ORIGINAL U.N.E.A1

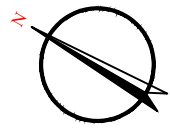
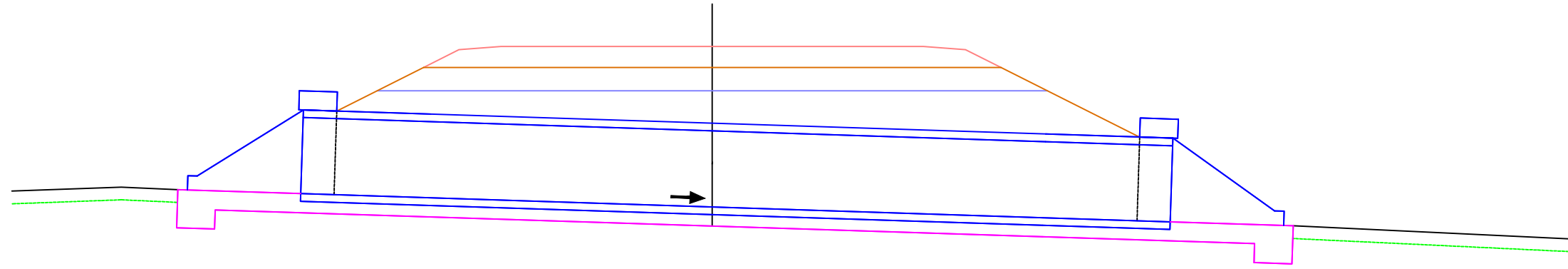
TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

Nº PLANO:
6

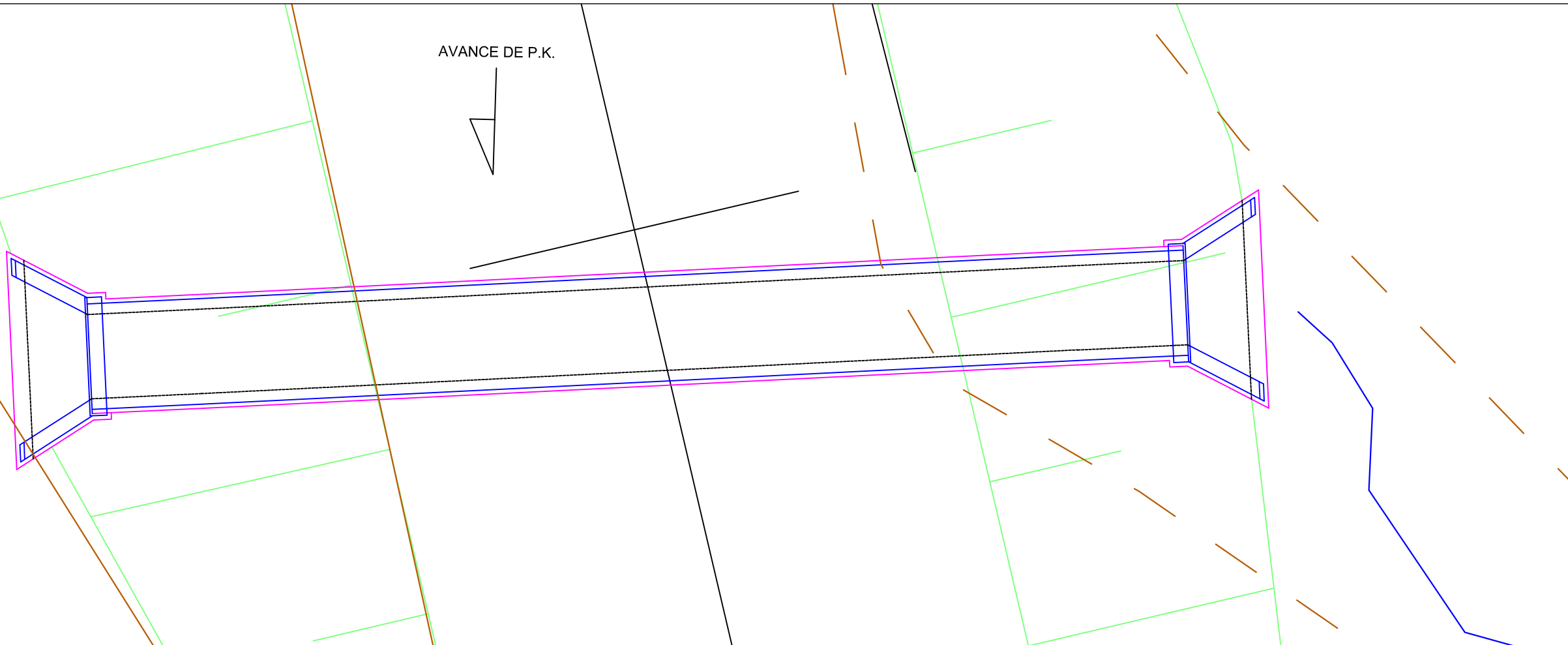
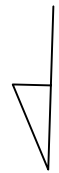
DESIGNACION DEL PLANO:
DRENAJE TRANSVERSAL

FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
5 de 11

| | |
|---------------|---------------|
| O.D.T. N°: | 9 |
| PK: | 5+386 |
| TIPOLOGIA: | Tubo Hormigón |
| DIAMETRO (m): | Ø 1.8 |
| LONGITUD (m): | 27.14 |



AVANCE DE P.K.



UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oñden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

ESCALA:
S/E
ORIGINAL U.N.E.A1

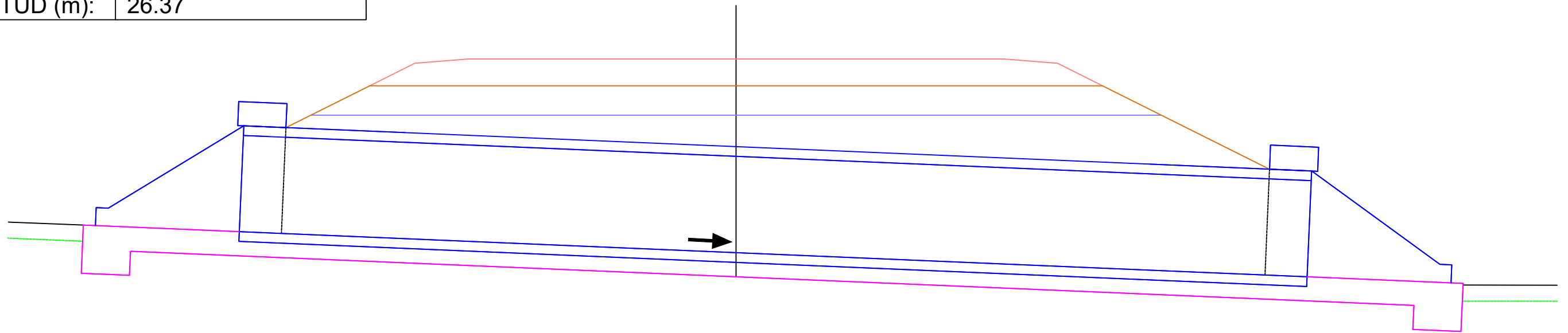
TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

Nº PLANO:
6

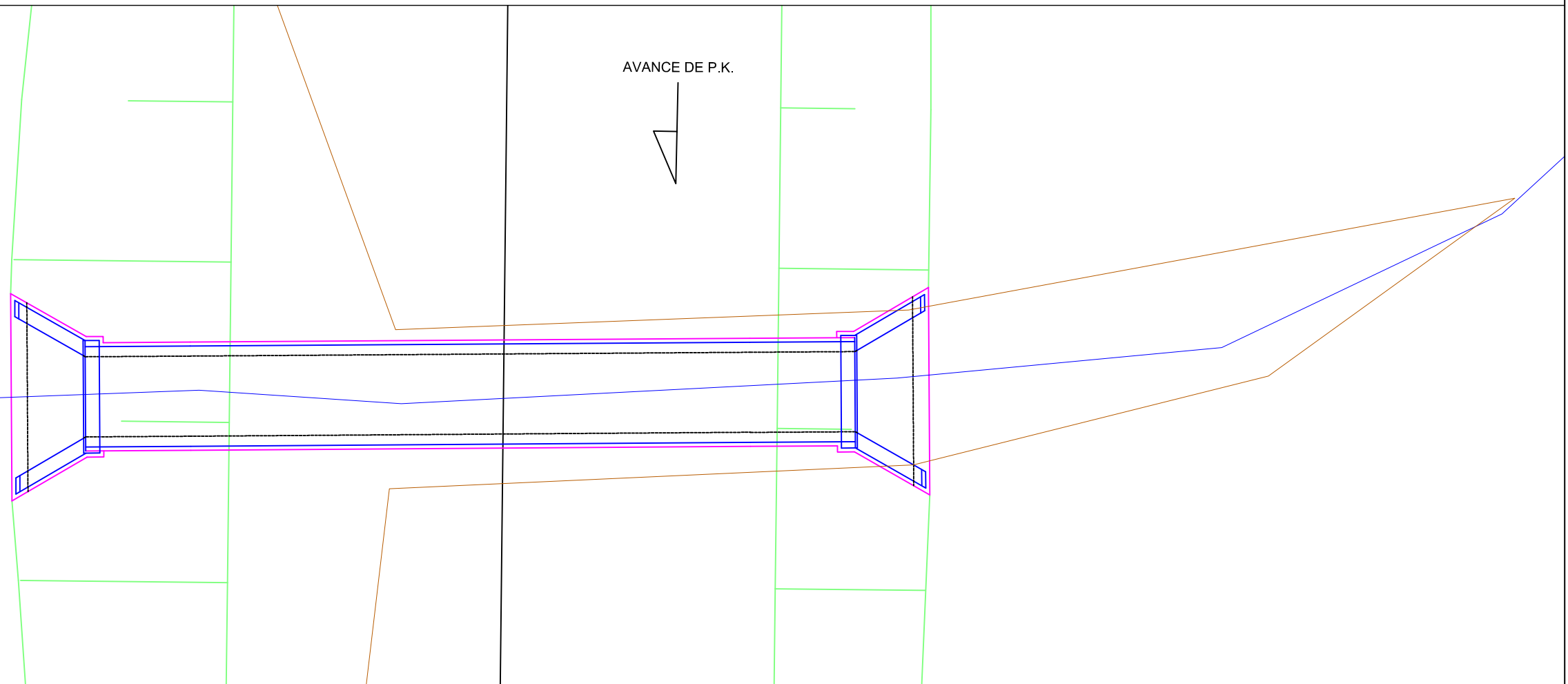
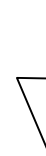
DESIGNACIÓN DEL PLANO:
DRENAJE TRANSVERSAL

FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
8 de 11

| | |
|---------------|---------------|
| O.D.T. N°: | 10 |
| PK: | 7+882 |
| TIPOLOGIA: | Tubo Hormigón |
| DIAMETRO (m): | Ø 1.8 |
| LONGITUD (m): | 26.37 |



AVANCE DE P.K.



UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oliden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

ESCALA:
S/E
ORIGINAL U.N.E.A1

TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

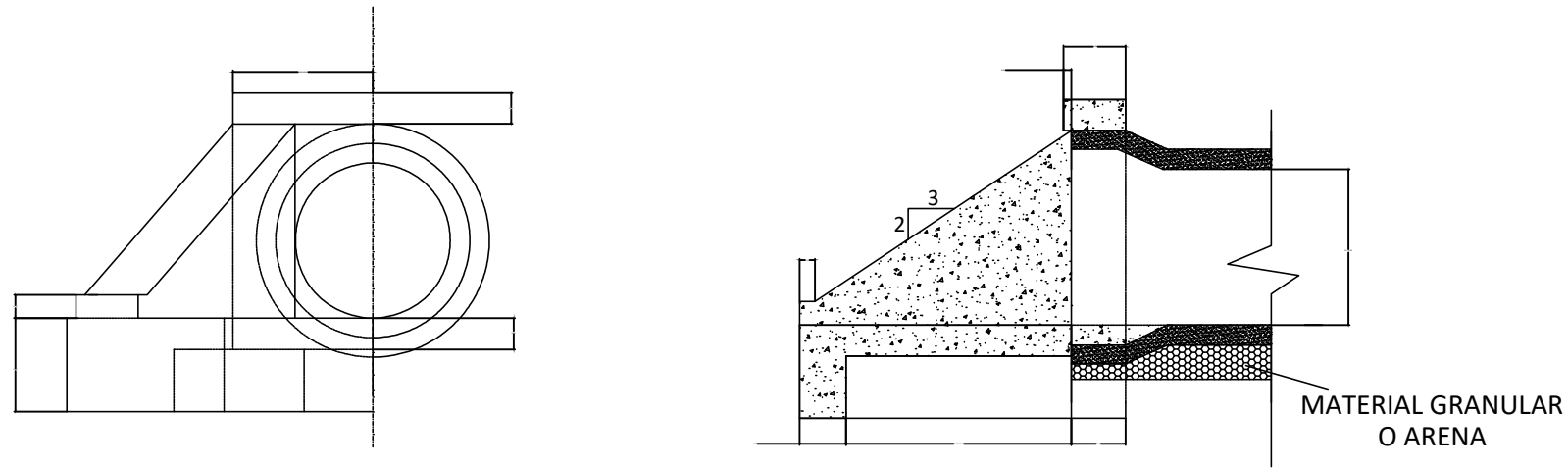
Nº PLANO:
6

DESIGNACION DEL PLANO:
DRENAJE TRANSVERSAL

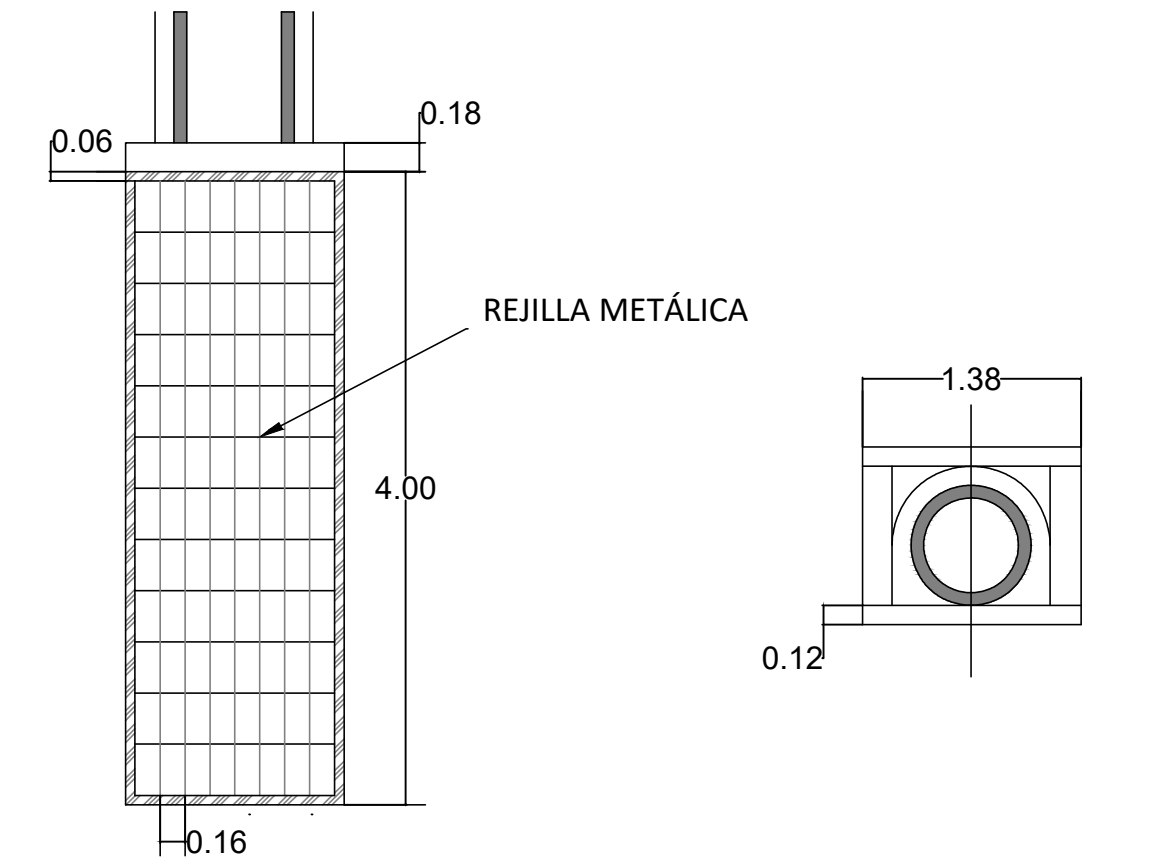
FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
9 de 11

BOQUILLAS CAÑOS PREF. ARMADOS $\varnothing \leq 1,50$ m

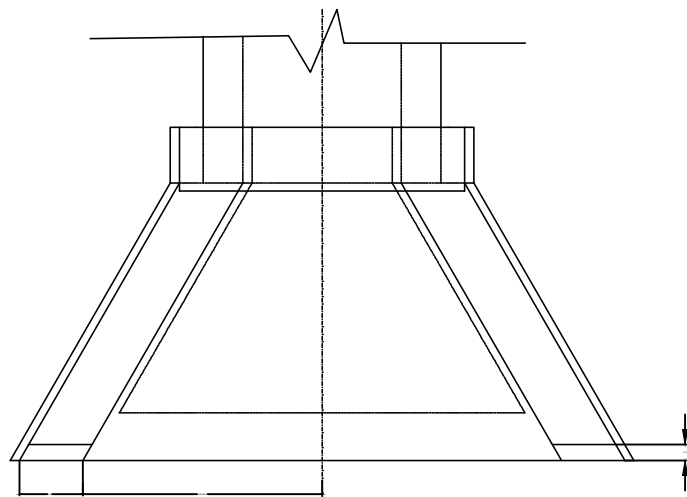
SECCIÓN LONGITUDINAL



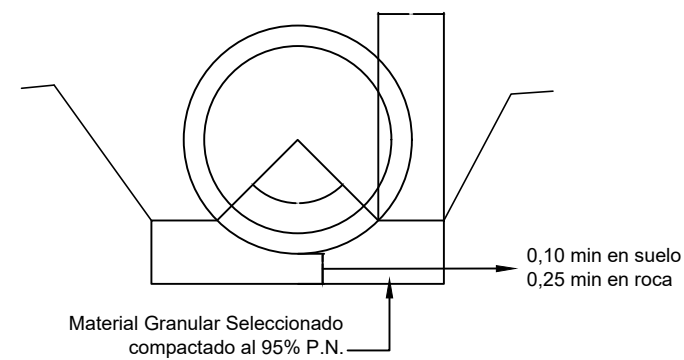
TUBO SALVACUNETAS PARA CARRETERA $\varnothing 600$ mm



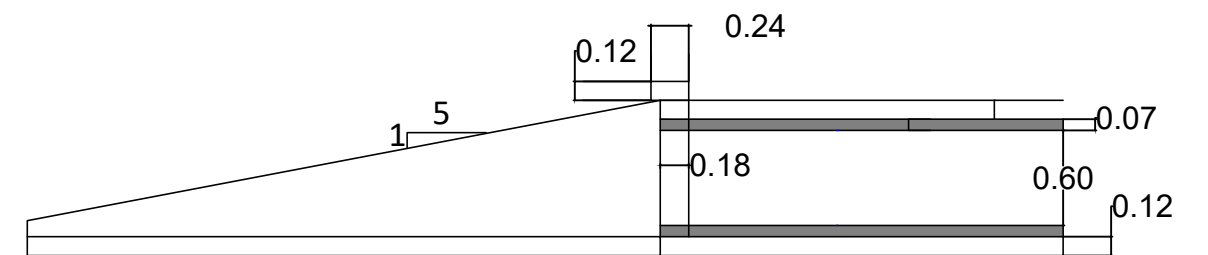
FRENTE - SECCIÓN TRANSVERSAL



SECCIÓN DEL CUERPO DE OBRA

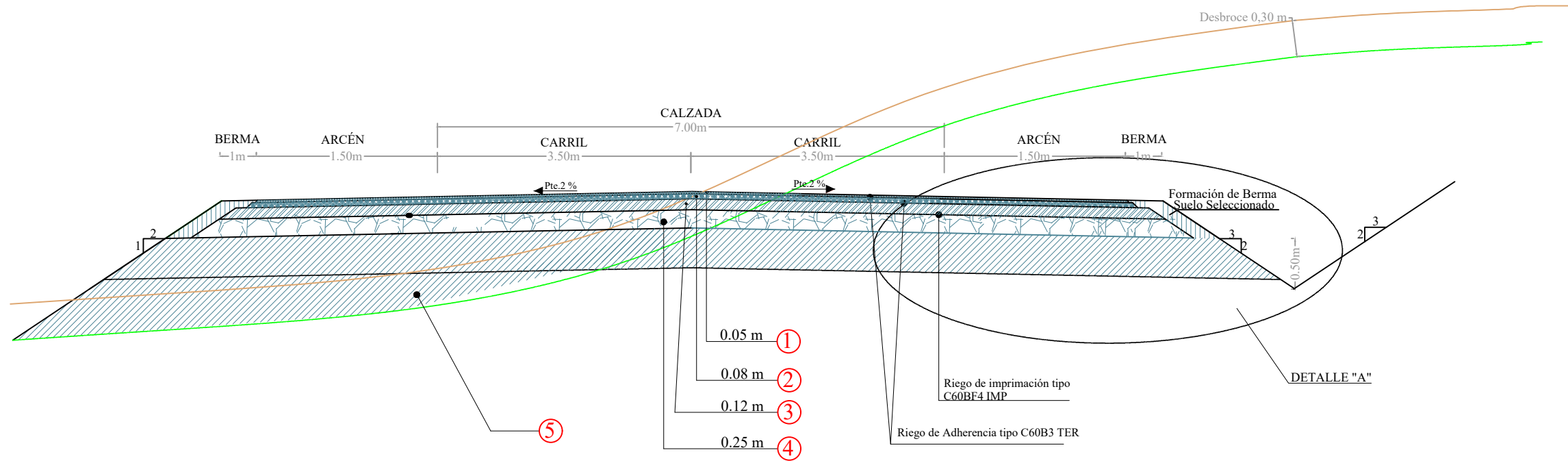


PLANTA

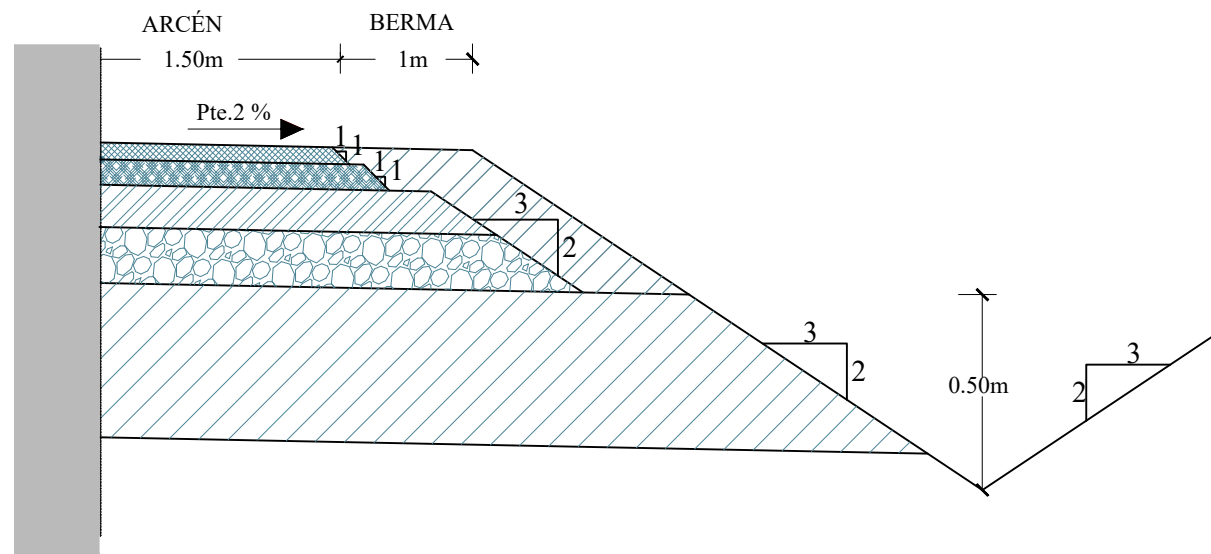


| CONTROL DE CALIDAD | | NIVEL | COEFIC. |
|--------------------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| HORMIGÓN | LIMPIEZA Y NIVELACIÓN | HM - 15 | NORMAL |
| | ZAPATAS Y ALZADOS | HM - 25/20/IIa | NORMAL $\gamma_c = 1.5$ |
| EJECUCIÓN | DAÑOS MEDIOS | NORMAL | $\gamma_f = 1.5$ |

SECCIÓN TIPO

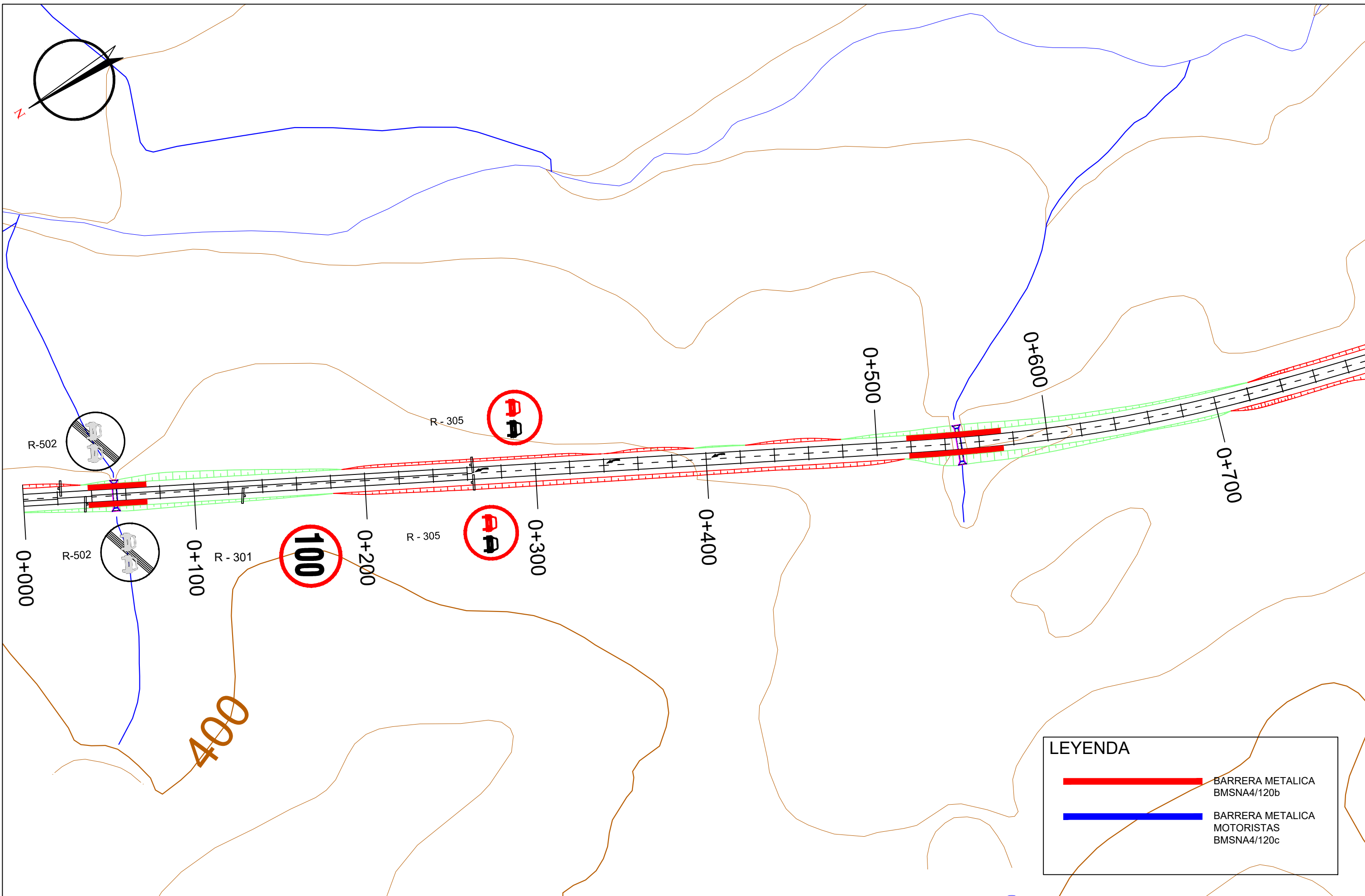




DETALLE "A"

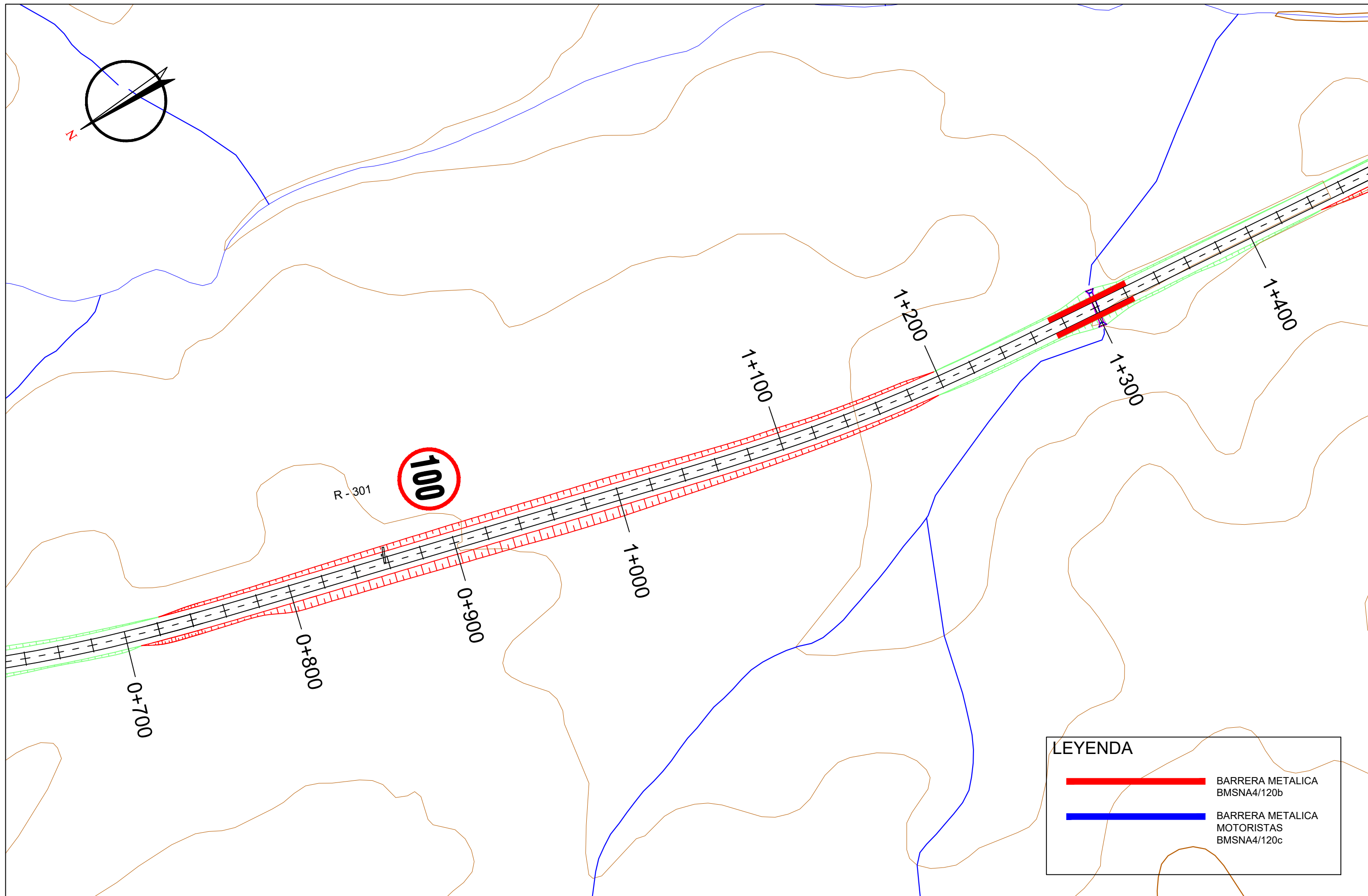




CUADRO DE FIRMES.


| | | |
|---|--|--------------------------------|
| ① | | M.B.C. tipo AC16 surf S |
| ② | | M.B.C. tipo AC22 bin S |
| ③ | | M.B.C. tipo AC32 base G |
| ④ | | Zahorra artificial tipo ZA0/20 |
| ⑤ | | Suelo Seleccionado |

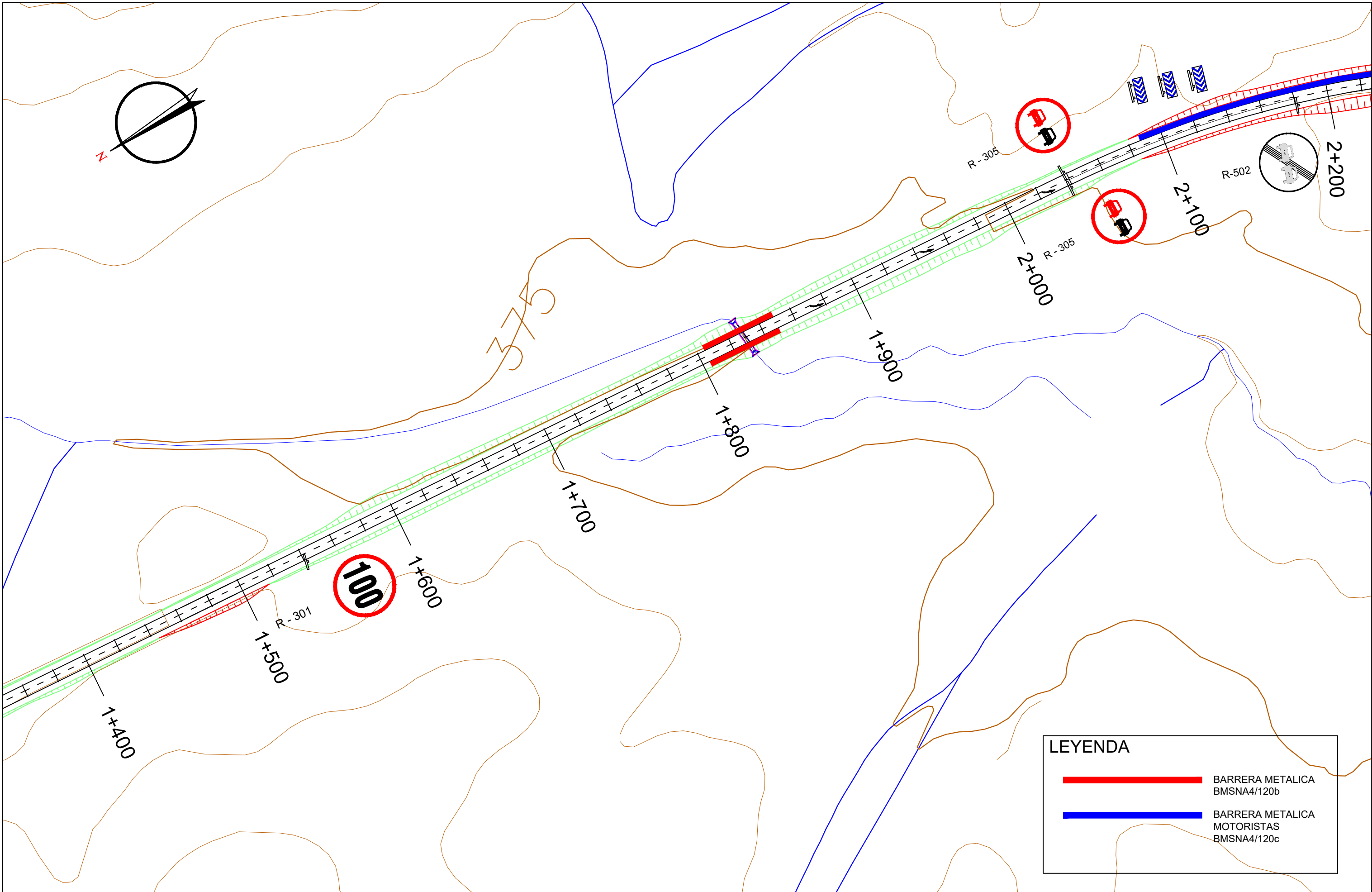




| LEYENDA | |
|---|---|
|  | BARRERA METALICA BMSNA4/120b |
|  | BARRERA METALICA MOTORISTAS BMSNA4/120c |




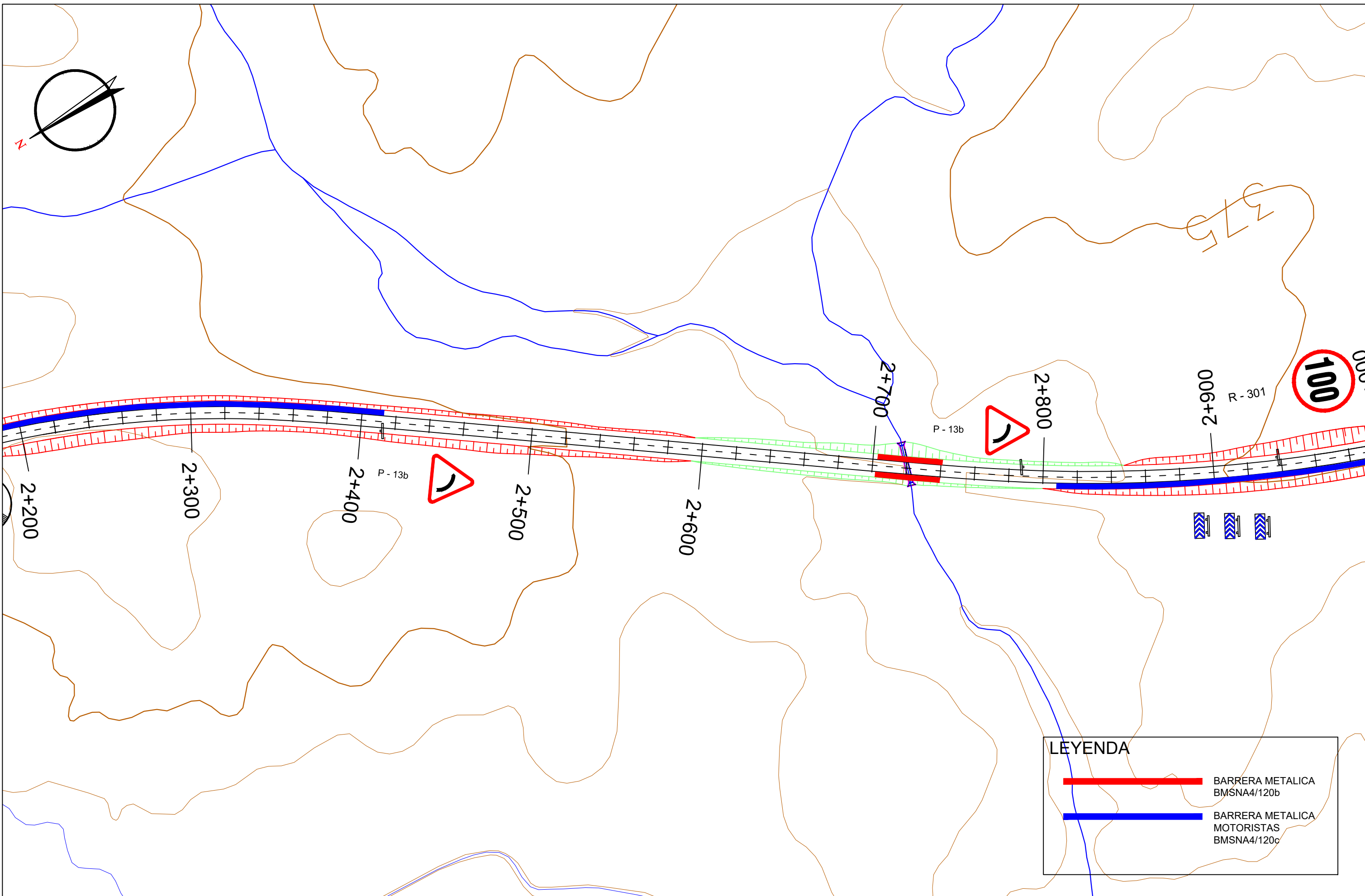
| LEYENDA | |
|---|---|
|  | BARRERA METALICA BMSNA4/120b |
|  | BARRERA METALICA MOTORISTAS BMSNA4/120c |



| | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|--------------------------------|---|--|---|--|---|-----------------|--|--|
|  | UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES | Autor del proyecto: Pablo Roldán Olliden | Tutor del proyecto: Emilio S. Del Pozo Mariño | Grado en Ingeniería Civil. Transportes y Servicios Urbanos. Curso 2017/2018 | ESCALA: 1/1000 ORIGINAL U.N.E.A1 | TÍTULO DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100 DE CÁCERES A BADAJOZ TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA | Nº. PLANO: 9 | DESIGNACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | FECHA: JULIO 2018 HOJA: 2 de 14 |
|--|----------------------------|--------------------------------|---|--|---|--|---|-----------------|--|--|

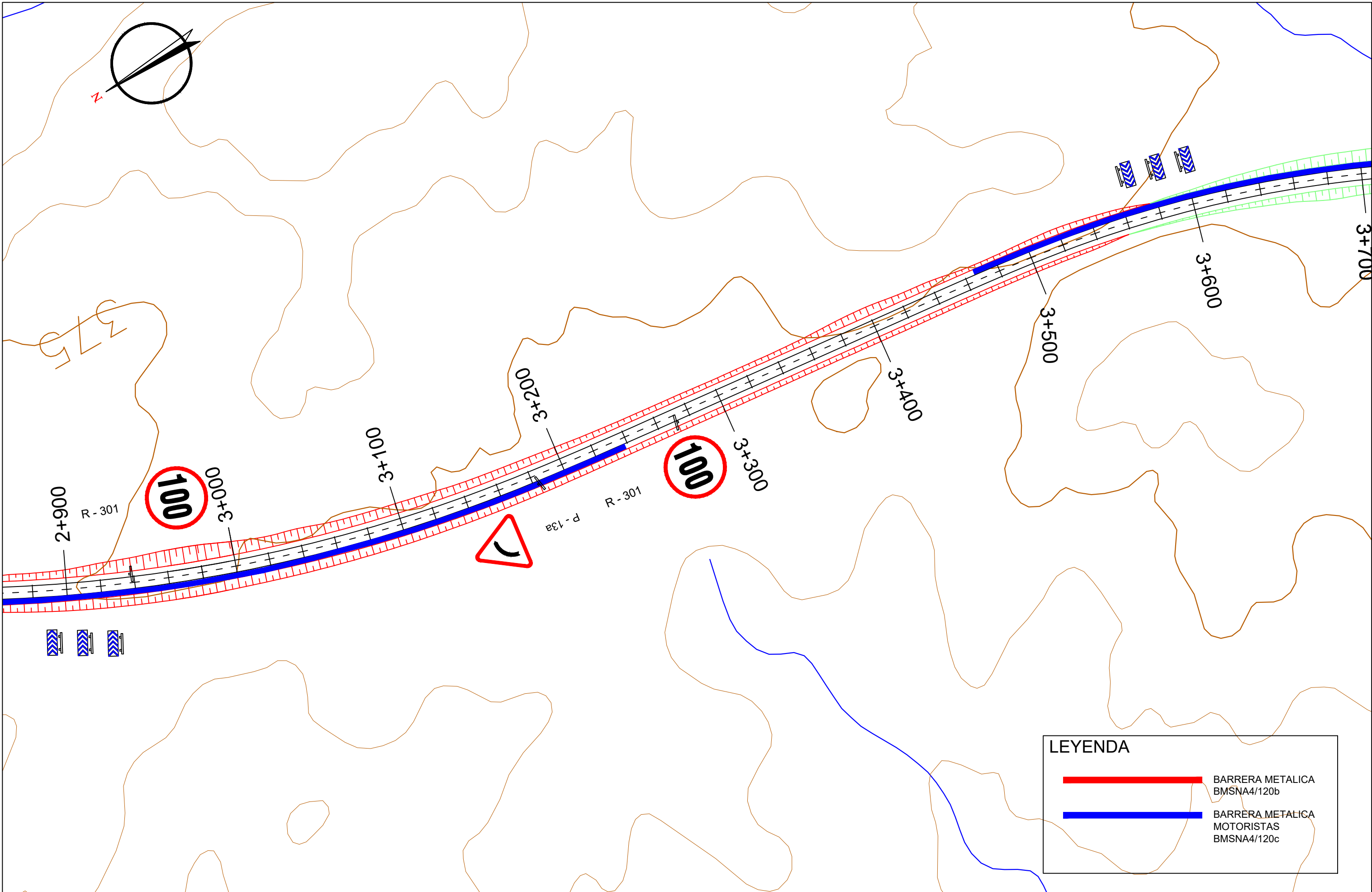




| LEYENDA | |
|---|---|
|  | BARRERA METALICA BMSNA4/120b |
|  | BARRERA METALICA MOTORISTAS BMSNA4/120c |


| | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------------|----------------------|---------------------------|---|---------|---|------------|--|------------------|
|  UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES | Autor del proyecto: | Tutor del proyecto: | Grado en Ingeniería Civil. Transportes y Servicios Urbanos. Curso 2017/2018 | ESCALA: | TÍTULO DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100 DE CÁCERES A BADAJOZ TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA | Nº. PLANO: | DESIGNACIÓN DEL PLANO: | FECHA: |
| | | Pablo Roldán Olliden | Emilio S. Del Pozo Mariño | | 1/1000 | | 9 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | JULIO 2018 |
| | | | | | | ORIGINAL U.N.E.A.I | | | HOJA: 3 de 14 |

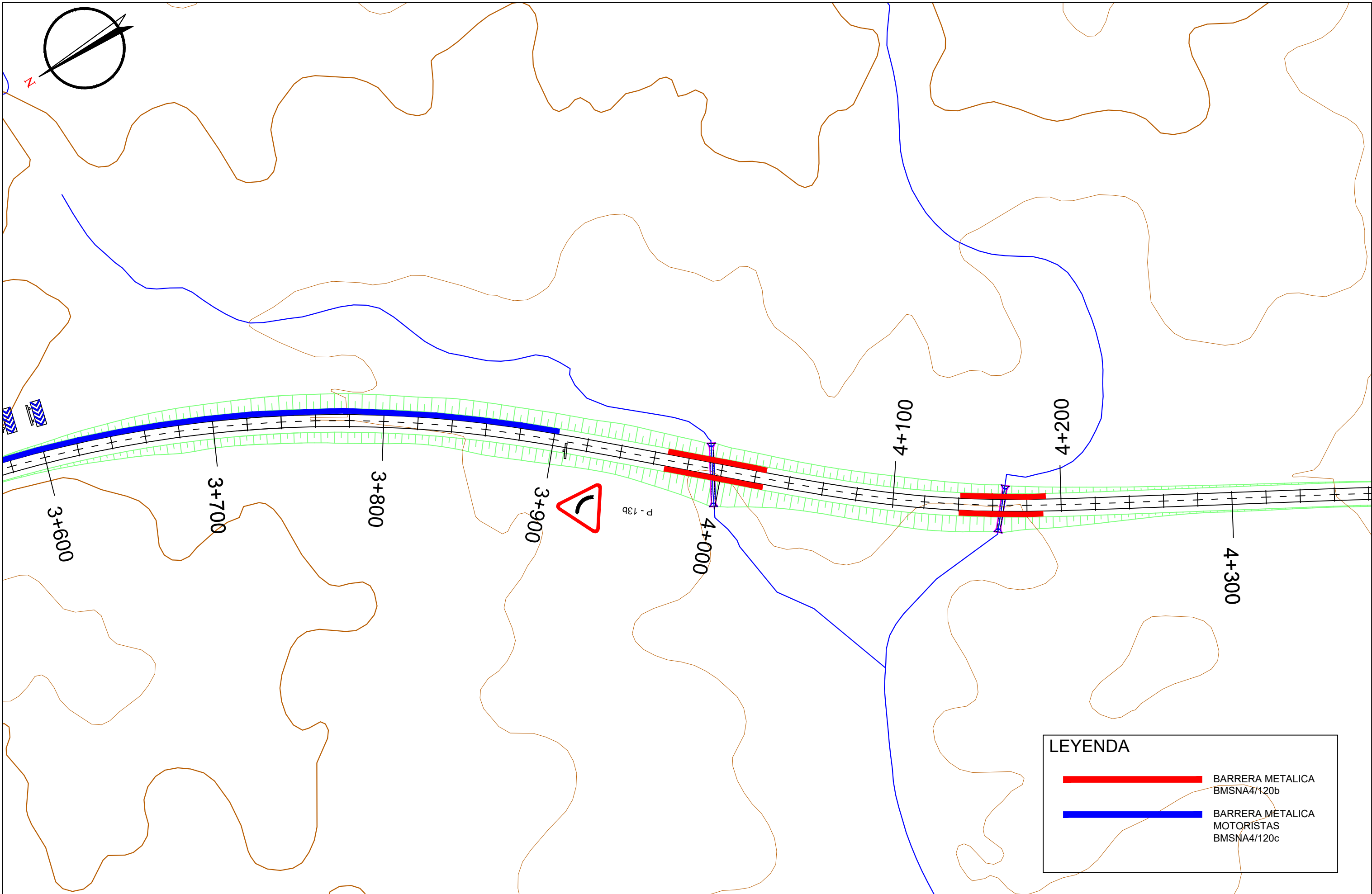




| LEYENDA | |
|---|---|
|  | BARRERA METALICA BMSNA4/120b |
|  | BARRERA METALICA MOTORISTAS BMSNA4/120c |




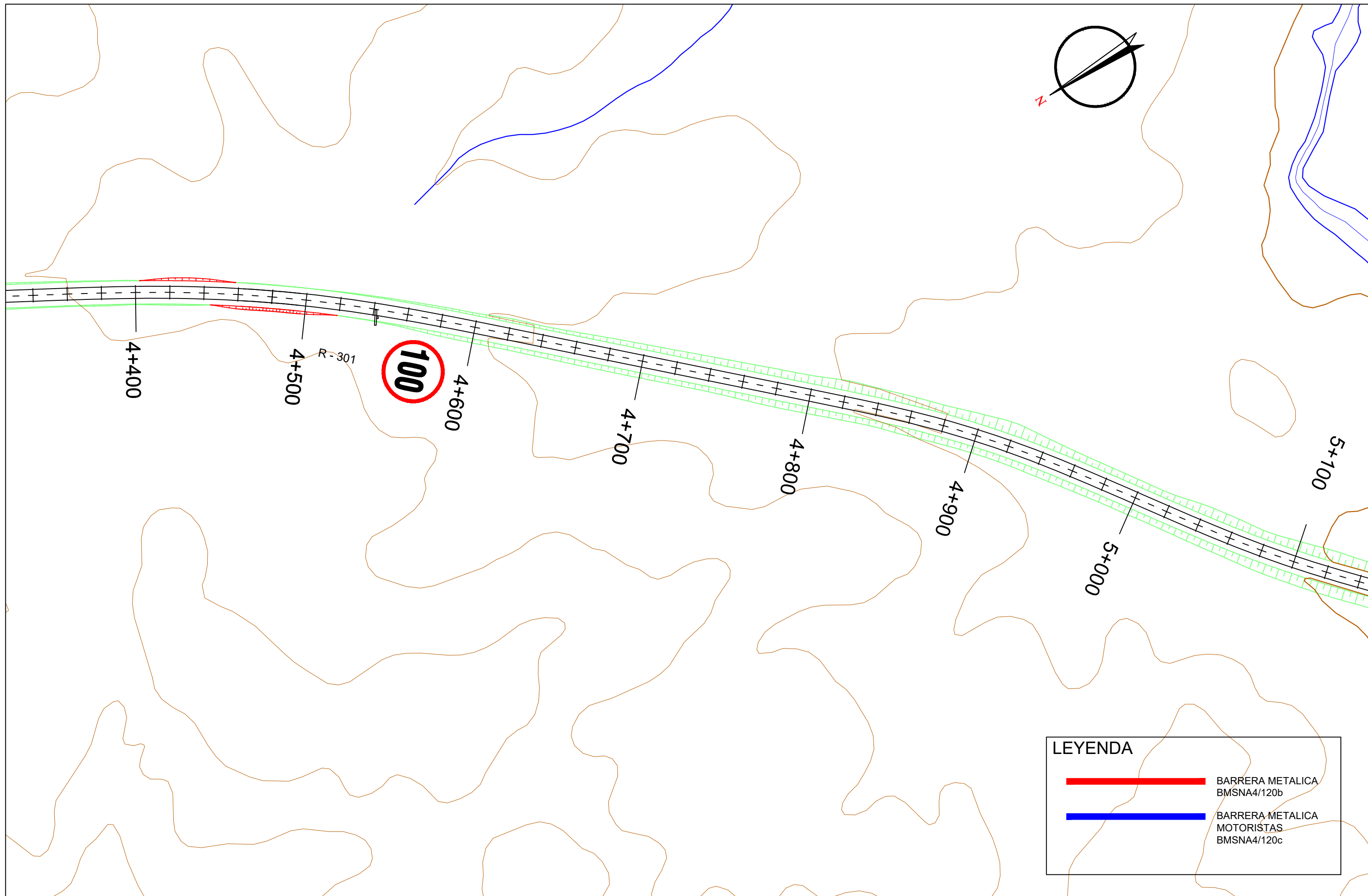
| LEYENDA | |
|---|---|
|  | BARRERA METALICA BMSNA4/120b |
|  | BARRERA METALICA MOTORISTAS BMSNA4/120c |



| | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|--|--|---|-------------------|---|-----------------|--|----------------------|
|  UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES | Autor del proyecto: Pablo Roldán Oliden | Tutor del proyecto: Emilio S. Del Pozo Mariño | Grado en Ingeniería Civil. Transportes y Servicios Urbanos. Curso 2017/2018 | ESCALA: 1/1000 | TÍTULO DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100 DE CÁCERES A BADAJOZ TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA | Nº. PLANO: 9 | DESIGNACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | FECHA: JULIO 2018 |
| | | ORIGINAL U.N.E.A.I | | | | | | | HOJA: 5 de 14 |




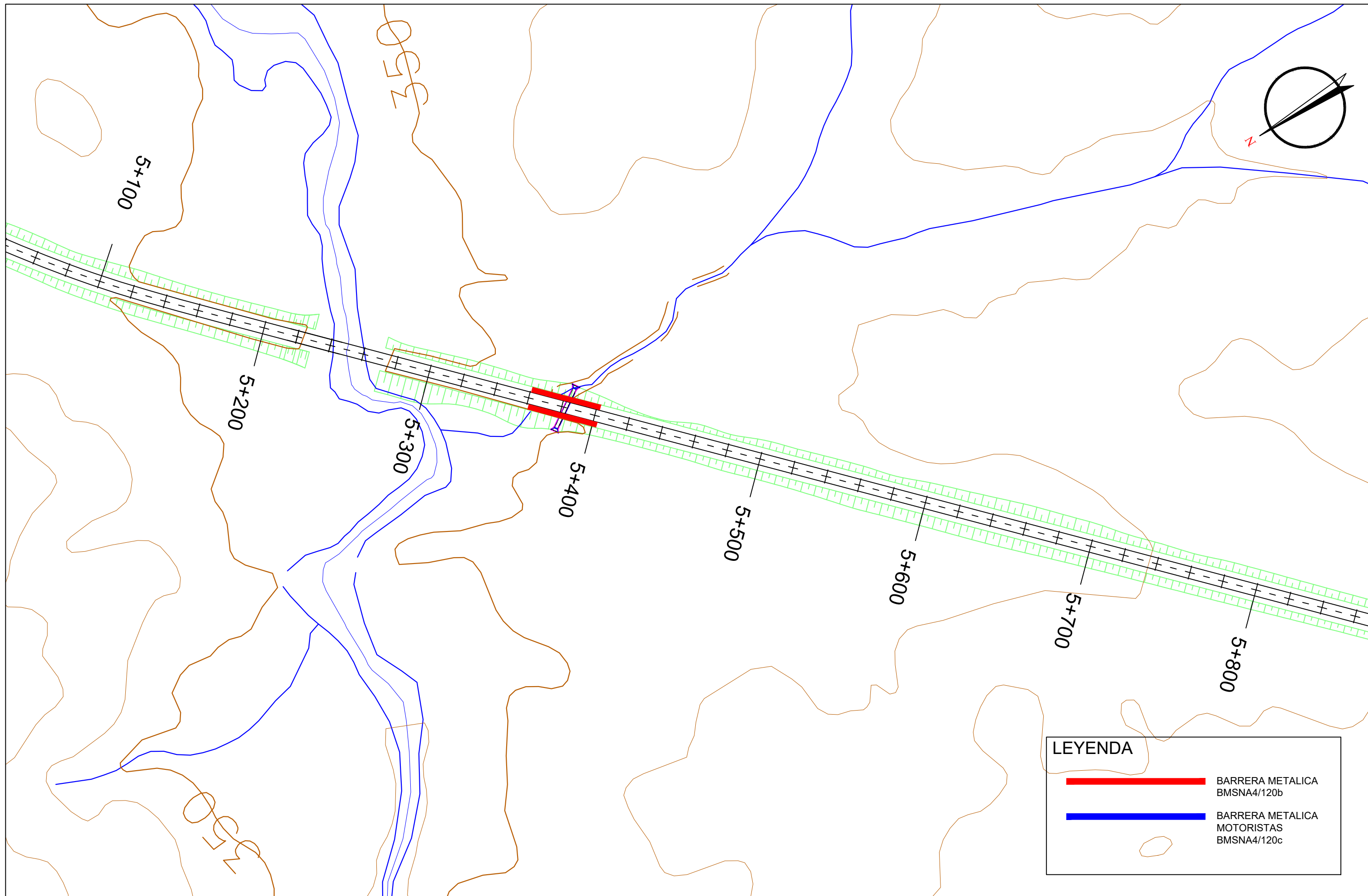
| LEYENDA | |
|---|---|
|  | BARRERA METALICA BMSNA4/120b |
|  | BARRERA METALICA MOTORISTAS BMSNA4/120c |



| | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------------|---|---------|--|--------------------|------------------------|---------------------------------------|
|  | UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES | Autor del proyecto: | Tutor del proyecto: | Grado en Ingeniería Civil. Transportes y Servicios Urbanos. Curso 2017/2018 | ESCALA: | TÍTULO DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100 DE CÁCERES A BADAJOZ TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA | Nº. PLANO: | DESIGNACION DEL PLANO: | FECHA: |
| | | | Pablo Roldán Olliden | Emilio S. Del Pozo Mariño | | 1/1000 | | ORIGINAL U.N.E.A.I | 9 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS |
| | | | | | | | | | | HOJA: |
| | | | | | | | | | | 6 de 14 |




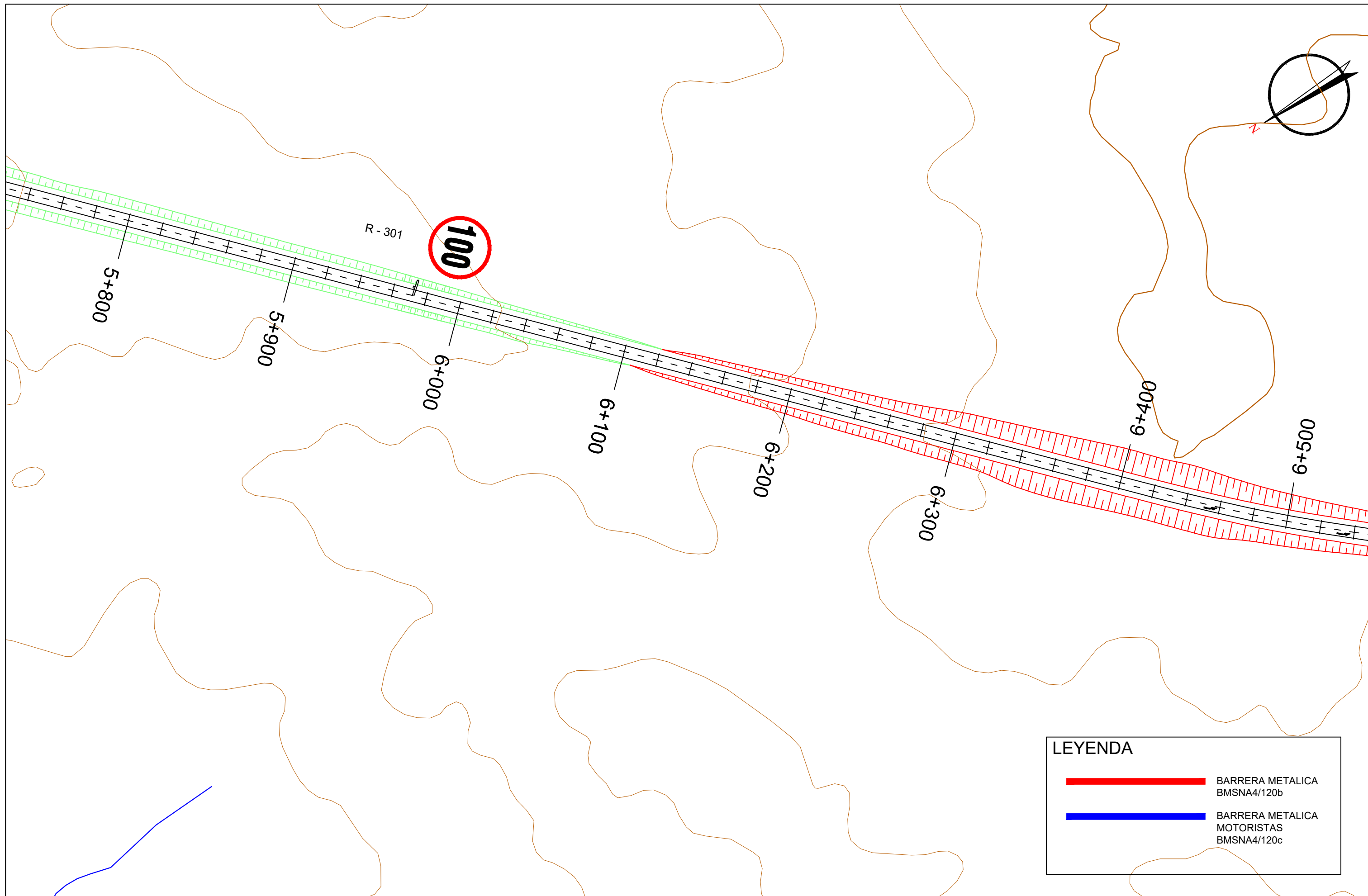
| LEYENDA | |
|---|---|
|  | BARRERA METALICA BMSNA4/120b |
|  | BARRERA METALICA MOTORISTAS BMSNA4/120c |



| | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|--------------------------------|--|--|---|---|---|-----------------|--|--|
|  | UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES | Autor del proyecto: Pablo Roldán Oviden | Tutor del proyecto: Emilio S. Del Pozo Mariño | Grado en Ingeniería Civil. Transportes y Servicios Urbanos. Curso 2017/2018 | ESCALA: 1/1000 ORIGINAL U.N.E.A.I | TÍTULO DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100 DE CÁCERES A BADAJOZ TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA | Nº. PLANO: 9 | DESIGNACION DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | FECHA: JULIO 2018 HOJA: 7 de 14 |
|--|----------------------------|--------------------------------|--|--|---|---|---|-----------------|--|--|




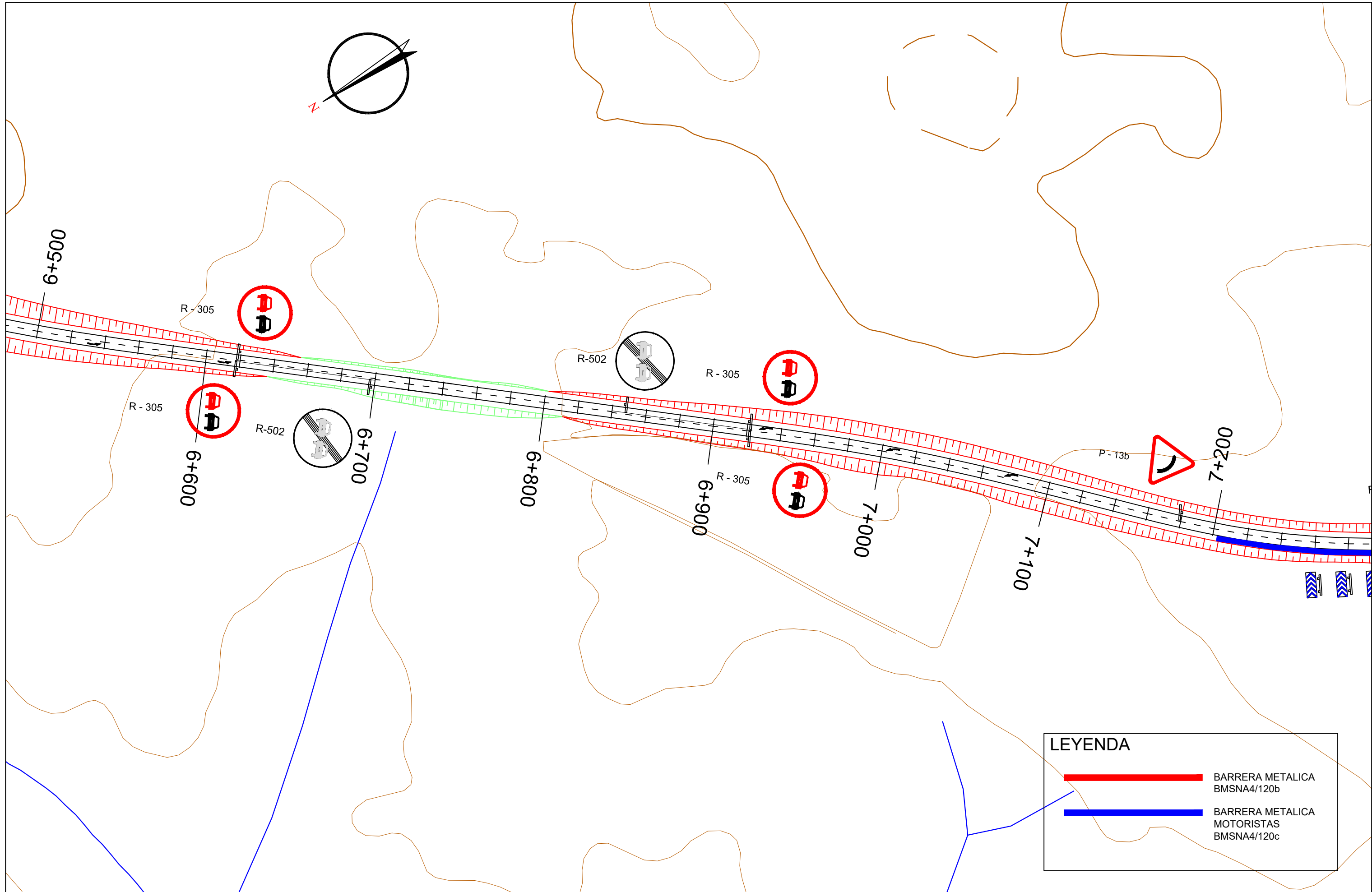
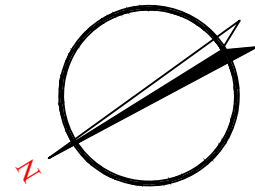
| LEYENDA | |
|---|---|
|  | BARRERA METALICA BMSNA4/120b |
|  | BARRERA METALICA MOTORISTAS BMSNA4/120c |



| | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------|---------------------------|---|---------|---|------------|--|------------|
|  | UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES | Autor del proyecto: | Tutor del proyecto: | Grado en Ingeniería Civil. Transportes y Servicios Urbanos. Curso 2017/2018 | ESCALA: | TÍTULO DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100 DE CÁCERES A BADAJOZ TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA | Nº. PLANO: | DESIGNACIÓN DEL PLANO: | FECHA: |
| | | | Pablo Roldán Olliden | Emilio S. Del Pozo Mariño | | 1/1000 | | 9 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | JULIO 2018 |
| | | | | | | | | HOJA: | 8 de 14 | |



| LEYENDA | |
|---|---|
|  | BARRERA METALICA BMSNA4/120b |
|  | BARRERA METALICA MOTORISTAS BMSNA4/120c |

| | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------|---|---------|---|------------|--|------------|
|  | UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES | Autor del proyecto: | Tutor del proyecto: | Grado en Ingeniería Civil. Transportes y Servicios Urbanos. Curso 2017/2018 | ESCALA: | TÍTULO DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100 DE CÁCERES A BADAJOZ TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA | Nº. PLANO: | DESIGNACIÓN DEL PLANO: | FECHA: |
| | | | Pablo Roldán Oliden | Emilio S. Del Pozo Mariño | | 1/1000 | | 9 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | JULIO 2018 |
| | | | | | | | | HOJA: | 9 de 14 | |



| LEYENDA | |
|---|---|
|  | BARRERA METALICA BMSNA4/120b |
|  | BARRERA METALICA MOTORISTAS BMSNA4/120c |



UNIVERSIDAD DE
EXTREMADURA

ESCUELA POLITÉCNICA
DE CÁCERES

Autor del proyecto:
Pablo Roldán Oliden

Tutor del proyecto:
Emilio S. Del Pozo Mariño

Grado en Ingeniería Civil.
Transportes y Servicios Urbanos.
Curso 2017/2018

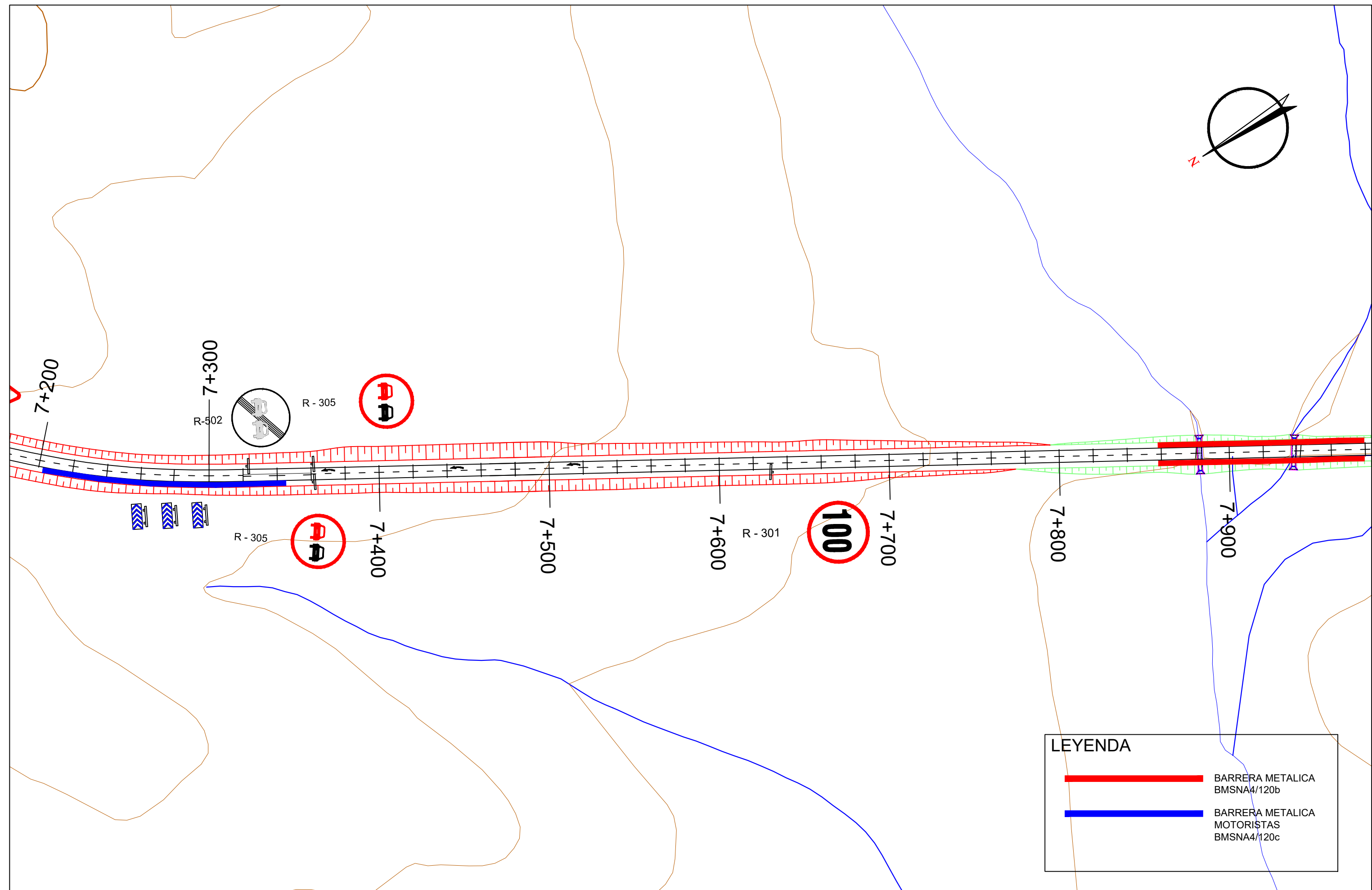
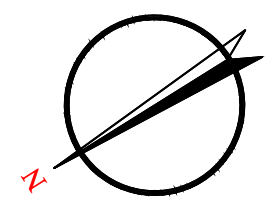
ESCALA:
1/1000
ORIGINAL U.N.E.A.I



TÍTULO DEL PROYECTO:
ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100
DE CÁCERES A BADAJOZ
TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA

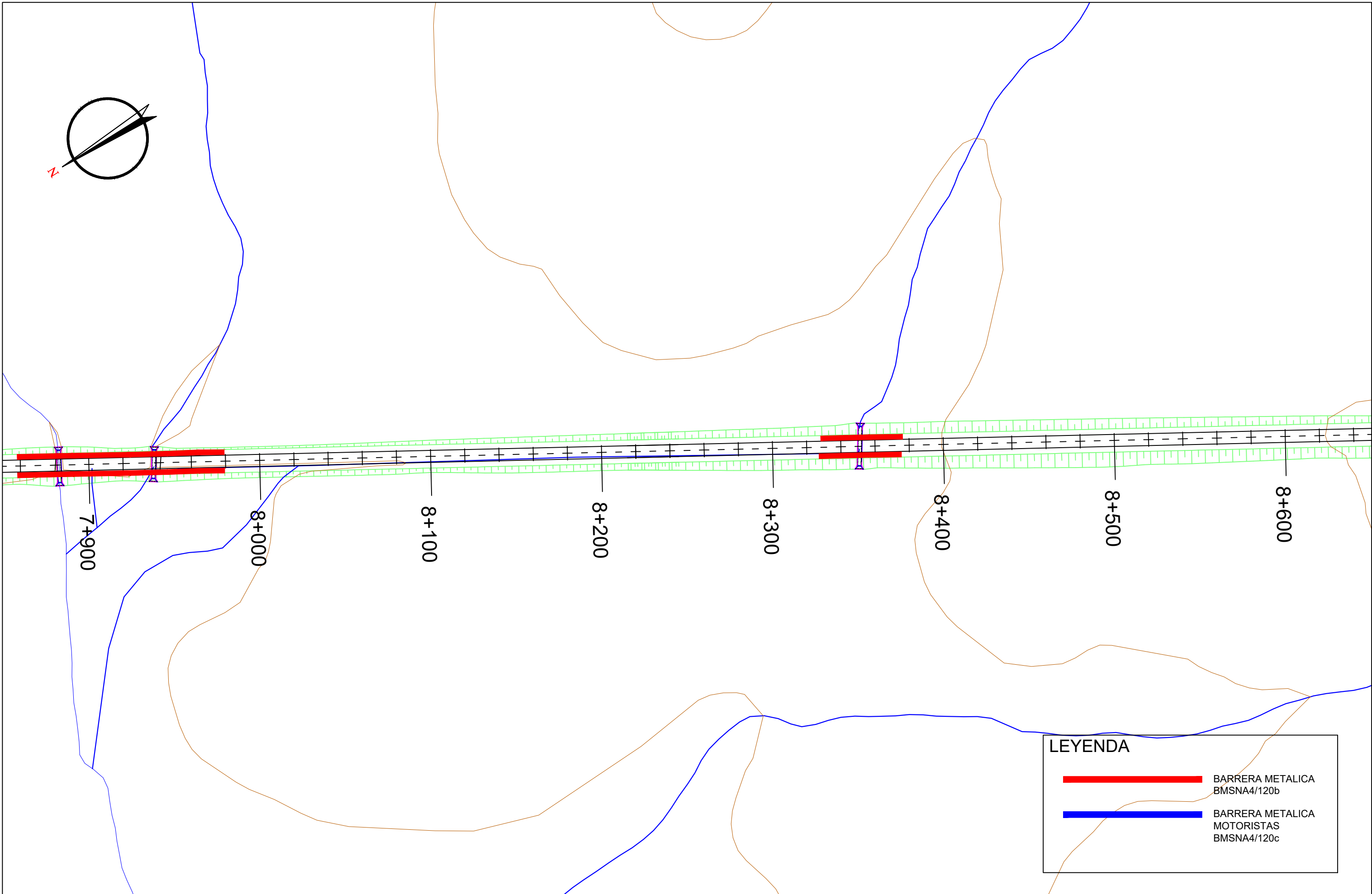
Nº. PLANO:
9

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
SEÑALIZACIÓN,
BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

FECHA:
JULIO 2018
HOJA:
10 de 14

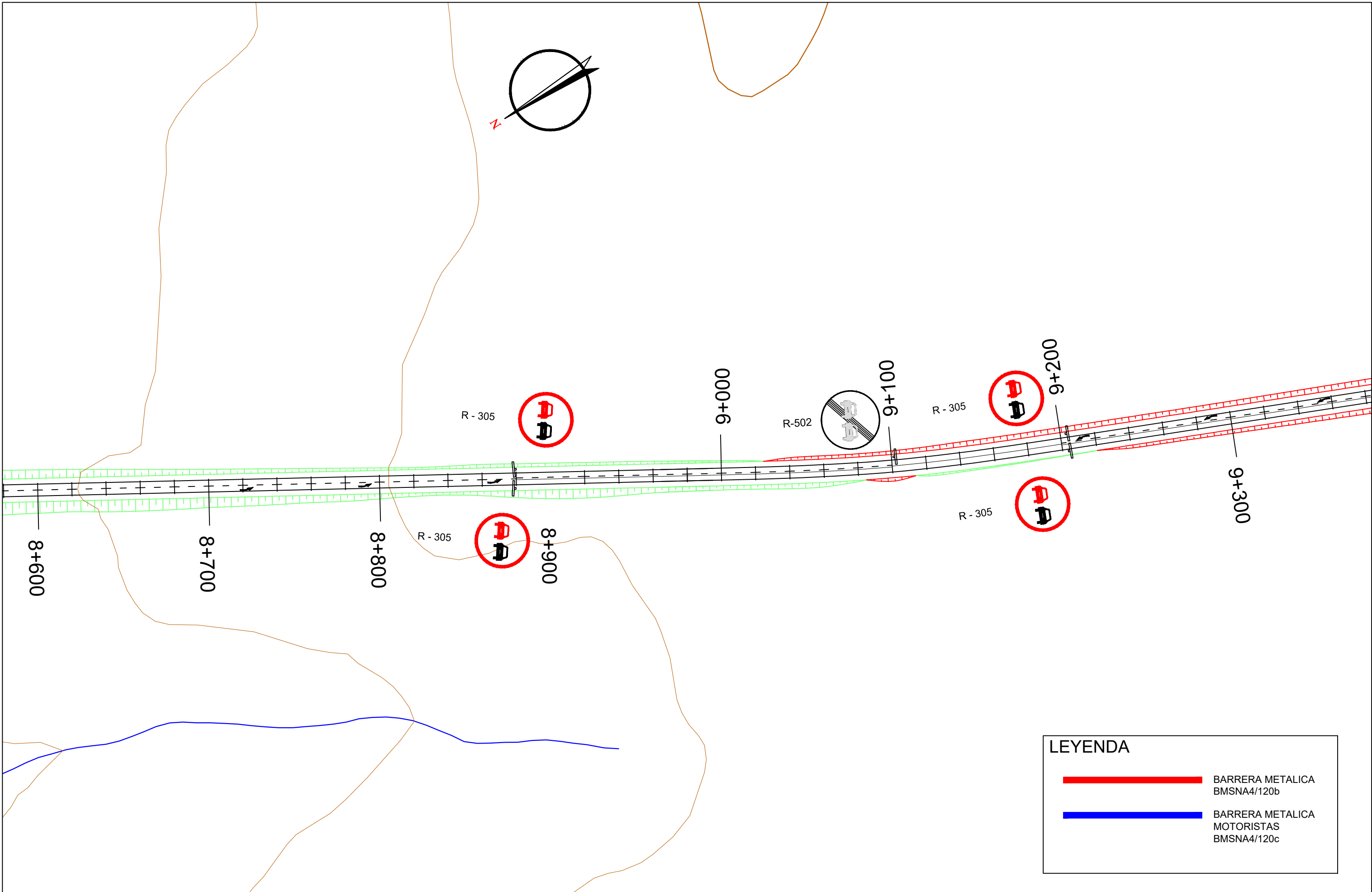




| LEYENDA | |
|---|---|
|  | BARRERA METALICA BMSNA4/120b |
|  | BARRERA METALICA MOTORISTAS BMSNA4/120c |

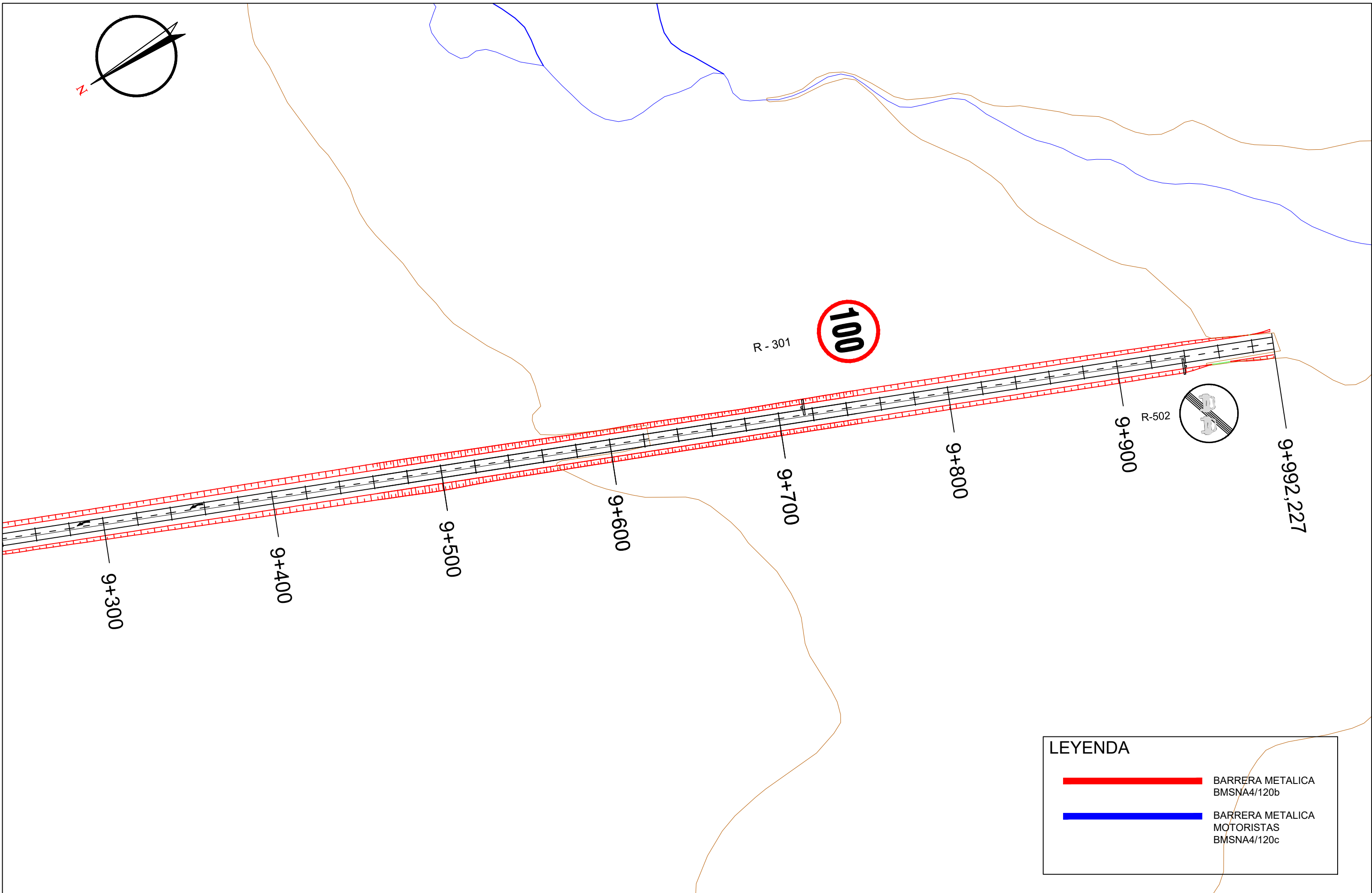




LEYENDA


- BARRERA METALICA BMSNA4/120b
- BARRERA METALICA MOTORISTAS BMSNA4/120c



| LEYENDA | |
|---|---|
|  | BARRERA METALICA BMSNA4/120b |
|  | BARRERA METALICA MOTORISTAS BMSNA4/120c |



| LEYENDA | |
|---|---|
|  | BARRERA METALICA BMSNA4/120b |
|  | BARRERA METALICA MOTORISTAS BMSNA4/120c |

| | | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------------|---|---------|--|------------|---|------------|
|  | UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA | ESCUELA POLITÉCNICA DE CÁCERES | Autor del proyecto: | Tutor del proyecto: | Grado en Ingeniería Civil. Transportes y Servicios Urbanos. Curso 2017/2018 | ESCALA: | TÍTULO DEL PROYECTO: ACONDICIONAMIENTO DE LA EX-100 DE CÁCERES A BADAJOZ TRAMO: A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA - RÍO AYUELA | Nº. PLANO: | DESIGNACIÓN DEL PLANO: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | FECHA: |
| | | | Pablo Roldán Olliden | Emilio S. Del Pozo Mariño | | 1/1000 | | 9 | | JULIO 2018 |
| | | | | | | | | HOJA: | 14 de 14 | |

PARA SEPARACIÓN DE CARRILES NORMALES

M-1.2 VIAS CON $60 \text{ km/h} < VM \leq 100 \text{ km/h}$



PARA PREAVISO DE MARCA CONTINUA O DE PELIGRO

M-1.9 VIA CON $VM > 60 \text{ km/h}$



PARA BORDE DE CALZADA

M-2.6 VIA CON $VM \leq 100 \text{ km/h}$ Y $ARCEN \geq 1.5\text{m}$



PARA SEPARACIÓN DE SENTIDOS

M-2.2 CALZADA DE DOS O TRES CARRILES



MARCAS TRANSVERSALES

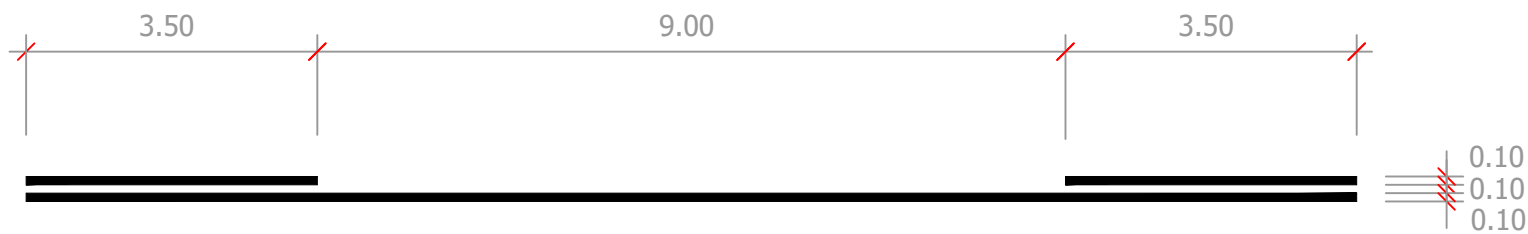
CONTINUA (STOP)

M-4.1

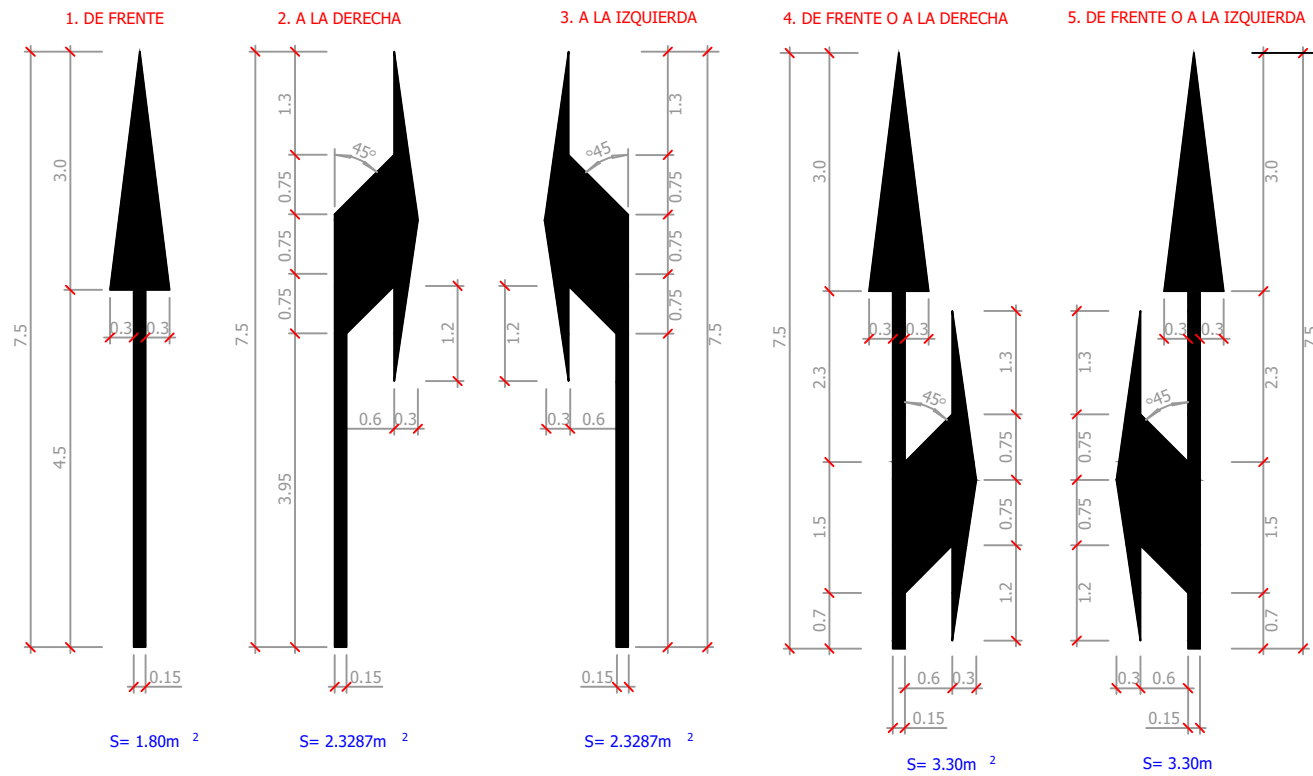


PARA REGULACIÓN DEL ADELANTAMIENTO

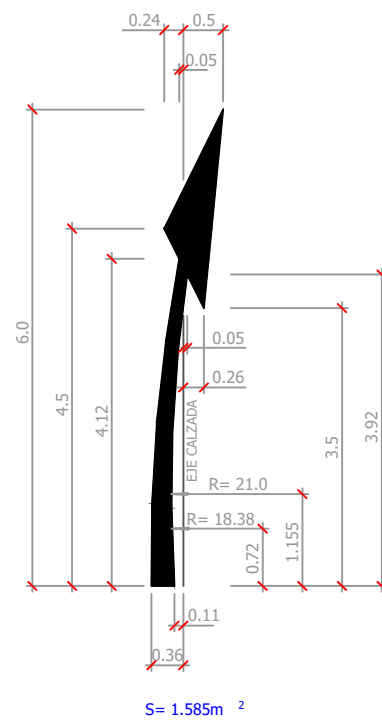
M-3.2 VIAS CON $60 \text{ km/h} < VM \leq 100 \text{ km/h}$



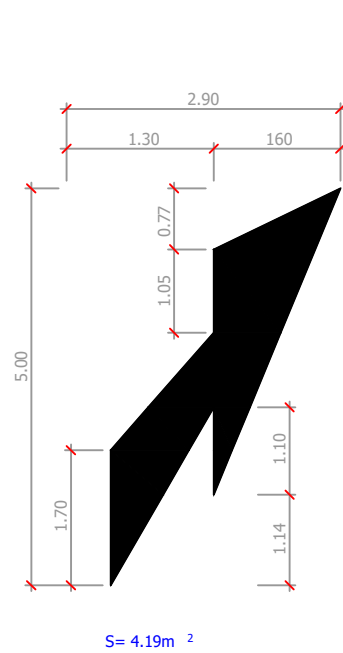
**M-5.1 FLECHAS
PARA VÍAS VM>60 km/h
E=1/100**



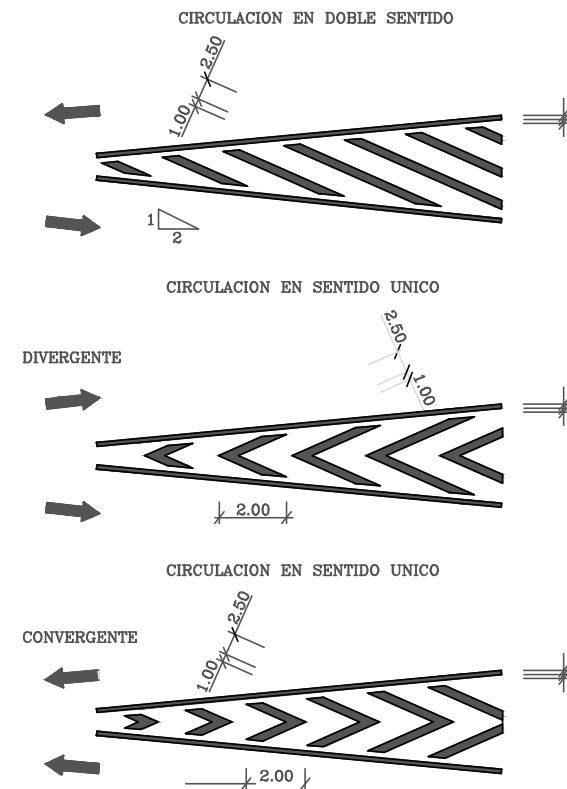
FLECHA DE RETORNO M- 5.5



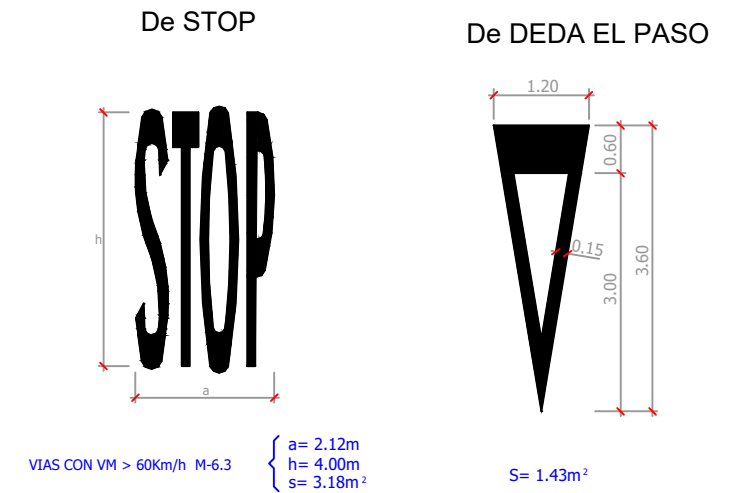
FLECHA FIN DE CARRIL M-5.4



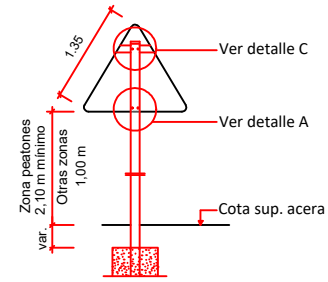
**M-7.1 CEBREADO
PARA VÍAS VM > 60 km/h
E=1/1000**



**INSCRIPCIONES
E=1/100**

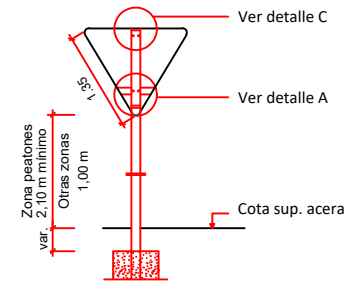


DETALLE CONSTRUCTIVO. SEÑAL TRIANGULAR



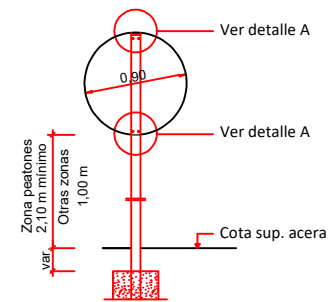
(* La parte más desfavorable de la señal irá retranqueada 60 cm. del lado exterior de la acera o bordeva de los viales.

DETALLE CONSTRUCTIVO. SEÑAL TRIANGULAR INVERTIDA



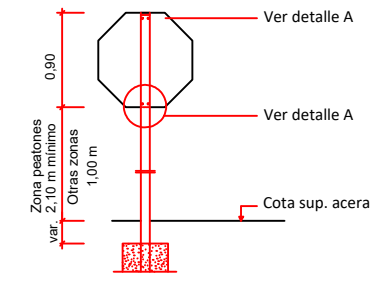
(* La parte más desfavorable de la señal irá retranqueada 60 cm. del lado exterior de la acera o bordeva de los viales.

DETALLE CONSTRUCTIVO. SEÑAL CIRCULAR



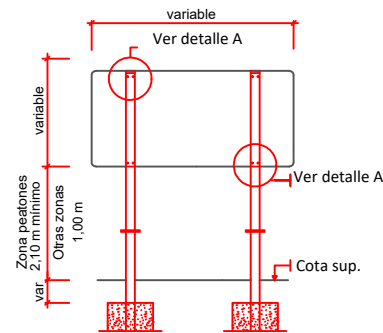
(* La parte más desfavorable de la señal irá retranqueada 60 cm. del lado exterior de la acera o bordeva de los viales.

DETALLE CONSTRUCTIVO. SEÑAL OCTOGONAL



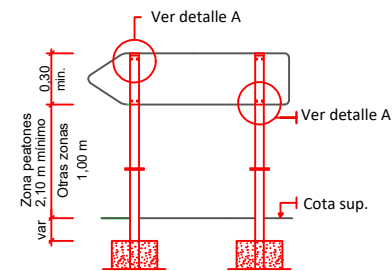
(* La parte más desfavorable de la señal irá retranqueada 60 cm. del lado exterior de la acera o bordeva de los viales.

DETALLE CONSTRUCTIVO. SEÑAL RECTANGULAR HORIZONTAL



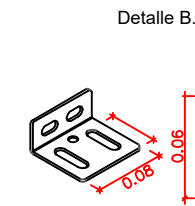
(* La parte más desfavorable de la señal irá retranqueada 60 cm. del lado exterior de la acera o bordeva de los viales.

DETALLE CONSTRUCTIVO. SEÑAL DE DIRECCIÓN

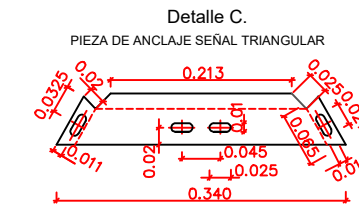


(* La parte más desfavorable de la señal irá retranqueada 60 cm. del lado exterior de la acera o bordeva de los viales.

DETALLE CONSTRUCTIVO. PIEZAS DE ANCLAJE

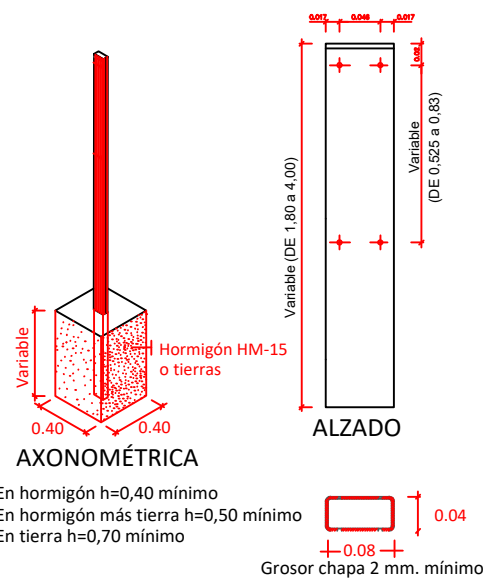


Fabricado en plancha de hierro galvanizado en caliente de 2 mm. de espesor.



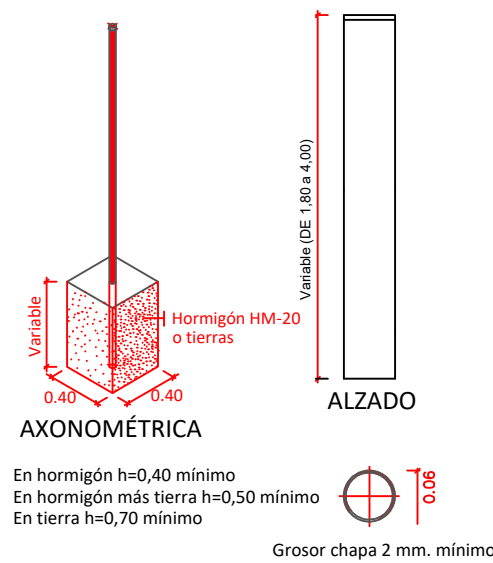
Fabricado en plancha de hierro galvanizado en caliente de 2 mm. de espesor.

PALO DE SUSTENTACIÓN DE SEÑALES. CUADRADO



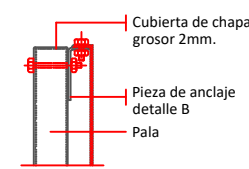
En hormigón h=0,40 mínimo
En hormigón más tierra h=0,50 mínimo
En tierra h=0,70 mínimo
Grosor chapa 2 mm. mínimo

PALO DE SUSTENTACIÓN DE SEÑALES. CUADRADO

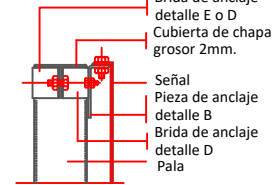


En hormigón h=0,40 mínimo
En hormigón más tierra h=0,50 mínimo
En tierra h=0,70 mínimo
Grosor chapa 2 mm. mínimo

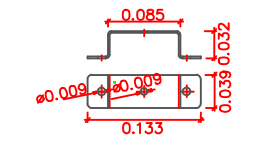
Detalle A. SUJECCIÓN CON CLAVE



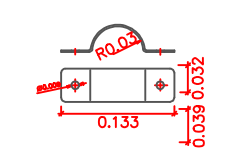
Detalle A. SUJECCIÓN CON BRIDA



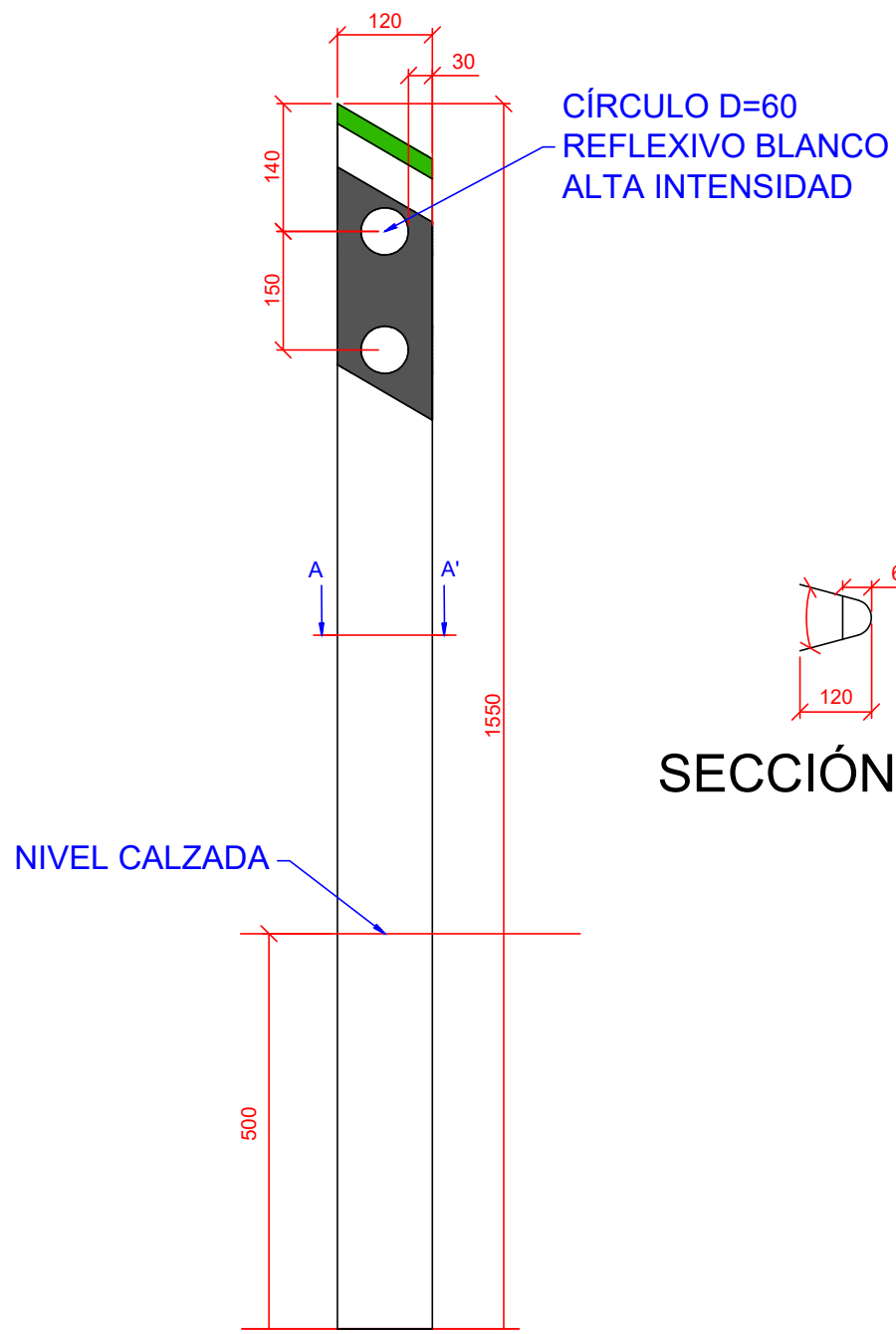
Detalle D. Brida para palo rectangular



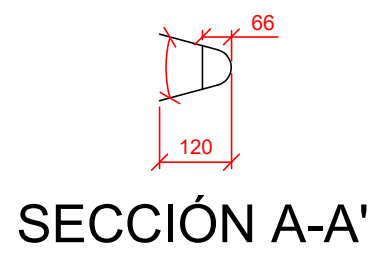
Detalle E. Brida para palo redondo



Fabricado en plancha de hierro galvanizado en caliente de 2 mm. de espesor.



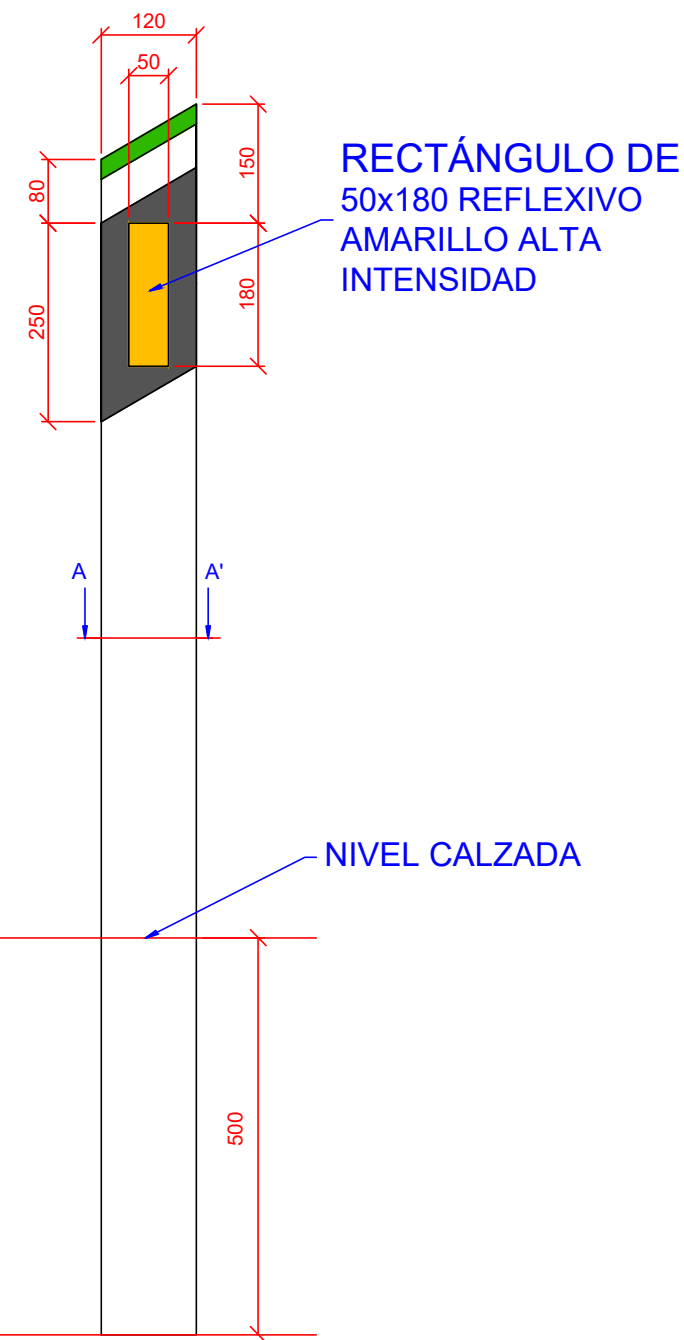
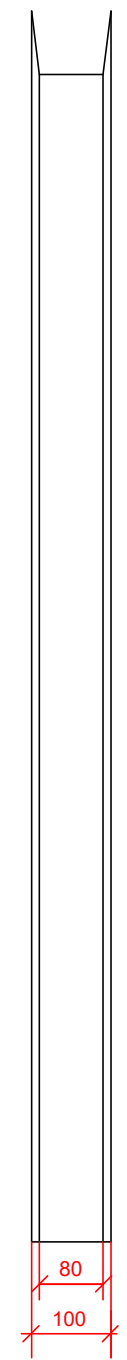
CÍRCULO D=60
REFLEXIVO BLANCO
ALTA INTENSIDAD



SECCIÓN A-A'

NIVEL CALZADA

BORDE IZQUIERDO

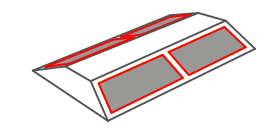


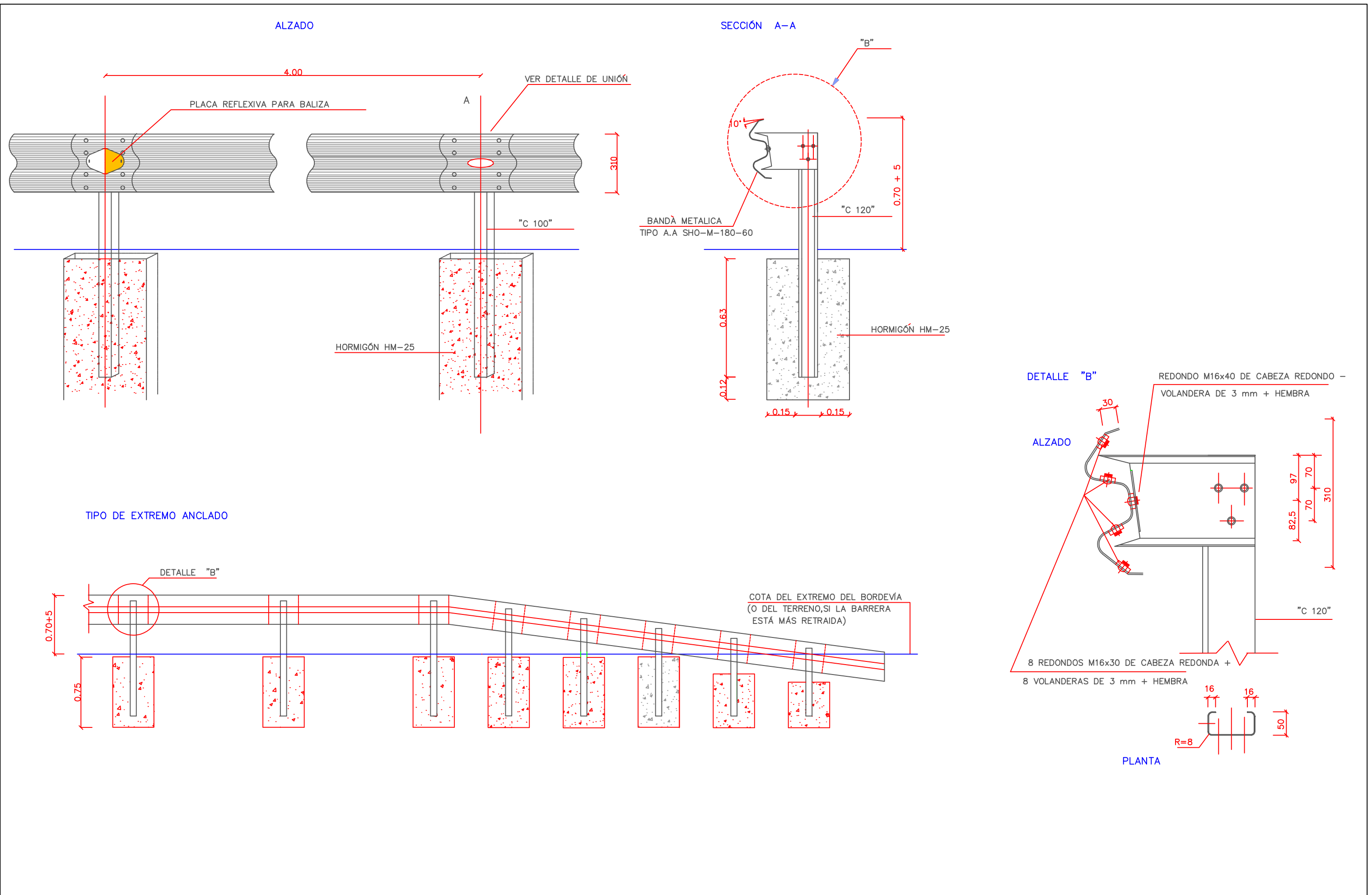
RECTÁNGULO DE
50x180 REFLEXIVO
AMARILLO ALTA
INTENSIDAD

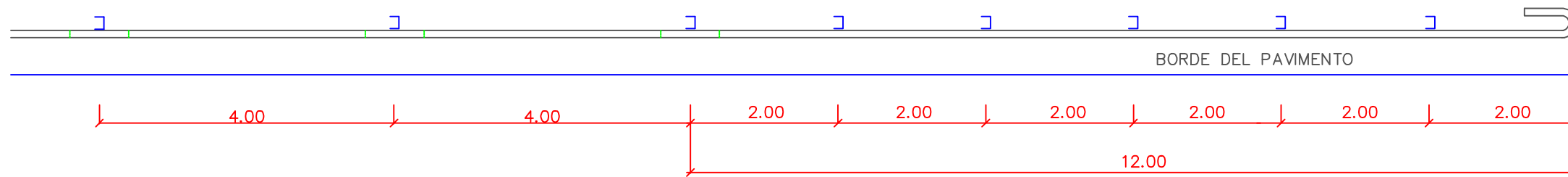
NIVEL CALZADA

BORDE DERECHO

CAPTA FAROS

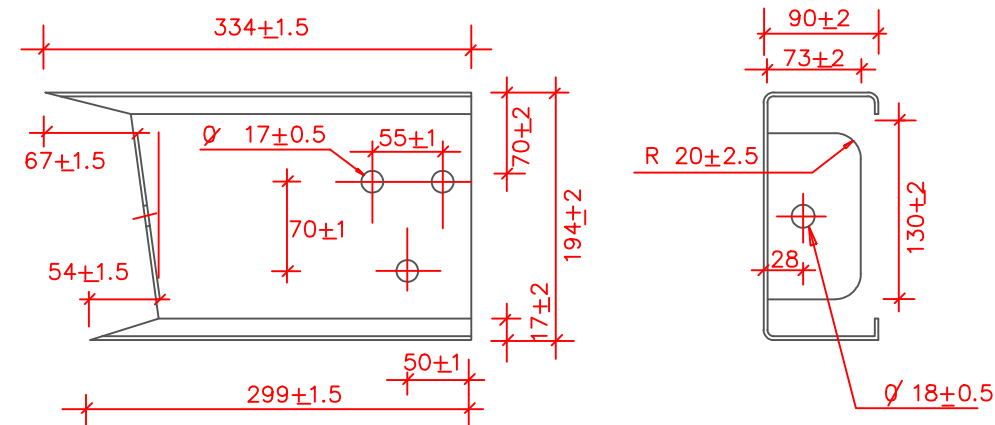






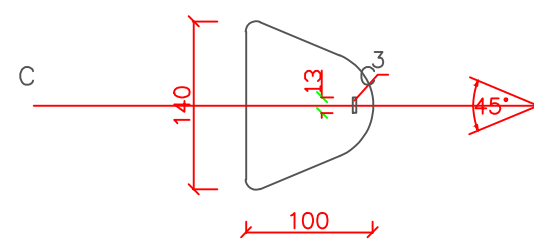
PLANTA

SEPARADOR ESTANDAR

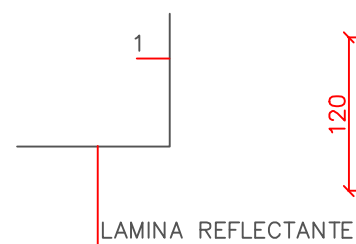


PLACA REFLEXIVA PARA BALIZA

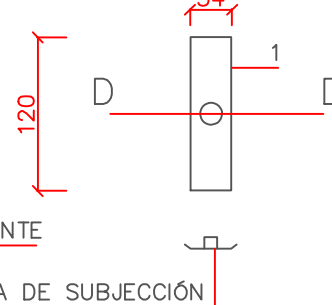
PLANTA



SECCIÓN C-C

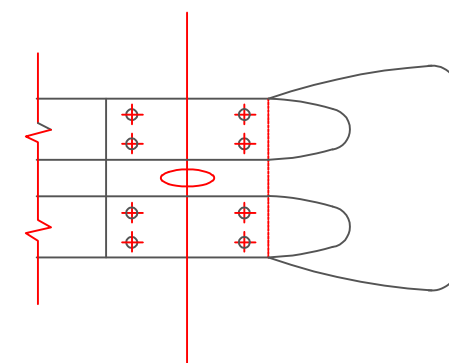


PIEZA DE ANCLAJE

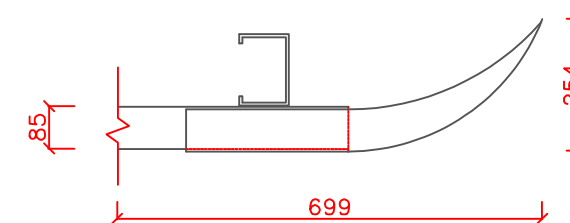


TIPO DE EXTREMO LIBRE PARA TERMINAL

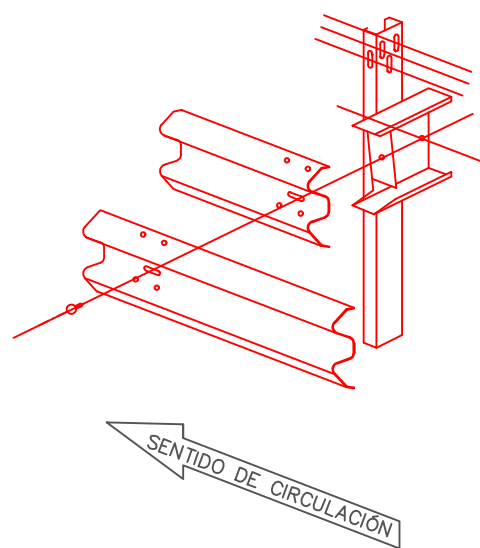
ALZADO



PLANTA



DETALLE DE UNIÓN





DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES | 11 |
| 1.1. ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN | 11 |
| 1.1.1. <i>Aplicación del pliego de prescripciones técnicas generales</i> | 11 |
| 1.2. ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES | 12 |
| 1.2.1. <i>Representantes del contratista</i> | 12 |
| 1.2.2. <i>Órdenes al contratista</i> | 13 |
| 1.2.3. <i>Libro de incidencia</i> | 14 |
| 1.3. ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS | 15 |
| 1.4. ARTÍCULO 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS | 15 |
| 1.4.1. <i>Inspección de las obras</i> | 15 |
| 1.4.2. <i>Comprobación del replanteo</i> | 16 |
| 1.4.3. <i>Programa de trabajo</i> | 16 |
| 1.4.4. <i>Iniciación de las obras</i> | 18 |
| 1.5. ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS | 18 |
| 1.5.1. <i>Replanteo de detalle de las obras</i> | 18 |
| 1.5.2. <i>Equipos de maquinaria</i> | 18 |
| 1.5.3. <i>Ensayos</i> | 19 |
| 1.5.4. <i>Materiales</i> | 21 |
| 1.5.5. <i>Acopios</i> | 21 |
| 1.5.6. <i>Señalizaciones de obras y otras instalaciones</i> | 22 |
| 1.5.7. <i>Preocupaciones especiales durante la ejecución de las obras</i> | 24 |
| 1.5.8. <i>Modificaciones de obra</i> | 24 |
| 1.6. ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA | 25 |
| 1.6.1. <i>Daños y perjuicios</i> | 25 |
| 1.6.2. <i>Objetos encontrados</i> | 26 |
| 1.6.3. <i>Medidas anticontaminantes</i> | 26 |
| 1.6.4. <i>Permisos y licencias</i> | 26 |
| 1.6.5. <i>Personal del contratista</i> | 26 |
| 1.6.6. <i>Medidas de protección</i> | 26 |
| 1.6.7. <i>Seguridad y salud en el trabajo</i> | 27 |



| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1.6.8. | Tramitaciones oficiales..... | 27 |
| 1.6.9. | Cumplimiento de plazos y penalidades por demora..... | 27 |
| 1.6.10. | Sub-contratista o destajista | 27 |
| 1.7. | ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO | 28 |
| 1.7.1. | Medición de las obras..... | 28 |
| 1.7.2. | Abono de las obras | 28 |
| 1.7.3. | Gastos de carácter general a cargo del adjudicatario..... | 29 |
| 2. | MATERIALES BÁSICOS..... | 30 |
| 2.1. | ARTÍCULO 202. CEMENTOS..... | 30 |
| 2.1.1. | Definición | 30 |
| 2.1.2. | Condiciones generales..... | 30 |
| 2.1.3. | Transporte y almacenamiento | 31 |
| 2.1.4. | Suministro e identificación | 32 |
| 2.1.5. | Control de calidad | 33 |
| 2.1.6. | Medición y abono | 34 |
| 2.1.7. | Especificaciones técnicas y distintivos de calidad | 35 |
| 2.2. | ARTÍCULO 211. BETUNES ASFÁLTICOS | 35 |
| 2.2.1. | Definición | 35 |
| 2.2.2. | Condiciones generales..... | 36 |
| 2.2.3. | Transporte y almacenamiento | 36 |
| 2.2.4. | Recepción e identificación..... | 37 |
| 2.2.5. | Control de calidad | 39 |
| 2.2.6. | Medición y abono | 41 |
| 2.2.7. | Especificaciones técnicas y distintivos de calidad | 41 |
| 2.3. | ARTÍCULO 213. EMULSIONES ASFÁLTICAS..... | 41 |
| 2.3.1. | Definición | 41 |
| 2.3.2. | Condiciones generales..... | 42 |
| 2.3.3. | Transporte y almacenamiento | 42 |
| 2.3.4. | Recepción e identificación..... | 44 |
| 2.3.5. | Control de calidad | 45 |
| 2.3.6. | Medición y abono | 48 |
| 2.3.7. | Especificaciones técnicas y distintivos de calidad | 48 |
| 3. | EXPLANACIONES..... | 49 |
| 3.1. | ARTÍCULO 300. DESBROCE DEL TERRENO | 49 |



| | | |
|--------|--|-----------|
| 3.1.1. | Definición | 49 |
| 3.1.2. | Ejecución | 49 |
| 3.1.3. | Medición y abono | 52 |
| 3.2. | ARTÍCULO 301. DEMOLICIONES | 52 |
| 3.2.1. | Definición | 52 |
| 3.2.2. | Derribo de construcciones | 52 |
| 3.2.3. | Retirada de materiales..... | 53 |
| 3.2.4. | Medición y abono | 53 |
| 3.3. | ARTÍCULO 303. ESCARIFICADO Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE | 53 |
| 3.3.1. | Definición | 53 |
| 3.3.2. | Ejecución de las obras..... | 53 |
| 3.3.3. | Medición y abono | 54 |
| 3.4. | ARTÍCULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN..... | 54 |
| 3.4.1. | Definición | 54 |
| 3.4.2. | Clasificación de las excavaciones | 55 |
| 3.4.3. | Ejecución de las obras Generalidades. | 56 |
| 3.4.4. | Medición y abono | 62 |
| 3.5. | ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS | 63 |
| 3.5.1. | Definición | 63 |
| 3.5.2. | Clasificación de las excavaciones | 64 |
| 3.5.3. | Ejecución de las obras..... | 64 |
| 3.5.4. | Excesos inevitables | 66 |
| 3.5.5. | Tolerancias de las superficies acabadas | 66 |
| 3.5.6. | Medición y abono | 66 |
| 3.6. | ARTÍCULO 330. TERRAPLENES | 67 |
| 3.6.1. | Definición | 67 |
| 3.6.2. | Zonas de rellenos tipo terraplen..... | 68 |
| 3.6.3. | Materiales..... | 68 |
| 3.6.4. | Empleo Uso por zonas. | 72 |
| 3.6.5. | Equipo necesario para la ejecución de las obras..... | 79 |
| 3.6.6. | Ejecución de las obras..... | 79 |
| 3.6.7. | Limitaciones a la ejecución | 90 |
| 3.6.8. | Medición y abono | 90 |
| 3.7. | ARTÍCULO 340. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA..... | 91 |
| 3.7.1. | Definición | 91 |



| | | |
|-----------|---|------------|
| 3.7.2. | <i>Ejecución de las obras</i> | 91 |
| 3.7.3. | <i>Tolerancias de acabado</i> | 92 |
| 3.7.4. | <i>Medición y abono</i> | 92 |
| 3.8. | ARTÍCULO 341. REFINADO DE TALUDES | 92 |
| 3.8.1. | <i>Definición</i> | 92 |
| 3.8.2. | <i>Ejecución de las obras</i> | 93 |
| 3.8.3. | <i>Medición y abono</i> | 94 |
| 4. | DRENAJE | 94 |
| 4.1. | ARTÍCULO 402. CUNETAS | 94 |
| 4.1.1. | <i>Ejecución</i> | 94 |
| 4.1.2. | <i>Medición y abono</i> | 95 |
| 4.2. | ARTÍCULO 414. TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO | 95 |
| 4.2.1. | <i>Características técnicas</i> | 95 |
| 4.2.2. | <i>Control de recepción</i> | 95 |
| 4.3. | ARTÍCULO 421. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE | 97 |
| 4.3.1. | <i>Definición</i> | 97 |
| 4.3.2. | <i>Materiales</i> | 97 |
| 4.3.3. | <i>Ejecución de las obras</i> | 100 |
| 4.3.4. | <i>Limitaciones de la ejecución</i> | 102 |
| 4.3.5. | <i>Medición y abono</i> | 103 |
| 5. | FIRMES | 103 |
| 5.1. | ARTÍCULO 510. ZAHORRAS | 103 |
| 5.1.1. | <i>Definición</i> | 103 |
| 5.1.2. | <i>Materiales</i> | 104 |
| 5.1.3. | <i>Tipo y composición del material</i> | 107 |
| 5.1.4. | <i>Equipo necesario para la ejecución de las obras</i> | 107 |
| 5.1.5. | <i>Ejecución de las obras</i> | 109 |
| 5.1.6. | <i>Tramo de prueba</i> | 111 |
| 5.1.7. | <i>Especificaciones de la unidad terminada. Densidad</i> | 112 |
| 5.1.8. | <i>Limitaciones de la ejecución</i> | 113 |
| 5.1.9. | <i>Control de calidad</i> | 114 |
| 5.1.10. | <i>Criterios de aceptación o rechazo del lote. Densidad</i> | 117 |
| 5.1.11. | <i>Medición y abono</i> | 119 |



| | | |
|---------|--|-----|
| 5.1.12. | <i>Especificaciones técnicas y distintivos de calidad</i> | 120 |
| 5.2. | ARTÍCULO 512. SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU | 120 |
| 5.2.1. | <i>Definición</i> | 120 |
| 5.2.2. | <i>Materiales</i> | 121 |
| 5.2.3. | <i>Tipo y composición del suelo estabilizado</i> | 123 |
| 5.2.4. | <i>Equipo necesario para la ejecución de las obras</i> | 124 |
| 5.2.5. | <i>Ejecución de las obras</i> | 127 |
| 5.2.6. | <i>Tramo de prueba</i> | 135 |
| 5.2.7. | <i>Especificaciones de unidad terminada</i> | 136 |
| 5.2.8. | <i>Limitaciones de la ejecución</i> | 138 |
| 5.2.9. | <i>Control de calidad</i> | 138 |
| 5.2.10. | <i>Criterios de aceptación o rechazo del lote. Densidad</i> | 143 |
| 5.2.11. | <i>Medición y abono</i> | 146 |
| 5.2.12. | <i>Especificaciones técnicas y distintivos de calidad</i> | 146 |
| 5.3. | ARTÍCULO 513. MATERIALES TRATADOS CON CEMENTO (SUELOCEMENTO Y GRAVACIMIENTO) | 148 |
| 5.3.1. | <i>Definición</i> | 148 |
| 5.3.2. | <i>Materiales</i> | 148 |
| 5.3.3. | <i>Tipo y composición de la mezcla</i> | 152 |
| 5.3.4. | <i>Equipo necesario para la ejecución de las obras</i> | 152 |
| 5.3.5. | <i>Ejecución de las obras</i> | 156 |
| 5.3.6. | <i>Tramo de prueba</i> | 162 |
| 5.3.7. | <i>Especificaciones de la unidad terminada</i> | 163 |
| 5.3.8. | <i>Limitaciones de la ejecución</i> | 164 |
| 5.3.9. | <i>Control de calidad</i> | 164 |
| 5.3.10. | <i>Criterios de aceptación o rechazo. Densidad</i> | 169 |
| 5.3.11. | <i>Medición y abono</i> | 172 |
| 5.3.12. | <i>Especificaciones técnicas y distintivos de calidad</i> | 172 |
| 5.4. | ARTÍCULO 531. RIEGOS DE ADHERENCIA | 173 |
| 5.4.1. | <i>Definición</i> | 173 |
| 5.4.2. | <i>Materiales</i> | 173 |
| 5.4.3. | <i>Dotación del ligante</i> | 174 |
| 5.4.4. | <i>Equipo necesario para la ejecución de las obras</i> | 174 |



| | | |
|-----------|--|------------|
| 5.4.5. | <i>Ejecución de las obras</i> | 175 |
| 5.4.6. | <i>Limitaciones de la ejecución</i> | 176 |
| 5.4.7. | <i>Control de calidad</i> | 177 |
| 5.4.8. | <i>Criterios de aceptación o rechazo</i> | 178 |
| 5.4.9. | <i>MEDICIÓN Y ABONO</i> | 178 |
| 5.4.10. | <i>Especificaciones técnicas y distintivos de calidad</i> | 178 |
| 5.5. | ARTÍCULO 532. RIEGOS DE CURADO | 179 |
| 5.5.1. | <i>Definición</i> | 179 |
| 5.5.2. | <i>Materiales</i> | 179 |
| 5.5.3. | <i>Dotación de los materiales</i> | 180 |
| 5.5.4. | <i>Equipo necesario para la ejecución de las obras</i> | 180 |
| 5.5.5. | <i>Ejecución de las obras</i> | 181 |
| 5.5.6. | <i>Limitaciones de la ejecución</i> | 183 |
| 5.5.7. | <i>Control de calidad</i> | 183 |
| 5.5.8. | <i>Criterios de aceptación o rechazo</i> | 185 |
| 5.5.9. | <i>Medición y abono</i> | 185 |
| 5.5.10. | <i>Especificaciones técnicas y distintivos de calidad</i> | 185 |
| 5.6. | ARTÍCULO 542. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE | 186 |
| 5.6.1. | <i>Materiales Ligante bituminoso.</i> | 186 |
| 5.6.2. | <i>Equipo necesario para la ejecución de las obras</i> | 187 |
| 5.6.3. | <i>Ejecución de las obras</i> | 188 |
| 5.6.4. | <i>Medición y abono</i> | 188 |
| 6. | ESTRUCTURAS | 189 |
| 6.1. | ARTÍCULO 610. HORMIGONES | 189 |
| 6.1.1. | <i>Definición</i> | 189 |
| 6.1.2. | <i>Materiales</i> | 189 |
| 6.1.3. | <i>Tipos de hormigón y distintivos de calidad</i> | 190 |
| 6.1.4. | <i>Dosificación del hormigón</i> | 190 |
| 6.1.5. | <i>Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo</i> | 191 |
| 6.1.6. | <i>Ejecución</i> | 192 |
| 6.1.7. | <i>Control de calidad</i> | 201 |
| 6.1.8. | <i>Especificaciones de la unidad terminadaP Tolerancias.</i> | 202 |
| 6.1.9. | <i>Recepción</i> | 202 |



| | | |
|-----------|---|------------|
| 6.1.10. | <i>Medición y abono</i> | 202 |
| 6.1.11. | <i>Especificaciones técnicas y distintivos de calidad</i> | 203 |
| 6.2. | ARTÍCULO 690. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS | 203 |
| 6.2.1. | <i>Definición</i> | 203 |
| 6.2.2. | <i>Materiales</i> | 203 |
| 6.2.3. | <i>Ejecución</i> | 203 |
| 6.2.4. | <i>Medición y abono</i> | 203 |
| 6.3. | ARTÍCULO 693. MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS | 203 |
| 7. | SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN Y CONTROL DEL TRÁFICO | 203 |
| 7.1. | ARTÍCULO 700. MARCAS VIALES | 203 |
| 7.1.1. | <i>Definición</i> | 204 |
| 7.1.2. | <i>Tipos</i> | 204 |
| 7.1.3. | <i>Materiales</i> | 204 |
| 7.1.4. | <i>Especificaciones de la unidad terminada</i> | 206 |
| 7.1.5. | <i>Maquinaria de aplicación</i> | 207 |
| 7.1.6. | <i>Ejecución</i> | 207 |
| 7.1.7. | <i>Control de calidad</i> | 209 |
| 7.1.8. | <i>Periodo de garantía</i> | 214 |
| 7.1.9. | <i>Seguridad y señalización de las obras</i> | 214 |
| 7.1.10. | <i>Mediación y abono</i> | 214 |
| 7.1.11. | <i>Especificaciones técnicas y distintivos de calidad</i> | 215 |
| 7.2. | ARTÍCULO 701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETROREFLECTANTES | 215 |
| 7.2.1. | <i>Definición</i> | 215 |
| 7.2.2. | <i>Tipos</i> | 216 |
| 7.2.3. | <i>Materiales</i> | 216 |
| 7.2.4. | <i>Señales y carteles retrorreflectantes</i> | 221 |
| 7.2.5. | <i>Especificaciones de la unidad terminada. Zona retrorreflectante.</i> | 222 |
| 7.2.6. | <i>Ejecución</i> | 223 |
| 7.2.7. | <i>Control de calidad</i> | 224 |
| 7.2.8. | <i>Periodo de garantía</i> | 228 |
| 7.2.9. | <i>Seguridad y señalización de las obras</i> | 228 |
| 7.2.10. | <i>Medición y abono</i> | 229 |



| | | |
|-----------|--|------------|
| 7.2.11. | <i>Especificaciones técnicas y distintivos de calidad</i> | 229 |
| 7.3. | ARTÍCULO 703. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES .. | 230 |
| 7.3.1. | <i>Definición</i> | 230 |
| 7.3.2. | <i>Tipos</i> | 230 |
| 7.3.3. | <i>Materiales</i> | 230 |
| 7.3.4. | <i>Elementos de balizamiento retrorreflectantes</i> | 235 |
| 7.3.5. | <i>Especificaciones de la unidad terminada</i> | 236 |
| 7.3.6. | <i>Control de calidad</i> | 239 |
| 7.3.7. | <i>Garantía</i> | 242 |
| 7.3.8. | <i>Seguridad y señalización de las obras</i> | 243 |
| 7.3.9. | <i>Medición y abono</i> | 243 |
| 7.3.10. | <i>Especificaciones técnicas y distintivos de calidad</i> | 243 |
| 7.4. | ARTÍCULO 704. BARRERAS DE SEGURIDAD..... | 244 |
| 7.4.1. | <i>Definición</i> | 244 |
| 7.4.2. | <i>Tipos</i> | 244 |
| 7.4.3. | <i>Materiales</i> | 245 |
| 7.4.4. | <i>Características</i> | 246 |
| 7.4.5. | <i>Ejecución</i> | 246 |
| 7.4.6. | <i>Control de calidad</i> | 247 |
| 7.4.7. | <i>Garantía</i> | 251 |
| 7.4.8. | <i>Seguridad y señalización de las obras</i> | 252 |
| 7.4.9. | <i>Medición y abono</i> | 252 |
| 7.4.10. | <i>Especificaciones técnicas y distintivos de calidad</i> | 252 |
| 8. | VARIOS..... | 253 |
| 8.1. | ARTÍCULO 800. TRANSPORTE ADICIONAL | 253 |
| 8.2. | ARTÍCULO 802. MEDIOS AUXILIARES | 253 |
| 8.3. | ARTÍCULO 803. ACOPIOS | 253 |
| 8.4. | ARTÍCULO 804. OTRAS UNIDADES DE OBRA | 253 |
| 8.5. | ARTÍCULO 806. OBRAS INCOMPLETAS | 254 |
| 8.6. | ARTÍCULO 807. OBRAS DEFECTUOSAS..... | 255 |
| 9. | DISPOSICIONES ADICIONALES..... | 255 |
| 9.1. | ARTÍCULO 920. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS | 255 |
| 9.2. | ARTÍCULO 921. PLAZO DE GARANTÍA | 255 |



| | | |
|------|--|-----|
| 9.3. | ARTÍCULO 922. REVISIÓN DE PRECIOS..... | 256 |
| 9.4. | ARTÍCULO 923. SEGURIDAD Y SALUD..... | 257 |



1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1. ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto describir y regular la ejecución de las obras definidas en el proyecto “*PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EX – 100, DE CÁCERES A BADAJOZ. TRAMO: ENLACE A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA – RÍO AYUELA.*”

1.1.1. Aplicación del pliego de prescripciones técnicas generales

Para las Obras comprendidas en el proyecto, regirá todo lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, para Obras de Carreteras y Puentes (en lo sucesivo PG3/75) aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1.976 y todas sus modificaciones posteriores, salvo en aquellos extremos en los que queda modificado por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.).

El PG3, editado por el Servicio de Publicaciones del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, será considerado a todos los efectos como documento integrante del proyecto, tal como prescribe la Orden de 2 de Julio de 1.976, por la que se confirió efecto legal a esta publicación.

Se entenderá que el contenido de ambos pliegos (PPTP y PG3), regirá para todas las materias en ellos contenidas, siendo además de aplicación los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales, Instrucciones, Reglamentos y Normas que se señalan a continuación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales Recepción de Cementos (RC-97).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08).
- Instrucción de Carreteras.



- Recomendaciones para el Control de Calidad de Obras de carreteras (MOPU 1978).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- Ley de Contratos del Sector Público y Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Condiciones Administrativas Particulares y Económicas que se establezcan al contratar las Obras.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Reglamento de normas U.N.E. de aplicación en el Ministerio de Fomento.

Todas aquellas normas que sustituyan o complementen a las anteriores y que hayan sido publicadas con anterioridad a la licitación.

Si se produce alguna diferencia de grado en los términos de las descripciones, condiciones, etc., entre el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y alguna de las Disposiciones Generales relacionadas en este apartado, será de aplicación la más exigente.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego deban entenderse como condiciones mínimas. Además, habrán de cumplirse las condiciones que el Ingeniero Director fije en cada caso, siempre que no contradigan lo anteriormente exigido.

1.2. ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES

1.2.1. Representantes del contratista

Adjudicadas definitivamente las Obras, el Contratista designará una persona con titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos que asuma la dirección interna de los trabajos que se ejecuten y que actúe como



representante suyo ante la Administración o Propiedad, a todos los efectos que se requieran durante la Ejecución de las Obras. Dicha persona deberá residir en un punto próximo al trabajo, y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las Obras.

Cuando en los Pliegos Particulares del Contrato se exija una titulación determinada al Delegado del Contratista o la aportación de personal facultativo bajo la dependencia de aquél, el Director vigilará el estricto cumplimiento de tal exigencia en sus propios términos. La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, ordenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

1.2.2. Órdenes al contratista

Las órdenes al Contratista podrán darse verbalmente o por escrito, en este último caso serán numeradas correlativamente según al Libro de Órdenes que deberá estar permanentemente en el lugar de las Obras. El Contratista o su representante quedarán obligados a firmar el recibo en el duplicado de la orden.

El "Libro de Órdenes" será diligenciado previamente por el servicio a que esté adscrita la obra, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de la recepción definitiva.



Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su Delegado, cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.

Efectuada la recepción definitiva, el "Libro de Órdenes" pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el contratista.

1.2.3. Libro de incidencia

El contratista está obligado a dar a la Dirección las facilidades necesarias para la recogida de los datos de toda clase que sean precisos para que la Administración pueda llevar correctamente un "Libro de Incidencias de la obra", cuando así lo decidiese aquélla.

Constarán en él todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportunos, y entre otros, con carácter diario, los siguientes:

- Condiciones atmosféricas generales.
- Relación de trabajos efectuados.
- Relación de ensayos efectuados, con resumen de los resultados.
- Relación de maquinaria en obra con expresión de cuál ha sido activa y en qué tajo y cual meramente posible y cual averiada y en reparación.
- Cualquier circunstancia que pueda influir en la calidad o en el ritmo de ejecución de la obra.



1.3. ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El presente proyecto recoge las obras de “*PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA EX – 100, DE CÁCERES A BADAJOZ. TRAMO: ENLACE A-66 AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA – RÍO AYUELA.*”

Las actuaciones previstas en el mismo son las siguientes:

- Construcción de una nueva explanada para una sección tipo 7/10 (1,5 metros de arcén + 7 metros de calzada + 1,5 metros de arcén).
- El nuevo trazado se realiza, siguiendo la norma para trazado 3.1-IC, para conseguir una velocidad específica de 80 km/h.
- Se proyectan nuevas obras de drenaje.
- La obra se completa con la adecuación de la señalización y balizamiento a las necesidades del nuevo trazado.
- En cuanto al firme proyectado, se ha previsto sobre una explanada E-2 de suelo seleccionado sobre suelo adecuado, y los correspondientes riegos de imprimación y adherencia. El firme se compone de:
 - 25 cm de zahorra tipo ZA 0/20.
 - Riego de imprimación C60BF4 IMP.
 - 12 cm de mezcla bituminosa tipo AC32 base B50/70 G, correspondiente a la capa base.
 - Riego de adherencia tipo C60B3 TER.
 - 8 cm de mezcla bituminosa AC22 bin B50/70 S.
 - Riego de adherencia tipo C60B3 TER
 - 5 cm de mezcla bituminosa AC-16 surf B50/70 S, conformando la capa de rodadura.

1.4. ARTÍCULO 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS

1.4.1. Inspección de las obras

Incumbe a la Administración ejercer, de una manera continuada y directa, la



inspección de la obra durante su ejecución a través de la Dirección, sin perjuicio de que pueda confiar tales funciones de un modo complementario, a cualquier otro de sus órganos y representantes.

El Contratista o su Delegado deberán acompañar en sus visitas inspectoras al Director o a las personas a que se refiere el párrafo anterior.

Corresponde la función de inspección de las obras a los superiores jerárquicos de Director dentro de la organización de la Dirección General de Carreteras, sin perjuicio de la inspección complementaria que pueda establecerse al amparo de la Cláusula 21 del PCAG.

Si, excepcionalmente, el Director estuviera afecto a Servicio distinto al que haya sido adscrita la obra, y en defecto de lo que disponga la Resolución en la que se le designe para tal función, el Servicio, a los exclusivos efectos de inspección, designará las personas u órganos a quienes compete dicha función.

1.4.2. Comprobación del replanteo

En el plazo de quince días hábiles a partir de la notificación de la adjudicación definitiva de la obra, se iniciarán en presencia del adjudicatario o de su representante los trabajos de comprobación del replanteo de la obra, extendiéndose al formalizarlo la correspondiente ACTA DE COMPROBACIÓN DE REPLANTEO que reflejará la conformidad del replanteo respecto al Proyecto. Si reflejara alguna variación, deberá ir acompañada de un nuevo presupuesto valorado a los precios del contrato.

1.4.3. Programa de trabajo

El contratista propondrá al Director de Obras, en el plazo de un mes a partir de la fecha de la notificación de la autorización para la iniciación de las obras, un programa de trabajos desarrollado por el método Pert, c.p.m. o análogos, y diferenciando, como mínimo, los grupos de unidades relativas a explanaciones, afirmado, estructuras, drenaje y obras complementarias, de modo que no rebasen los plazos parciales ni final que para las mismas unidades se fijan en el programa de obra que se incluye en el proyecto. El contratista presentará igualmente una relación completa de los servicios y material que se comprometa a utilizar en cada una de las etapas del plan de obra. Los medios propuestos y aceptados por el Director de Obras



quedarán adscritos a las obras, y en ningún caso podrán ser retirados por el contratista sin autorización expresa del Director de Obras.

La aceptación del plan de obra y la puesta a disposición de los medios propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad por parte del contratista en caso de incumplimiento de los plazos totales o parciales convenidos.

Se tendrá en cuenta que la ejecución de las obras deberá permitir en todo momento el mantenimiento del tráfico, así como las servidumbres de los caminos existentes.

El “programa de trabajo” deberá incluir, como mínimo los datos siguientes:

- a. Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto, con expresión del volumen de éstas.
- b. Determinación de los medios necesarios, tales como personal, instalaciones, equipo y materiales, con expresión de sus rendimientos medios.
- c. Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- d. Valoración mensual y acumulada de la obra programada sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.
- e. Gráficos de las diversas actividades o trabajos.

Cuando exista plan marco el programa de trabajo deberá ajustarse a las previsiones establecidas en el mismo el caso excepcional de que se produjera una certificación por obra ejecutada sin haberse establecido previamente el “programa de trabajo” correspondiente, el Director de Obras dará curso de la misma y simultáneamente anotará en el “libro de órdenes” tal circunstancia.

Toda modificación o revisión del programa de trabajo inicialmente contratado, por causas no imputables al contratista, dará lugar a uno nuevo que se procurará no



altere por exceso el plazo total fijado en el contrato para la ejecución material, entrega y recepción definitiva, así como que no desplace o lo haga en los límites estrictamente imprescindibles, los plazos parciales establecidos en el “programa de trabajo” inicial. En caso contrario se actuará de acuerdo con la normativa vigente para regularización de las posibles modificaciones contractuales.

1.4.4. *Iniciación de las obras*

La Autoridad competente dará la orden de iniciación de las obras, a partir del día siguiente de la aprobación del Acta de comprobación del Replanteo, a partir de cuya fecha contará el plazo de ejecución establecido en el contrato.

El Contratista queda obligado a situar en las Obras los equipos de maquinaria que se obligó a aportar en la licitación y que la Administración o Propiedad considere necesario para el desarrollo de las mismas. La maquinaria y demás elementos de trabajo quedaran adscritos a la Obra durante el curso de Ejecución de las unidades en que han que utilizarse, en la inteligencia de que no han de retirarse sin consentimiento expreso de la Administración o Propiedad, y debiendo ser remplazadas las máquinas inutilizadas y averiadas que exijan para su reparación plazo superior a dos meses.

1.5. ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

1.5.1. *Replanteo de detalle de las obras*

El Director de las obras aprobara los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrara al contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

El Contratista será directamente responsable de los replanteos particulares y de detalle.

1.5.2. *Equipos de maquinaria*

Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la Administración, previo informe del Director de las obras.



1.5.3. Ensayos

A lo largo de la ejecución de las obras, el Ingeniero Director de las mismas podrá solicitar del Contratista la realización de los ensayos, análisis o pruebas que considere oportunos, que serán de cuenta del Contratista hasta un tope máximo del uno por ciento (1%) del Valor de Adjudicación de las Obras, sin IVA, de acuerdo con el plan de ensayos aprobado por el Director de Obra. Superado este tope, el Contratista estará igualmente obligado a realizar cuantos ensayos solicitara el Ingeniero Director de las obras, siendo por cuenta de la Administración el coste de los mismos, salvo que los ensayos efectuados demuestren defectos en la Unidad de Obra ejecutada, bien por mala calidad o manipulación incorrecta de los materiales, en cuyo caso será igualmente de cuenta del Contratista su abono. Esto último es independiente de los ensayos que el contratista este obligado a realizar en su autocontrol para garantizar las calidades exigidas a los distintos materiales y a las unidades de obra que se vayan a ejecutar; siendo la totalidad de estos ensayos de autocontrol por cuenta del contratista.

Los ensayos deberán ser realizados en laboratorios propios de la Administración, o bien, si así fuera requerido por el Contratista, en laboratorios debidamente homologados.

Los materiales, elementos, dispositivos y maquinaria que se empleen en la ejecución de las obras, se someterán a las pruebas y ensayos indicados en el presente Pliego, y a los que la Dirección de la Obra considere conveniente para comprobar que satisfacen las condiciones exigidas. Para ello deberá el Contratista presentar a la citada Dirección, con la antelación necesaria, muestras de los diferentes materiales que vaya a emplear, los cuales serán reconocidos y ensayados, por el laboratorio o Técnicos designados por el Ingeniero Director. Si el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos empleados, se someterá la cuestión al laboratorio Central para Ensayos de Materiales de Construcción, siendo decisivo el resultado que se obtenga en este último laboratorio.

Si el resultado del ensayo fuera desfavorable, no podrá emplearse en las obras el material de que se trate. Si tal resultado fuera favorable, se aceptara el material y no podrá emplearse, a menos de someterse a nuevo ensayo y aceptación, otro material que no sea el de la muestra ensayada.



Los materiales que el Ingeniero Director considere defectuosos, serán retirados inmediatamente del lugar de las obras, ateniéndose el Contratista a las órdenes del citado Ingeniero en lo referente a la interpretación y cumplimiento de las condiciones impuestas a los materiales. Los materiales que hayan de emplearse en obra y no estén especificados en este Pliego, serán de primera calidad y no podrán ser empleados sin haber sido reconocidos por la Dirección de la Obra, quien podrá rechazarlos si, a su juicio, no reúnen las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo, y sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en los pliegos de prescripciones técnicas o citados en la normativa técnica de carácter general que resultare aplicable.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la Comunidad Económica Europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrán en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuere identificable, y el contratista presentare una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u organismo de control o certificación acreditado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuaran únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

El límite máximo fijado en los pliegos de cláusulas administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del contratista no será de aplicación a los necesarios para comprobar



la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputaran al contratista.

1.5.4. Materiales

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares no exigiera una determinada procedencia, el contratista notificara al Director de las obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que por el Director de las Obras puedan ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros estados miembros de la comunidad económica europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que se contienen en el presente pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan estas.

Si el pliego de prescripciones técnicas particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de las obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de estos.

Si el contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la Administración podrá apropiarse de los excesos, sin perjuicio de las responsabilidades que para aquel pudieran derivarse.

El Director de las Obras autorizara al contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenara los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

1.5.5. Acopios

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los



marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las Obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizaran sus quince centímetros (15 cm.) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas se colocaran adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiaran por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicara cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su estado natural.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del contratista.

1.5.6. Señalizaciones de obras y otras instalaciones

El contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinará las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al contratista, quien no podrá



reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan estos; siendo de cuenta de aquel los gastos de dicho organismo en ejercicio de las Facultades inspectoras que sean de su competencia.



1.5.7. Preocupaciones especiales durante la ejecución de las obras

Drenaje.

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

Heladas.

Cuando se teman heladas, el Contratista protegerá todas las zonas de las obras que pudieran ser perjudicadas por ellas. Las partes dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con el presente Pliego.

Incendios.

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias, o que se dicten por el Director de Obra. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

1.5.8. Modificaciones de obra

Cuando el Director de las Obra ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, este formulará las observaciones que



estimase oportunas a los efectos de la tramitación de las subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las Obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

1.6. ARTÍCULO 105. RESONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

1.6.1. Daños y perjuicios

El Contratista adoptará las precauciones necesarias para evitar daños por vibraciones en construcciones e instalaciones, bien sean de la propia carretera y sus elementos complementarios o bien sean ajenos. En particular, se cuidarán los procedimientos de compactación y de excavación, y en especial en zonas próximas a edificaciones.

En los materiales que deban ser compactados, desde la preparación de fondos de excavación, rellenos, capas granulares de firme, capas asfálticas, o cualquiera otras, el procedimiento para lograr las densidades exigidas se ajustará por el Contratista para evitar los daños indicados, variando la frecuencia y amplitud de la vibración, así como la humedad y otras condiciones, llegando incluso a la compactación estática.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos derivados tanto del control de los efectos de sus procedimientos (reconocimientos previos del estado de construcciones e instalaciones, monitorizaciones, repercusiones de cambios de procedimiento, etc.), como la subsanación y reparación de daños y perjuicios que en cualquier caso puedan producirse.

En términos generales, el Contratista será responsable durante la Ejecución de las Obras, de todos los daños y perjuicios directos e indirectos que puedan ocasionarse a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización de las Obras.



1.6.2. Objetos encontrados

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la Ejecución de las Obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director, y colocarlos bajo su custodia.

1.6.3. Medidas anticontaminantes

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación, por efectos de los combustibles, aceites, ligantes, o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

En general, se estará a lo preceptuado en el vigente Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas y la O.M. 26156 de 12 de Noviembre de 1.987, ampliada según O.M. 6455 de 13 de Marzo de 1.989 sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a sustancias nocivas y demás normativa en vigor sobre emisiones a la atmósfera u otro medio receptor.

1.6.4. Permisos y licencias

El adjudicatario deberá obtener, a su costa, todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas definidas en el proyecto.

Correrán de su cuenta las tareas pertinentes de los permisos y licencias necesarios.

1.6.5. Personal del contratista

El Ingeniero Director podrá prohibir la permanencia en la Obra del Personal del Contratista, por motivos de falta de obediencia y respeto, o por causas de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos. El Contratista podrá recurrir, si entendiéndose que no hay motivo fundado para dicha prohibición.

1.6.6. Medidas de protección

El Contratista protegerá todos los Materiales, y la propia obra, contra todo deterioro y daño, durante el periodo de construcción, y almacenará y protegerá contra incendios todos los materiales inflamables, explosivos, etc., cumpliendo todos los reglamentos y normativa aplicables.



1.6.7. Seguridad y salud en el trabajo

El Contratista asume la responsabilidad de cumplimiento del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

1.6.8. Tramitaciones oficiales

El Contratista se encargará de todo lo concerniente a las tramitaciones oficiales de permisos, autorizaciones de paso, concesiones, etc. La gestión de tramitación hasta conseguir las autorizaciones necesarias son de exclusiva responsabilidad del Contratista y de los Técnicos que le auxilian, de tal modo que las instalaciones no serán recibidas en tanto no consten ante la Administración o la Propiedad las autorizaciones oficiales, debiendo atenerse la ejecución de las obras a los referidos permisos y autorizaciones. En los precios se entiende incluido en los costes indirectos los gastos que pudieran llevar consigo la gestión y tramitación de tales autorizaciones.

1.6.9. Cumplimiento de plazos y penalidades por demora

El Contratista queda obligado al cumplimiento del plazo total de Ejecución de las Obras establecido en el Contrato y de los plazos parciales que fije la Administración o Propiedad al aprobar el Programa de Trabajo formulado. Si llegado el término de algunos de los plazos parciales o del total, el Contratista hubiera incurrido en demora por causas imputables al mismo, la Administración podrá optar indistintamente por la resolución del contrato o por la imposición de penalidades especiales previstas en la legislación vigente (Reglamento General de Contratación del Estado). Si el retraso fuera producido por motivos inevitables, cuando así lo demuestre el Contratista y ofrezca cumplir su compromiso con una prórroga del tiempo de Ejecución, la Administración podrá concederle la que prudencialmente estime.

1.6.10. Sub-contratista o destajista

El Adjudicatario o Contratista General, podrá dar a destajo o subcontratar cualquier parte de la obra, pero con la previa autorización de la Dirección de la Obra. La Obra que el Contratista puede dar a destajo no podrá exceder del veinticinco por ciento (25%) del valor total de cada contrato, salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

La Dirección de la Obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista por no reunir las necesarias condiciones. Comunicada esta decisión al Contratista, ésta



deberá tomar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de este destajo.

El Contratista será siempre responsable ante la Administración de todas las actividades del destajista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

1.7. ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO

1.7.1. Medición de las obras

La Dirección de la obra realizará mensualmente y en la forma que establezca este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior. El Contratista o su delegado podrán presenciar la realización de tales mediciones.

El Contratista deberá situar, en los puntos que designe el Director de Obra, las básculas e instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas. Su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Director de Obra. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista. Para las obras o partes de obra cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar al Director de Obra con la suficiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Administración sobre el particular.

1.7.2. Abono de las obras

Modo de abonar las obras.

Cada unidad de obra se medirá y abonará conforme las previsiones contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si no hay indicación alguna se estará a lo dispuesto en los cuadros de Precios y en el PG-3/04.

Todos los materiales y operaciones expuestas en cada artículo del presente Pliego, referente a las respectivas unidades de obra, están incluidos en el precio de las mismas a menos que en la medición y abono de esta unidad se diga explícitamente otra



cosa.

El coste del suministro de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, se considerará incluido en el precio de la unidad correspondiente, por lo que no será objeto de medición y abono independiente.

Modo de abonar las obras incompletas.

Las cifras que para pesos y volúmenes de materiales figuran en las unidades descompuestas de Cuadro de Precios N°2, servirán solo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero bajo ningún concepto tendrán valor a efecto de definir las proporciones de las mezclas, ni el volumen necesario en acopios. Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro N°2, sin que se pueda pretender efectuar la valoración de cada unidad de obra de forma diferente a la establecida en dicho Cuadro, ni que tenga derecho el Adjudicatario a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que forme parte del precio. Las partidas que componen la descomposición del precio, serán de abono cuando esté acopiada la totalidad del material, incluidos los accesorios o realizadas en su totalidad las labores y operaciones que determinen la definición de la partida, ya que el criterio a seguir será el de que solo se consideren abonables fases constructivas con ejecución terminada, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

1.7.3. Gastos de carácter general a cargo del adjudicatario

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.



- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras. Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los daños a terceros, con las excepciones legales o reglamentarias previstas.

2. MATERIALES BÁSICOS

2.1. ARTÍCULO 202. CEMENTOS

2.1.1. Definición

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

2.1.2. Condiciones generales

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos de uso en obras de carreteras y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.



- UNE 80 306 Cementos de bajo calor de hidratación.
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE 80 310 Cementos de aluminato de calcio Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará el tipo, clase resistente y, en su caso, las características especiales de los cementos a emplear en cada unidad de obra.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en su artículo 9.

2.1.3. Transporte y almacenamiento

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70°C), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados Celsius (40°C)
- Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5°C).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia



a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114. Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

2.1.4. Suministro e identificación

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

Identificación:

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya. Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403.



Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

2.1.5. Control de calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 7 del presente artículo 202, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

Control de recepción.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 202.5.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o cuasicontinuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales.

Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.



La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

Control adicional.

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse. El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorable o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

Criterios de aceptación o rechazo.

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

2.1.6. Medición y abono

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme



parte.

En acopios, el cemento se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

2.1.7. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los organismos españoles, públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 338/2010, de 19 de marzo.

2.2. ARTÍCULO 211. BETUNES ASFÁLTICOS

2.2.1. Definición

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o "cracking", que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

El Ingeniero Director de las Obras puede modificar el tipo de betún a emplear en la ejecución de las mezclas bituminosas en caliente sin que ello suponga



modificación alguna en el precio de este material, salvo que se tratara de betunes modificados con algún tipo de polímetro o de penetraciones muy bajas.

2.2.2. Condiciones generales

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de betún asfáltico se compondrá de la letra B seguida de dos números (indicadores del valor mínimo y máximo admisible de su penetración, según la NLT-124) separados por una barra inclinada a la derecha (/), especificándose para su aplicación en carreteras los tipos indicados en la tabla 211.1. del PG-3.

De acuerdo con su denominación, las características de los betunes asfálticos deberán cumplir las especificaciones de la tabla 211.1 del PG-3.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

2.2.3. Transporte y almacenamiento

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.



Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10°C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasiego del betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar calefactadas, aisladas térmicamente y dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de entre las indicadas en la tabla 211.1 del PG-3.

2.2.4. Recepción e identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos



correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado de acuerdo con la tabla 211.1 del PG-3.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 211.7 del PG-3, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente, al menos, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.
- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 211.7 del PG-3.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la cisterna.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.
- Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la



NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos:

- La curva de peso específico en función de la temperatura.
- La temperatura máxima de calentamiento.
- Los valores del resto de las características especificadas en la tabla

211.1 del PG-3, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

2.2.5. Control de calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 211.7 del PG-3, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Control de recepción de las cisternas.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

Control a la entrada del mezclador.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.5.4 del PG-3, en bloque, a la cantidad de cien toneladas (100 t) o fracción diaria de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones



Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la NLT-121, en algún punto situado entre la salida del tanque de almacenamiento y la entrada del mezclador.

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la NLT-124, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

Control adicional.

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico, y cuando lo especifique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 211.1 del PG-3. Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias, de entre las especificadas en la tabla 211.1 del PG-3.

Para los betunes asfálticos que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de penetración, índice de penetración y punto de fragilidad Fraass.

Criterios de aceptación o rechazo.

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el



betún asfáltico no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 211.1 del PG-3.

2.2.6. Medición y abono

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

2.2.7. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

2.3. ARTÍCULO 213. EMULSIONES ASFÁLTICAS

2.3.1. Definición

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas



partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

Las emulsiones asfálticas a utilizar serán las siguientes:

- Emulsión asfáltica termo adherente en riego de adherencia C60B3 TER

2.3.2. Emulsión asfáltica C60BF4 IMP en riego de imprimación.

2.3.3. Condiciones generales

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico - de los definidos en el artículo 211 del presente Pliego- agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

A efectos de aplicación de este artículo, la denominación del tipo de emulsión bituminosa se compondrá de las letras EA o EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado en su fabricación (aniónico o catiónico), seguidas de la letra R, M, L o I, según su tipo de rotura (rápida, media o lenta) o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación, y, en algunos casos, de un guión (-) y el número 1, 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual y, en su caso, de la letra d o b, para emulsiones bituminosas con una menor o mayor penetración en el residuo por destilación.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995) por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

2.3.4. Transporte y almacenamiento

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de



seguridad laboral, almacenamiento y transporte.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del bidón, tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente, de entre las indicadas en las tablas

213.1 y 213.2 del PG-3.

En bidones.

Los bidones empleados para el transporte de emulsión bituminosa estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas y su sistema de cierre será hermético.

Se evitará la utilización, para emulsiones bituminosas aniónicas, de bidones que hubiesen contenido emulsiones bituminosas catiónicas y viceversa, para lo cual los bidones deberán ir debidamente marcados por el fabricante.

Los bidones con emulsión bituminosa se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, calor excesivo, de la acción de las heladas, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

En cisternas.

Las emulsiones bituminosas se podrán transportar en cisternas ordinarias, sin aislamiento ni sistema de calefacción, incluso en las empleadas normalmente para el transporte de otros líquidos, siempre que antes de su carga estén completamente limpias. Las cisternas dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

La emulsión bituminosa transportada en cisternas se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga



propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

2.3.5. *Recepción e identificación*

Cada remesa (bidones o cisternas) de emulsión bituminosa que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la remesa suministrada, y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con las tablas 213.1 ó 213.2 del PG-3.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 213.7 del PG-3, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa



suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.

- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, según lo indicado en el apartado 213.7 del PG-3.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la remesa.
- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de emulsión bituminosa suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en el presente artículo.

Resultados de los ensayos de carga de las partículas, según la norma NLT-194, viscosidad SayboltFurol, según la norma NLT-138, contenido de agua, según la norma NLT-137, y tamizado, según la norma NLT-142.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir los valores del resto de las características especificadas en las tablas 213.1 ó 213.2, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a diez (10) días.

2.3.6. Control de calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 213.7 del PG-3, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas y bidones, no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Suministro en bidones.

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán dos (2) muestras de, al menos dos kilogramos (2kg) según la NLT-121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:



- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de los bidones.

Suministro en cisternas.

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT-121, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138
- Contenido de agua, según la NLT-137
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio para el control de recepción de las cisternas.

Control en el momento de empleo.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 213.5.4 del PG-3, en bloque, a la cantidad de treinta toneladas (30 t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones



empleadas en riegos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la NLT-121, a la salida del tanque de almacenamiento.

Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la NLT-194.
- Viscosidad Saybolt Furol, según la NLT-138.
- Contenido de agua, según la NLT-137.
- Tamizado, según la NLT-142.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

Control adicional

Una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces, durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión bituminosa, y cuando lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas en las tablas 213.1 y 213.2 del PG-3.

Si la emulsión bituminosa hubiese estado almacenada, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, el ensayo de tamizado, según la norma NLT-142 y el ensayo de contenido de betún asfáltico residual según la norma NLT- 139. Sino cumpliera lo establecido para esta característica, se procederá a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retirada.

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, el Director de las Obras podrá disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento de la emulsión bituminosa.



Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias.

Para las emulsiones bituminosas que dispongan de una hoja de ensayos suscrita por un laboratorio dependiente del Ministerio de Fomento o un laboratorio acreditado por él, o por otro laboratorio de ensayos u organismo de control o certificación acreditado en un Estado Miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado en el correspondiente Estado miembro y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos. Para ello, los laboratorios en cuestión deberán ofrecer unas garantías razonables y satisfactorias en cuanto a su cualificación técnica y profesional y a su independencia (por ejemplo, según la EN 45000). No obstante lo anterior, la presentación de dicha hoja de ensayos no afectará en ningún caso a la realización ineludible de los ensayos de carga de las partículas, viscosidad SayboltFurol, contenido de agua y tamizado.

Criterios de aceptación o rechazo.

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que la emulsión bituminosa no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en las tablas 213.1 o 213.2 del PG-3.

2.3.7. *Medición y abono* La medición y abono de la emulsión bituminosa se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

En acopios, la emulsión bituminosa se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

2.3.8. *Especificaciones técnicas y distintivos de calidad*

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas



exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo de las especificaciones obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación y/o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

3. EXPLANACIONES

3.1. ARTÍCULO 300. DESBROCE DEL TERRENO

3.1.1. Definición

Además de lo indicado en el artículo 300 del PG3, se considera incluida en esta unidad la eliminación de la primera capa vegetal, así como el transporte de los productos resultantes hasta el vertedero. La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

3.1.2. Ejecución

Remoción de los materiales de desbroce.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos



de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, ésta no se retirará.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.



Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contra del Director de las Obras, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce.

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras. En principio estos elementos serán quemados, cuando esta operación esté permitida y sea aceptada por el Director de las Obras. El Contratista deberá

disponer personal especializado para evitar los daños tanto a la vegetación como a bienes próximos. Al finalizar cada fase, el fuego debe quedar completamente apagado.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las Obras.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm)



de suelo compactado adecuadamente.

Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, no visibles desde la calzada, que deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá asimismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

3.1.3. Medición y abono

El desbroce del terreno se abonará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si en dicho Pliego no se hace referencia al abono de esta unidad, se entenderá comprendida en las de excavación.

En esta unidad de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente.

Tampoco, se abonará el desbroce de las zonas de préstamo.

3.2. ARTÍCULO 301. DEMOLICIONES

3.2.1. Definición

Derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

3.2.2. Derribo de construcciones

El contratista será el encargado de disponer de las medidas de seguridad oportunas y suficientes y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efecto, en el momento de la demolición, así como de las que eviten molestias y perjuicios a bienes y personas colindantes y del entorno sin perjuicio de la obligación de cumplir las instrucciones que dicte eventualmente el ingeniero Director de las Obras.



3.2.3. Retirada de materiales

El contratista llevara a vertedero autorizado los materiales no utilizables y pondrá a disposición de la Administración los utilizables, según órdenes del Director de Obras.

3.2.4. Medición y abono

Se considera incluido en el precio la retirada de los materiales resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero según ordene el Director de Obra. Se medirá en m³ realmente demolidos.

3.3. ARTÍCULO 303. ESCARIFICADO Y COMPACTACIÓN DEL FIRME EXISTENTE

3.3.1. Definición

Consiste en la disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

No se considerarán incluidas en esta unidad las operaciones de demolición del firme existente y posterior retirada de los materiales que lo constituyen.

3.3.2. Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Escarificación.

La escarificación se llevará a cabo en las zonas y con la profundidad que se estipule en el Proyecto o que, en su defecto, señale el Director de las Obras.

Los equipos de maquinaria para la escarificación deberán ser propuestos por el Contratista y aprobados por el Director de las Obras.

Retirada de productos.

Los productos removidos no aprovechables se transportarán a vertedero.

Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o,



en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras, a propuesta del Contratista, quien se responsabilizará de los mismos y deberá obtener, a su cargo y costa, los oportunos contratos y permisos, de los cuales deberá entregar copia al Director de las Obras.

Adición de nuevos materiales y compactación.

El material de regularización de la zona escarificada tendrá las mismas características que la capa inmediata del nuevo firme.

Serán de aplicación las prescripciones relativas a la unidad de obra correspondiente contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los equipos de compactación y el grado de compactación serán los adecuados al material escarificado.

3.3.3. Medición y abono

Salvo que figure expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la escarificación y compactación del firme existente no se abonará, considerándose incluida en la unidad correspondiente de firme o explanación.

En el caso de que la unidad "Escarificación y compactación del firme existente" figure expresamente en el Cuadro de Precios, ésta deberá abonarse por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

3.4. ARTÍCULO 320. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

3.4.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la carretera, incluyendo la plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

Se denominan "préstamos previstos" aquellos que proceden de las



excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración, en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan "préstamos autorizados" aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

3.4.2. Clasificación de las excavaciones

En el Proyecto se indicará, explícitamente, si la excavación ha de ser "clasificada" o "no clasificada".

En el caso de excavación clasificada, se considerarán los tipos siguientes:

- Excavación en roca: Comprenderá, a efectos de este Pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados utilizando explosivos. Este carácter estará definido por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto por el Director de las Obras.

- Excavación en terreno de tránsito: Comprenderá la correspondiente a los materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas, y todos aquellos en que no siendo necesario, para su excavación, el empleo de explosivos sea precisa la utilización de escarificadores profundos y pesados. La calificación de terreno de tránsito estará definida por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en función de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas en el terreno, o bien por otros procedimientos contrastables durante la ejecución de la obra, o en su defecto, por el Director de las Obras.



- Excavación en tierra: Comprenderá la correspondiente a todos los materiales no incluidos en los apartados anteriores.

Si se utiliza el sistema de "excavación clasificada", el Contratista determinará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, al Director de las Obras, las unidades que corresponden a excavaciones en roca, excavación en terreno de tránsito y excavación en tierra, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el Director de las Obras.

3.4.3. Ejecución de las obras

Generalidades.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

A este efecto no se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que no correspondan a los incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares sobre todo si la variación pretendida pudiera dañar excesivamente el terreno.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos



de construcción.

Drenaje.

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en el Proyecto y con lo que especifique el Director de las Obras, en concreto, en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada. Se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de las Obras o indique el Proyecto.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La retirada, acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones del apartado 300.2.2 del PG-3, y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Empleo de los productos de excavación.

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

En el caso de excavación por voladura en roca, el procedimiento de ejecución, deberá proporcionar un material adecuado al destino definitivo del mismo, no siendo de abono las operaciones de ajuste de la granulometría del material resultante, salvo que dichas operaciones se encuentren incluidas en otra unidad de obra.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.



Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

Excavación en roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en evitar dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada de la carretera. Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o la cimentación de la futura explanada presente cavidades, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias, con la aprobación del Director de las Obras.

Se cuidará especialmente la subrasante que se establezca en los desmontes en roca debiendo ésta presentar una superficie que permita un perfecto drenaje sin encharcamientos, y en los casos en que por efecto de la voladura se generen zonas sin desagüe se deberán eliminar éstas mediante la aplicación de hormigón de saneo que genere la superficie de la subrasante de acuerdo con los planos establecidos para las mismas y con las tolerancias previstas en el Proyecto, no siendo estas operaciones de abono.



Cuando se prevea el empleo de los productos de la excavación en roca, en la formación de pedraplenes, se seguirán además las prescripciones del artículo 331, "Pedraplenes", del PG-3.

Cuando interese de manera especial que las superficies de los taludes excavados presenten una buena terminación y se requiera, por tanto, realizar las operaciones precisas para tal fin, se seguirán las prescripciones del artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca" del PG-3.

El Director de las Obras podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos o dañinos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

Préstamos y caballeros.

Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director de las Obras, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación.

El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.

Los préstamos deberán excavarlos disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de las Obras ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con



especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los caballeros, o depósitos de tierra, que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale el Director de las Obras, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y

de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomarán perfiles transversales.

Taludes.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. En el caso que la excavación del talud sea definitiva y se realice mediante perforación y voladura de roca, se cumplirá lo dispuesto en el artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca" del PG-3.

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes



citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente. En el caso de emplear gunita, se le añadirán colorantes a efectos de que su acabado armonice con el terreno circundante.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostos ocasionados.

Contactos entre desmontes y terraplenes.

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el Proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua.

Tolerancia geométrica de terminación de las obras.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se definirán las tolerancias del acabado o, en su defecto, serán definidos por el Director de las Obras. Con la



precisión que se considere admisible en función de los medios previstos para la ejecución de las obras y en base a los mismos serán fijados al menos las siguientes tolerancias: Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), entre los planos o superficies de los taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado debiendo volver el Contratista a reperfilarse el mismo.

- Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la zona en la que la superficie de la explanación sería admisible y en la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.
- Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.
- Tolerancia máxima en drenajes, tanto en cuanto a pendiente y fondos de los mismos como en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y lo realmente construido, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

3.4.4. Medición y abono En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados



para la completa ejecución de la unidad.

Los préstamos no se medirán en origen, ya que su ubicación se deducirá de los correspondientes perfiles de terraplén, si es que existe precio independiente en el Cuadro de Precios número 1 del Proyecto para este concepto. De no ser así, esta excavación se considerará incluida dentro de la unidad de terraplén.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se medirán y abonarán siguiendo el criterio establecido en el Proyecto para las unidades respectivas.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

El Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las Obras.

3.5. ARTÍCULO 321. EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

3.5.1. Definición Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar, remover, evacuar, nivelar y rellenar, los materiales extraídos en la apertura de zanjás, pozos y cimientos de pequeñas obras de fábricas, así como las operaciones previas de desbroce del terreno.

Se incluyen los agotamientos, desagües provisionales, andamiajes, apuntalamiento, etc., que pudieran resultar necesarios así como el posterior relleno de la zanja con los materiales procedentes de la propia excavación. Se considera desbroce a la excavación de los primeros 20 cms. de tierra vegetal, o en su caso el espesor que determine el Ingeniero Director de las Obras, de materiales desde la rasante natural, incluyéndose la extracción y retirada de todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier otro material indeseable, así como el relleno



posterior con material adecuado de la capa de suelo vegetal retirada.

No incluye la retirada de árboles de una sección superior a 30 cms. de diámetro medido a un metro de altura, ni la demolición de muros de hormigón, pero si se incluye la totalidad de la demolición de muros de cerramiento de fincas afectadas por las expropiaciones de la nueva carretera.

3.5.2. Clasificación de las excavaciones

Serán aplicables las prescripciones del artículo 320, "Excavación de la explanación y préstamos" del PG-3.

3.5.3. Ejecución de las obras

Principios generales.

El Contratista notificará al Director de las Obras, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de las Obras. Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de las Obras autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de las Obras.

Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el apartado 320.3.3 del PG-3.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la



ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Entibación.

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

Drenaje.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas desde el hormigonado. El Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos.

Taludes.

En el caso de que los taludes de las zanjas o pozos, ejecutados de acuerdo con los planos y órdenes del Director de las Obras, resulten inestables y, por tanto, den origen a desprendimientos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos.

Limpieza del fondo.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas



las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de las Obras.

Empleo de los productos de excavación.

Serán aplicables las prescripciones del apartado 320.3.4 del PG-3.

Caballeros. Serán aplicables las prescripciones del apartado 320.3.6 del PG-3.

3.5.4. Excesos inevitables

Los sobrecanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados, en cada caso, por el Director de las Obras.

3.5.5. Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de las Obras, no siendo esta operación de abono independiente.

3.5.6. Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m³) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

Se abonarán los excesos autorizados e inevitables.

El precio incluye, salvo especificación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la



completa ejecución de la unidad.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

3.6. ARTÍCULO 330. TERRAPLENES *Las tierras, para la ejecución de los terraplenes cumplirán las prescripciones expuestas en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales.*

En general y en función de la zona del terraplén en que sean empleadas las tierra, cimienta, núcleo o coronación, los materiales a emplear cumplirán con las limitaciones y condicionantes de calidad establecidos en los apartados 330.3 y 330.4 del PG-3.

Podrían proceder de los desmontes de la explanación siempre que cumplan las condiciones antes dichas y se procure emplear las mejores tierras disponibles.

3.6.1. Definición

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de la propia excavación de la explanada o de préstamos para formación del terraplén.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén, incluso desbroce.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de la tongada.
- Compactación de la tongada.

Se considera desbroce a la excavación de los primeros 20 cm. de tierra vegetal, o en su caso el espesor que determine el Ingeniero Director de las Obras, de materiales desde la rasante natural, incluyéndose la extracción y retirada de todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros, basuras o cualquier otro material indeseable, así como el relleno posterior con material adecuado de la capa de suelo



vegetal retirada.

No incluye la retirada de árboles de una sección superior a 30 cm. De diámetro medido a un metro de altura, ni la demolición de muros de hormigón, pero si se incluye la totalidad de la demolición de muros de cerramiento de fincas afectadas por las expropiaciones de la nueva carretera.

3.6.2. Zonas de rellenos tipo terraplén

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el Proyecto:

- **Coronación:** Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- **Núcleo:** Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimientado y la coronación.
- **Espaldón:** Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.
- **Cimiento:** Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

3.6.3. Materiales

Criterios generales.

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus



características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra. En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

Características de los materiales.

A los efectos de este artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento ($\# 20 > 70 \%$), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento ($\# 0,080 \geq 35 \%$), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes. Clasificación de los materiales.

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se



clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

1. Suelos seleccionados.

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} \leq 100$ mm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ($\# 0,40 \leq 15\%$) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ($\# 0,40 < 75\%$).
 - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ($\# 0,080 < 25\%$).
 - Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103103.
 - Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

2. Suelos adecuados.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes: Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1%), según UNE 103204.

- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{max} \leq 100$ mm).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ($\# 2 < 80\%$).



- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 < 35%).
- Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta ($LL > 30$) el índice de plasticidad será superior a cuatro ($IP > 4$), según UNE 103103 y UNE 103104.

3. Suelos tolerables.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ($MO < 2\%$), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ($yeso < 5\%$), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ($SS < 1\%$), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ($LL < 65$), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ($LL > 40$) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP > 0,73 (LL-20)$).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa). Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

4. Suelos marginales.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ($MO < 5\%$), según UNE 103204.



- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa ($LL > 90$) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ($IP < 0,73 (LL-20)$).

5. Suelos inadecuados.

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

3.6.4. Empleo

Uso por zonas.

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en el apartado

330.3 del PG-3, así como las que en su caso se exijan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

1. Coronación.

Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco ($CBR \geq 5$), según UNE 103502.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo



terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

2. Cimiento.

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ($\text{CBR} \geq 3$), según UNE 103502.

3. Núcleo.

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres ($\text{CBR} \geq 3$), según UNE 103502.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres ($\text{CBR} < 3$) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras, conforme a lo indicado en el apartado 330.4.4 del PG-3.

Asimismo la posible utilización de suelos colapsables, expansivos, con yesos, con otras sales solubles, con materia orgánica o de cualquier otro tipo de material marginal (según la clasificación del apartado 330.3.3 del PG- 3), se regirá por lo indicado en el apartado 330.4.4 del PG-3

4. Espaldones.

Se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el Proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la erosión.

No se usarán en estas zonas suelos expansivos o colapsables, según lo definido en el apartado 330.4.4 del PG-3.

Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), los espaldones



evitarán la infiltración de agua hacia el mismo, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias.

Grado de compactación.

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal según UNE 103500 o el Próctor modificado según UNE 103501, el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado; sin embargo en el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del ensayo Próctor normal.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior: En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Próctor de referencia.

- En las zonas de cimiento, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

Humedad de puesta en obra.

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en este Pliego.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (por ejemplo expansividad o colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de



saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Próctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1%) de la óptima de dicho ensayo Próctor de referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (- 1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo Próctor de referencia. Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

Precauciones especiales con distintos tipos de suelos. Los suelos marginales, definidos en el apartado 330.3.3 del PG-3, podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Este "Estudio de usos de materiales marginales" deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos:

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asentamientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.



- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

A continuación se expresan algunas consideraciones sobre el uso de distintos tipos de suelos.

1. Suelos colapsables. A los efectos del PG-3, se considerarán suelos colapsables aquellos en los que una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad remoldeada del ensayo Próctor normal según UNE 103500, sufra un asiento superior al uno por ciento (1%) de la altura inicial de la muestra cuando se ensaye según NLT 254 y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).

Los suelos colapsables no se usarán en coronación ni espaldones. Su uso en núcleo y en cimiento estará sujeto a un estudio especial que teniendo en cuenta la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, las condiciones climáticas y de niveles freáticos, defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso.

Estos suelos deberán compactarse del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado del Proyecto, se estará a lo indicado en el apartado 330.4.3 del PG-3.

2. Suelos expansivos.

A los efectos del PG-3, se consideran suelos expansivos aquellos en los que en una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad óptimas del ensayo Próctor normal según UNE 103500, supere un hinchamiento libre del tres por ciento (3%), cuando se ensaye según UNE 103601.

Los suelos expansivos así definidos, no se utilizarán en coronación ni en los espaldones ya que en estas zonas se acusan especialmente las variaciones estacionales de humedad. Si resultara inevitable su empleo en el núcleo se realizará un estudio especial, que teniendo en cuenta la funcionalidad del relleno tipo terraplén, las características de permeabilidad de la coronación y espaldones, el hinchamiento libre



y las condiciones climáticas, defina las disposiciones y cuidados a adoptar durante la construcción. Sin embargo no podrán usarse en ningún caso aquellos suelos cuyo hinchamiento libre, según UNE 103601 sea superior al cinco por ciento (5%). Estos suelos deben compactarse ligeramente del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado, del Proyecto se estará a lo indicado en el apartado 330.4.3 del PG-3 en lo relativo a los grados de saturación y se preferirá la elección del Próctor normal como Próctor de referencia.

3. Suelos con yesos.

La utilización, siempre justificada y autorizada por el Director de las Obras, de materiales con yesos será función del contenido de dicha sustancia determinado según NLT 115, tal como se indica a continuación:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el dos por ciento (0,2 y 2%): Utilización en el núcleo del terraplén. No se necesitará tomar ninguna precaución especial en la ejecución de la coronación y los espaldones.
- Entre el dos y el cinco por ciento (2 y 5%): Utilización en el núcleo del terraplén con adopción de cuidados y materiales de características especiales en coronación y en los espaldones, que vendrán explícitamente indicados en el Proyecto.
- Entre el cinco y el veinte por ciento (5 y 20%): Utilización limitada al núcleo del terraplén y siempre que se tomen, entre otras, las siguientes medidas para evitar la disolución con posible producción de asientos o pérdida de resistencia:
 - El núcleo deberá constituir una masa compacta e impermeable.
 - Disponer medidas de drenaje e impermeabilizaciones para impedir el acceso al relleno de las aguas tanto superficiales como profundas.Habrà de justificarse la eficacia de las medidas adoptadas a este respecto mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras. Mayor del veinte por ciento (20%): Este tipo de suelos no debe



utilizarse en ninguna zona del relleno. Su uso se limitará a aquellos casos en que no existan otros suelos disponibles y siempre que el mismo venga contemplado y convenientemente justificado en el Proyecto.

Con frecuencia, los suelos con yeso van acompañados de suelos inadecuados o marginales por criterios de plasticidad, arcillas muy plásticas o limos colapsables. Por ello para porcentajes de yeso superiores al dos por ciento (yeso > 2%) se determinará el posible carácter expansivo o colapsable del suelo y se adoptarán, en su caso, las medidas oportunas según se indica en los apartados 330.4.4.1 y 330.4.4.2 del PG-3.

También se tendrá en cuenta la posible agresividad de estas sales al hormigón y la posible contaminación que puedan originar en los terrenos colindantes.

4. Suelos con otras sales solubles.

La utilización de materiales con sales solubles en agua distintas del yeso, según sea su contenido, será la siguiente:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el uno por ciento (0,2 y 1%): Utilización en el núcleo del terraplén, sin necesidad de tomar precauciones especiales en coronación y espaldones.
- Mayor del uno por ciento (1%): Se requiere un estudio especial, aprobado expresamente por el Director de las Obras.

5. Suelos con materia orgánica.

Cuando se sospeche que un suelo pueda contener materia orgánica, ésta se determinará según UNE 103204. Esta norma incluye como materia orgánica todas las sustancias oxidables existentes en la muestra ensayada, por tanto, cuando las sustancias oxidables no orgánicas puedan influir de forma importante sobre los resultados obtenidos, el Director de las Obras podrá autorizar que el contenido de materia orgánica se obtenga descontando los materiales oxidables no orgánicos, determinados según método explícitamente aprobado por él.

En rellenos tipo terraplén de hasta cinco metros (5 m) de altura, se podrán



admitir en el núcleo materiales con hasta un cinco por ciento (5%) de materia orgánica, siempre que las deformaciones previsibles se hayan tenido en cuenta en el Proyecto.

Para terraplenes de más de cinco metros (5 m) de altura el uso de suelos con porcentaje de materia orgánica superior al dos por ciento ($MO > 2\%$) habrá de justificarse con un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

En coronación el contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

3.6.5. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este artículo.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista, sistemas de arranque y transporte, equipo de extendido y compactación, y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

3.6.6. Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén. Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300, "Desbroce del terreno" y 320, "Excavación de la explanación y préstamos" del PG-3, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

Sin embargo el Proyecto o el Director de las Obra podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.



En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras, podrán indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302, "Escarificación y compactación" del PG-3, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará según lo indicado en el artículo 303 "Escarificación y compactación del firme existente" del PG-3. En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.

Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría



impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el Proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

En los rellenos tipo terraplén situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto. Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie.

La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

Extensión de las tongadas.

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las



Obras, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios ($3/2$) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

Humectación o desecación.



En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Compactación.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se indican en los apartados 330.4.2 y 330.4.3 del PG-3, o los que, en su caso, fijen el Proyecto o el Director de las Obras.

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332, "Rellenos localizados" del PG-3.

Control de la compactación.

1. Generalidades.

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad, según lo establecido en el apartado 330.6.4 del PG-3 así como por el Proyecto y el Director de las Obras, y por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de producto terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia.



En circunstancias especiales, el Proyecto o el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.). Con este método de "Control de producto terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto, o en su defecto en este Pliego. Estos aspectos se comprobarán conforme a lo indicado en el apartado 330.6.5.4 del PG-3.
- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) según NLT 357 es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:
 - En cimiento, núcleo y espaldones, cincuenta megapascales (Ev2 \square 50 MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales (Ev2 \square 30 MPa) para el resto.
 - En coronación, cien megapascales (Ev2 \square 100 MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales (Ev2 \square 60 MPa) para el resto.
 - En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2 y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos (K \square 2,2).

Cuando lo indique el Proyecto o lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de las Obras, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella ejecutados según NLT 256 o el método de "Control de procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de



extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres (3).

El Proyecto o el Director de las Obras podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

2. Ensayos de referencia.

a. Ensayo de compactación Próctor:

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal (UNE 103500) o el Próctor modificado (UNE 103501), el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado.

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres (3) muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en el apartado 330.3.3 del PG-3.
- Rangos de variación de la densidad seca máxima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al tres por ciento (3%).
- Rangos de variación de la humedad óptima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad seca máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de



validez indicada en el apartado 330.6.5.4 del PG-3.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m³). En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de producto terminado mediante ensayos Próctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa según NLT 357, con alguno complementario como el de huella según NLT 256, o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

b. Ensayo de carga con placa:

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm²). El ensayo se realizará según la metodología NLT 357 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

En caso de necesidad, el Proyecto podrá fijar otras condiciones de ensayo que las de la norma indicada, en cuyo caso deberá establecer los valores correspondientes a exigir para el módulo de deformación del segundo ciclo de carga E_{v2} , y para la relación K entre módulos de segundo y primer ciclos de carga.

c. Ensayo de la huella:

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará la norma NLT 256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez (10) puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado. El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga NLT 357 y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.



En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimiento, núcleo y espaldones: cinco milímetros (5 mm).
- En coronación: tres milímetros (3 mm).

3. Determinación “in situ”.

a. Definición de lote:

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
- En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m²) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m²) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332, "Rellenos localizados" del PG-3.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada. Muestras y ensayos a realizar en cada lote:

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se



determinará su humedad y densidad.

- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un (1) punto por cada cien metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de carga con placa según NLT 357 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidas, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, habrá de comprobarse. Incluso se podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de sustitución (método de la arena UNE 103503, método del densímetro, etcétera), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupos de materiales definidos en el apartado

330.6.5.3 a) del PG-3 y se comprobará al menos una vez por cada diez (10) lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado según UNE 103300 y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de



la tongada. Análisis de los resultados.

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en el apartado 330.6.5.2 del PG-3.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en el PG-3 y en particular en sus apartados 330.4.2, 330.4.3 y 330.6.4. Además al menos el sesenta por 100 (60 %) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 kg/m^3) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Próctor de referencia, normal o modificado según el caso, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en el Proyecto o en su defecto en este pliego.

Dichas líneas límite, según lo indicado en el apartado 330.4.3 del PG-3 y salvo indicación en contra del Proyecto, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Próctor de referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (-2 %) y más 1 por 100 (+1 %) de la óptima. En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Próctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1 %) y más 3 por 100 (+3 %) de la óptima de referencia.

Se recuerda que el grado de saturación viene dado por:

$$S_r = w \cdot \left(\frac{P_s}{P_w} \right) \cdot \left[\frac{P_d}{(P_s - P_d)} \right]$$

Y las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

$$P_d = P_s \cdot \left\{ \frac{S_r}{\left[w \cdot \left(\frac{P_s}{P_w} \right) + S_r \right]} \right\}$$

Dónde:

- S_r = Grado de saturación (%).



- w = Humedad del suelo (%).
- P_d = Densidad seca (kg/m^3).
- P_w = Densidad del agua (puede tomarse igual a mil kilogramos por metro cúbico $1.000 \text{ kg}/\text{m}^3$).
- P_s = Densidad de las partículas de suelo según UNE 103302 (kg/m^3).

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en el apartado 330.6.5 del PG-3 o los valores aceptables indicados por el Director de las Obras para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

3.6.7. Limitaciones a la ejecución

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2°C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de las tongadas afectado por el paso del tráfico.

3.6.8. Medición y abono

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m^3), medidos sobre los planos de perfiles transversales, siempre que los asientos medios del cimientado debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos del Proyecto, al dos



por ciento (2 %) de la altura media del relleno tipo terraplén.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

Salvo que el Proyecto indique lo contrario, se aplicará el mismo precio unitario a todas las zonas del terraplén.

3.7. ARTÍCULO 340. TERMINACIÓN Y REFINO DE LA EXPLANADA.

3.7.1. Definición

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

3.7.2. Ejecución de las obras

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.

Cuando haya de procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se



comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de ésta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella.

Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Tolerancias de acabado

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y en ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos. Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego.

3.7.3. Medición y abono

La terminación y refino de la explanada se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén, relleno todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

3.8. ARTÍCULO 341. REFINADO DE TALUDES

3.8.1. Definición

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico



de los taludes de terraplenes y capa de coronación de rellenos todo-uno y pedraplenes, así como de los taludes de desmote no incluidos en el artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca", del PG-3.

3.8.2. Ejecución de las obras

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización. Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en el PG-3.

Los taludes de la explanación deberán quedar, en toda su extensión, conformados de acuerdo con el Proyecto y las órdenes complementarias del Director de las Obras, debiendo mantenerse en perfecto estado hasta la recepción de las obras, tanto en lo que se refiere a los aspectos funcionales como a los estéticos.

Los perfilados de taludes que se efectúen para armonizar con el paisaje circundante deben hacerse con una transición gradual, cuidando especialmente las transiciones entre taludes de distinta inclinación. En las intersecciones entre desmote y relleno, los taludes se alabearán para unirse entre sí y con la superficie natural del terreno, sin originar una discontinuidad visible.

Los fondos y cimas de los taludes, excepto en desmontes en roca dura, se redondearán, ajustándose al Proyecto e instrucciones del Director de las Obras. Las



monteras de tierra sobre masas de roca se redondearán por encima de éstas. El refino de taludes de rellenos en cuyo borde de coronación se haya permitido embeber material de tamaño grueso, deberá realizarse sin descalzarlo permitiendo así que el drenaje superficial se encargue de seguir fijando dicho material grueso.

El acabado de los taludes será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y la carretera, sin grandes contrastes, y ajustándose al Proyecto, procurando evitar daños a árboles existentes o rocas que tengan pátina, para lo cual deberán hacerse los ajustes necesarios.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

3.8.3. Medición y abono

Sólo se abonará esta unidad cuando exista precio independiente para ella en el Proyecto. De no ser así, se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, relleno tipo terraplén, todo-uno o pedraplén, según sea el caso.

Cuando exista precio independiente, el refino de taludes se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente realizados medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

4. DRENAJE

4.1. ARTÍCULO 402. CUNETAS

4.1.1. Ejecución

4.1.2. Las cunetas proyectadas se recogen en los planos correspondientes para cada caso. El fondo y arista de la cuneta se redondearán de acuerdo con lo dicho en el artículo 320.3, excavación de la explanación del PG-3.

El fondo se nivelará para asegurar la pendiente adecuada.

El desagüe se hará a cauces o colectores apropiados y no se causará perjuicio a las propiedades colindantes, ni a las márgenes en general.



4.1.3. Medición y abono

La excavación de las cunetas se considera incluida en la unidad “Cunetas”, cuyas especificaciones deberán cumplir. En el precio se considera incluido el coste del refino, limpieza y cualquier otro trabajo que fuera necesario para la completa terminación de la unidad de ambas márgenes, incluso en el contrario del ensanche.

El abono se efectuará al precio del Cuadro de Precios correspondiente al m³ de excavación en zanjas y pozos.

4.1.4. ARTÍCULO 414. TUBOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO *Características técnicas*

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) vigente.

En la elección del tipo de cemento se tendrá especialmente en cuenta la agresividad del efluente y del terreno.

Si se emplean fibras de acero, añadidas al hormigón para mejorar las características mecánicas del tubo, dichas fibras deberán quedar uniformemente repartidas en la masa del hormigón y deberán estar exentas de aceites, grasas o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar al hormigón. Tanto para los tubos centrifugados como para los vibrados, la resistencia característica a la compresión del hormigón no será inferior a 27,5 N/mm² a los veintiocho días, en probeta cilíndrica. La resistencia característica se define en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los hormigones que se empleen en los tubos se ensayarán con una serie de seis probetas como mínimo diariamente, cuyas características serán representativas del hormigón producido en la jornada. Estas probetas se curarán con los mismos procedimientos que se empleen para curar los tubos.

4.1.5. Control de recepción

El Director de Obra exigirá la realización de los ensayos adecuados de los materiales a su recepción en obras que garanticen la calidad de los mismos, de acuerdo con las especificaciones del proyecto. No obstante, podrá eximir de estos ensayos a



aquellos materiales que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la realización de éstos ensayos.

El acero empleado cumplirá las condiciones exigidas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los hormigones empleados en todas las obras de la red de saneamiento cumplirán las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y ensayos para cualquier clase de tubos además de las específicas que figuran en el capítulo correspondiente:

- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanqueidad según se define en el capítulo de cada tipo de tubo.
- Ensayo de aplastamiento según se define en el capítulo de cada tipo de tubo. Estos ensayos de recepción, en el caso de que el Director de Obra lo considere oportuno, podrán sustituirse por un certificado en el que se expresen los resultados satisfactorios de los ensayos de estanqueidad, aplastamiento y en su caso flexión longitudinal del lote al que pertenezcan los tubos o los ensayos del Autocontrol sistemático de fabricación que garantice la estanqueidad, aplastamiento y en su caso la flexión longitudinal anteriormente definidas.

Transporte, manipulación y recepción.

La manipulación de los tubos en fábrica y transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozadura. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolas caer, se evitará rodarlos sobre piedras, y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Para el transporte de los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte. Cuando se trata de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos.



No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con los tubos. El uso de cables requerirá un revestimiento protector que garantice que la superficie del tubo no queda dañada.

Es conveniente la suspensión por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán a ser posible cerca del lugar donde deben ser colocados en la zanja, y de tal forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre tubos aislados. Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de tubos que puedan apilarse, de forma que las cargas de aplastamiento no superen el 50% de las de prueba.

Se recomienda siempre que sea posible descargar los tubos al borde de zanja, para evitar sucesivas manipulaciones, en el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía, se colocarán los tubos siempre que sea posible, en el lado opuesto de aquel en el que se piensen depositar los productos de la excavación y de tal forma que queden protegidos del tránsito, de los explosivos, etc.

En caso de tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un periodo largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

4.2. ARTÍCULO 421. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL FILTRANTE

4.2.1. Definición

Consisten en la extensión y compactación de materiales drenantes en zanjas, trasdoses de obras de fábrica, o cualquier otra zona, cuyas dimensiones no permitan la utilización de los equipos de maquinaria pesada.

4.2.2. Materiales

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia



medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Condiciones generales.

Los materiales drenantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales, o bien áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o áridos artificiales. En todo caso estarán exentos de arcilla, margas y otros materiales extraños.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

Composición granulométrica.

El tamaño máximo no será, en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), y el cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5 %).

Siendo F_x el tamaño superior al del x %, en peso, del material filtrante, y d_x el tamaño superior al del x %, en peso, del terreno a drenar, se deberán cumplir las siguientes condiciones de filtro:

- a. $F_{15} / d_{85} < 5$;
- b. $F_{15} / d_{15} > 5$;
- c. $F_{50} / d_{50} < 25$;

Asimismo el coeficiente de uniformidad del filtro será inferior a veinte ($F_{60} / F_{10} < 20$).

Además, de acuerdo con el sistema previsto para la evacuación del agua, el material drenante situado junto a los tubos o mechinales deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Si se utilizan tubos perforados: $F_{85} / (\text{diámetro del orificio}) > 1$
- Si se utilizan tubos con juntas abiertas: $F_{85} / (\text{apertura de la junta}) > 1,2$.
- Si se utilizan tubos de hormigón poroso: $F_{85} / (d_{15} \text{ del árido del tubo})$



> 0,2.

- Si se drena por mechinales: $F85 / (\text{diámetro del mechinal}) > 1$.

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse a filtros granulares compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junto al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguiente, considerada como terreno, ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente, y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Se podrá asimismo recurrir al empleo de filtros geotextiles, según lo expuesto en el artículo 422, "Geotextiles como elemento de separación y filtro" del PG-3.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos a efectos de cumplimiento de las condiciones anteriores se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Si el terreno natural está constituido por suelos no cohesivos con arena fina y limo, el material drenante deberá cumplir, además de las condiciones de filtro generales, la siguiente:

- o $F15 < 1 \text{ mm}$

Si dicho terreno natural es un suelo cohesivo, compacto y homogéneo, sin vetas de arena fina o de limo, las condiciones de filtro a) y b) serán sustituidas por la siguiente:

- o $0,1 \text{ mm} < F15 < 0,4 \text{ mm}$

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- o Tamaño máximo del árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).
- o Coeficiente de uniformidad menor de cuatro ($F60 / F10 < 4$).



Plasticidad.

El material drenante será no plástico, y su equivalente de arena determinado según UNE EN 933-8 será superior a treinta ($EA > 30$).

Calidad.

El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE EN 1097-2, será inferior a cuarenta (40).

Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente, de acuerdo con los criterios establecidos en el Proyecto y en este pliego.

4.2.3. Ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Acopios.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie, formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material, evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Se eliminarán de los acopios todas las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños. Durante el transporte y posterior manipulación hasta su puesta en obra definitiva, se evitará toda segregación por tamaños y la contaminación por materiales extraños.

Preparación de la superficie de asiento.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el relleno, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el



carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Ejecución de las tongadas. Extensión y compactación.

Los materiales del relleno se extenderán en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga, en todo su espesor, el grado de compactación exigido. En general y salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se usarán tongadas de veinte centímetros (20 cm). Cuando una tongada deba estar constituida por materiales de distinta granulometría, se adoptarán las medidas necesarias para crear entre ellos una superficie continua de separación.

El relleno de trasdós de obras de fábrica se realizará de modo que no se ponga en peligro la integridad y estabilidad de las mismas, según propuesta, por escrito y razonada, del Contratista y aceptada por el Director de las Obras.

Antes de proceder a extender cada tipo de material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar la segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla, sin alterar la homogeneidad del material.

El grado de compactación a alcanzar en cada tongada dependerá de la ubicación de la misma. En general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras se compactarán las tongadas hasta alcanzar un índice de densidad superior al ochenta por ciento (80 %) y en ningún caso dicho grado de compactación será inferior al mayor de los que posean los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

Cuando se trata de rellenos localizados en torno a tuberías y hasta una altura de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la generatriz superior de la tubería, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el tamaño máximo de las partículas no será superior a dos centímetros (2 cm), las tongadas serán de diez



centímetros (10 cm) y se compactarán hasta un índice de densidad no inferior al setenta y cinco por ciento (75 %). Se prestará especial cuidado durante la compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de tongada y la potencia de la maquinaria de compactación.

En todo caso los medios de compactación serán los adecuados para no producir finos adicionales por trituración del material, y en todo caso deberán ser sometidos a la aprobación del Director de las Obras.

Protección del relleno.

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán, de forma provisional o definitiva, para evitar su contaminación.

También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.

Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante del firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales y la penetración de otras aguas diferentes de aquellas a cuyo drenaje está destinada la zanja.

4.2.4. Limitaciones de la ejecución Los rellenos localizados de material drenante se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cero grados Celsius (0 °C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico,



hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera posible, deberán ser corregidas mediante la eliminación o sustitución del espesor afectado por el paso del tráfico.

4.2.5. Medición y abono

Las distintas zonas de rellenos localizados de material drenante, no incluidos en otra unidad de obra como por ejemplo "Zanjas drenantes", se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, si lo han sido de acuerdo con el Proyecto y las órdenes escritas del Director de las Obras, medidos sobre los planos de perfiles transversales, no siendo de pago las demasías por exceso de excavación, delimitación de zona, mediciones incluidas en otras unidades de obra, etc.

No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.

El relleno con material impermeable de la parte superior de la zanja, se abonará como relleno localizado, según lo indicado en el artículo 332, "Rellenos localizados" del PG-3.

5. FIRMES

5.1. ARTÍCULO 510. ZAHORRAS

5.1.1. Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.



- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

5.1.2. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Características generales.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más



desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5%), según la UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según la UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos.

El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro, según la UNE-EN 1744-1.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material granular. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT- 326.

Composición química.

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO_3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5%) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

Limpieza.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la tabla 510.1. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10),



y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco unidades a los valores indicados en la tabla 510.1.

En el caso de la zahorra natural, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá disminuir en cinco (5) unidades cada uno de los valores exigidos en la tabla 510.1.

Plasticidad.

El material será "no plástico", según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso; así como para las zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales, según la UNE 103103, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, será inferior a seis (6).

Resistencia a la fragmentación.

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla 510.2 del PG-3. Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascales (35 MPa), así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2 del PG-3, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20, especificado en la tabla 510.3.1.

En el caso de los áridos para la zahorra natural, el valor del coeficiente de Los Ángeles será superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2, cuando se trate de áridos naturales. Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones y para áridos siderúrgicos a emplear como zahorras naturales el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior hasta en diez (10) unidades a los valores que se exigen en la tabla 510.2.

Forma.



En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

Angulosidad.

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933- 5, para las zahorras artificiales será del cien por ciento (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

5.1.3. Tipo y composición del material

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 510.3.1 del PG-3 para las zahorras artificiales y en la tabla 510.3.2 del PG-3 para las zahorras naturales.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

5.1.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Elementos de transporte.

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

Equipos de extensión.



En calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, y cuando la obra tenga una superficie superior a los setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación. En el resto de los casos el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

Equipo de compactación.

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.



Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

5.1.5. Ejecución de las obras

Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material (apartado 510.9.1 del PG-3).

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar. Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas en la



tabla 510.4 del PG-3.

Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra.

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

Preparación del material.

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación in situ.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

Extensión de la zahorra.

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Compactación de la zahorra.

Conseguida la humedad más conveniente, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.5.1 del PG-3, se procederá a la compactación de la tongada, que se



continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1 del PG-3. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

5.1.6. Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra. Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo:
 - En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.
 - En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los



sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).

- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
 - En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
 - En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

5.1.7. Especificaciones de la unidad terminada. Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

En el caso de la zahorra natural o cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Capacidad de soporte.

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al menor valor de los siguientes:

- Los especificados en la tabla 510.5 del PG-3, establecida según las categorías de tráfico pesado.
- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior



a dos unidades y dos décimas (2,2).

Rasante, espesor y anchura.

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 510.10.3 del PG-3.

Regularidad superficial.

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la tabla 510.6, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

5.1.8. Limitaciones de la ejecución

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas en el apartado 510.5.1 del PG-3.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 530 del PG-3. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras.



En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

5.1.9. Control de calidad

Control de procedencia del material.

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, según lo indicado en el apartado 510.12 del PG-3, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m³) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).



- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- El Director de las Obras comprobará además:
 - La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
 - La exclusión de vetas no utilizables.

Control de ejecución.

Fabricación.

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zahorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
 - Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
 - Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m³) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
 - Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.



- Proctor modificado, según la UNE 103501.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5. Por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
 - Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 510.9.3 del PG-3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

1. Puesta en obra.

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
 - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
 - El lastre y la masa total de los compactadores.
 - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
 - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
 - El número de pasadas de cada compactador.

Control de recepción de la unidad terminada.



Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba.

En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la NLT-357, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 510.7.4 del PG-3.



Criterios de aceptación o rechazo del lote. Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 510.7.1 del PG-3; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

Capacidad de soporte.

El módulo de compresibilidad E_{v2} y la relación de módulos E_{v2}/E_{v1} , obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.7.2 del PG-3. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

Espesor.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.



- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

Rasante.

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 510.7.3 del PG-3, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

Regularidad superficial.

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.
- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

5.1.10. Medición y abono



La zahorra se abonará por metros cúbicos (m³) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

5.1.11. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

5.2. ARTÍCULO 512. SUELOS ESTABILIZADOS IN SITU

5.2.1. Definición

Se define como suelo estabilizado in situ la mezcla homogénea y uniforme de un suelo con cal o con cemento, y eventualmente agua, en la



propia traza de la carretera, la cual convenientemente compactada, tiene por objeto disminuir la susceptibilidad al agua del suelo o aumentar su resistencia, para su uso en la formación de explanadas.

La ejecución de un suelo estabilizado in situ incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie existente.
- Disgregación del suelo.
- Humectación o desecación del suelo.
- Distribución de la cal o del cemento.
- Ejecución de la mezcla.
- Compactación.
- Terminación de la superficie.
- Curado y protección superficial.

Según sus características finales se establecen tres tipos de suelos estabilizados in situ, denominados respectivamente S-EST1, S-EST2 y S- EST3. Los dos primeros se pueden conseguir con cal o con cemento, mientras que el tercer tipo se tiene que realizar necesariamente con cemento.

5.2.2. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.



Cemento.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el tipo y la clase resistente del cemento. Éste cumplirá las prescripciones del artículo 202 del PG-3 y las adicionales que establezca, en su caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Salvo justificación en contrario, la clase resistente del cemento será la 22,5N o la 32,5N para los cementos especiales tipo ESP-VI-1 y la 32,5N para los cementos comunes. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en la fábrica.

Si el contenido de sulfatos solubles (SO_3) en el suelo que se vaya a estabilizar, determinado según la UNE 103201, fuera superior al cinco por mil (0,5%) en masa, deberá emplearse un cemento resistente a los sulfatos y aislar adecuadamente estas capas de las obras de paso de hormigón.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h). No obstante, si la estabilización se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (30°C), el principio de fraguado, determinado con dicha norma, pero realizando los ensayos a una temperatura de cuarenta más menos dos grados Celsius ($40 \pm 2^\circ\text{C}$), no podrá tener lugar antes de una hora (1 h).

Suelo.

1. Características generales

Los materiales que se vayan a estabilizar in situ con cal o con cemento serán suelos de la traza u otros materiales locales que no contengan en ningún caso materia orgánica, sulfatos, sulfuros, fosfatos, nitratos, cloruros u otros compuestos químicos en cantidades perjudiciales (en especial para el fraguado, en el caso de que se emplee cemento).

Los materiales que se vayan a estabilizar con cemento no presentarán reactividad potencial con los álcalis de éste. En materiales sobre los que no exista



suficiente experiencia en su comportamiento en mezclas con cemento, realizado el análisis químico de la concentración de SiO_2 y de la reducción de la alcalinidad R, según la UNE 146507-1, el material será considerado potencialmente reactivo si:

- $\text{SiO}_2 > R$ cuando $R \geq 70$
- $\text{SiO}_2 > 35 + 0,5R$ cuando $R < 70$

2. Granulometría

Por su parte, los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cemento cumplirán, bien en su estado natural o bien tras un tratamiento previo con cal, lo indicado en la tabla 512.1.2 del PG-3.

3. Composición química

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cal o cemento cumplirán lo indicado en la tabla 512.2 del PG-3.

4. Plasticidad

Los suelos que se vayan a estabilizar in situ con cemento cumplirán lo indicado en la tabla 512.3.2 del PG-3.

Cuando interese utilizar suelos con un índice de plasticidad superior al indicado, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá ordenar un tratamiento previo con cal, con una dotación mínima del uno por ciento (1%) en masa del suelo seco, de manera que el índice de plasticidad satisfaga las exigencias de la tabla 512.3.2 del PG-3.

Agua.

El agua cumplirá las prescripciones del artículo 280 del PG-3. *Tipo y composición del suelo estabilizado*

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo y la composición del suelo estabilizado, cuyo contenido de cal o de cemento, capacidad de soporte y densidad deberán cumplir lo indicado en la tabla 512.4 del PG-3.



El suelo estabilizado no presentará asiento en el ensayo de colapso realizado según la NLT-254, ni hinchamiento en el ensayo de expansión según la UNE 103601. Si el suelo que se vaya a estabilizar presentara hinchamiento o colapso en los ensayos mencionados, se comprobará que éste desaparece en el suelo estabilizado en ensayos realizados a las veinticuatro horas (24 h) de su mezcla con el conglomerante. Si a esta edad siguiera presentando hinchamiento o colapso se repetirán los ensayos a los tres días (3 d) o a los siete días (7 d).

Los suelos estabilizados no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciables bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar los suelos o corrientes de agua.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes del suelo que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en las proximidades, se aplicará la NLT-326.

En el caso de los suelos estabilizados con cal, en la fabricación de las probetas para la realización del ensayo Proctor modificado según la UNE 103501, entre la mezcla del suelo con cal y la compactación deberá transcurrir un tiempo semejante al previsto entre esas mismas operaciones en el proceso de ejecución de las obras. El suelo estabilizado in situ con cemento deberá tener un plazo de trabajabilidad, de acuerdo con la norma UNE 41240, tal que permita completar la compactación de una franja antes de que haya finalizado dicho plazo en la franja adyacente estabilizada previamente, no pudiendo ser inferior al indicado en la tabla 512.5 del PG-3.

5.2.3. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.



No se podrá utilizar en la ejecución de los suelos estabilizados in situ con cal o con cemento ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Para la ejecución de los suelos estabilizados in situ se deberán emplear equipos mecánicos. Éstos podrán ser equipos independientes que realicen por separado las operaciones de disgregación, distribución de la cal o del cemento, humectación, mezcla y compactación, o bien equipos que realicen dos o más de estas operaciones, excepto la compactación, de forma simultánea.

Salvo justificación en contrario, para las carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 o cuando la superficie a tratar sea superior a los setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2), será preceptivo el empleo de equipos que integren en una sola máquina las operaciones de disgregación, de dosificación y distribución de la cal o del cemento y del agua, y de mezcla.

La mezcla in situ del suelo con cal o con cemento se realizará mediante equipos autopropulsados que permitan una suficiente disgregación de aquél hasta la profundidad establecida en los Planos, si dicha disgregación no hubiera sido previamente obtenida por escarificación, y una mezcla uniforme de ambos materiales en una sola pasada. Dicho equipo deberá contar con una unidad específica para realizar estas operaciones de forma secuencial, disponiendo además de los sistemas de control y de regulación de la profundidad de mezcla y de un sistema de inyección del agua o de la lechada.

En zonas tales que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o de drenaje, a muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se emplearán los medios adecuados a cada caso, de forma que las características obtenidas no difieran de las exigidas en las demás zonas.

Salvo justificación en contrario, el cemento o la cal se dosificarán como lechada. Se podrá dosificar en polvo en obras pequeñas (menos de 70.00 m^2) o cuando sea conveniente una reducción de la humedad natural del suelo, siempre que lo autorice expresamente el Director de las Obras; en este caso, y siempre



que se cumplan los requisitos de la legislación ambiental y de seguridad y salud, se emplearán equipos con dosificación ligada a la velocidad de avance, que podrán consistir en camiones-silo o en tanques remolcados con tolvas acopladas en la parte posterior con compuerta regulable. Si la descarga del cemento o de la cal sobre el suelo a estabilizar se realizase desde una altura superior a diez centímetros (10 cm), el dispositivo de descarga estará protegido con faldones cuya parte inferior no deberá distar más de diez centímetros (10 cm) de la superficie.

Cuando el cemento o la cal se aporten en forma de lechada, el equipo para su fabricación tendrá un mezclador con alimentación volumétrica de agua y dosificación ponderal del conglomerante. El equipo de estabilización deberá estar provisto de un dosificador-distribuidor volumétrico de lechada, con bomba de caudal variable y dispositivo de rociado, así como de control automático programable de dosificación, que permita adecuar las dosificaciones a la fórmula de trabajo correspondiente, según la profundidad y la anchura de la capa que se vaya a estabilizar, y según el avance de la máquina, con las tolerancias fijadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Todos los compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores del sentido de la marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para mantenerlos húmedos en caso necesario. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo de un (1) compactador vibratorio de rodillo metálico y de un (1) compactador de neumáticos.

El compactador vibratorio dispondrá de un rodillo metálico con una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t) con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas. El compactador de neumáticos será capaz de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda alcanzar al menos ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores de rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha.



Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una densidad adecuada y homogénea del suelo estabilizado en todo su espesor, sin producir arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

5.2.4. Ejecución de las obras

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo. La estabilización de suelos in situ con cal o con cemento no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, previo estudio en laboratorio y comprobación en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La dosificación mínima de conglomerante (indicando de la cal su clase de acuerdo con el artículo 200 de este Pliego y del cemento su tipo y clase resistente de acuerdo con el artículo 202 de este Pliego) referida a la masa total de suelo seco y, en su caso, por metro cuadrado (m²) de superficie, la cual no deberá ser inferior a la mínima fijada en la tabla 512.4 del PG-3.
- El contenido de humedad, según la UNE 103300, del suelo inmediatamente antes de su mezcla con la cal o con el cemento, y el de la mezcla en el momento de su compactación.
- La compacidad a obtener, mediante el valor mínimo de la densidad que deberá cumplir lo fijado en la tabla 512.4 del PG-3.
- El índice CBR a siete días (7 d) o la resistencia a compresión simple a la misma edad, según el tipo de suelo estabilizado, cuyos valores deberán cumplir lo fijado en la tabla 512.4 del PG-3.
- El plazo de trabajabilidad en el caso de las estabilizaciones con cemento, cuyo valor deberá cumplir lo indicado en la tabla 512.5 del PG-3.



Si la marcha de los trabajos lo aconsejase, el Director de las Obras podrá modificar la fórmula de trabajo, a la vista de los resultados obtenidos de los ensayos, pero respetando la dosificación mínima de cal o de cemento, el valor mínimo del índice CBR o de la resistencia a compresión simple, ambos a siete días (7 d), y las demás especificaciones fijadas en este artículo para la unidad terminada. En todo caso, se estudiará y aprobará otra fórmula de trabajo, de acuerdo con lo indicado en este apartado, cada vez que varíen las características del suelo a estabilizar, o de alguno de los componentes de la estabilización, o si varían las condiciones ambientales. La tolerancia admisible, respecto a la fórmula de trabajo, del contenido de humedad del suelo estabilizado en el momento de su compactación, será de dos puntos ($\pm 2\%$) respecto a la humedad óptima definida en el ensayo Proctor modificado.

En el caso de suelos inadecuados o marginales susceptibles de hinchamiento o colapso, la humedad de mezcla y compactación más conveniente deberá ser objeto de estudio especial para determinar la humedad de compactación.

Preparación de la superficie existente.

Si se añade suelo de aportación para corregir las características del existente, se deberán mezclar ambos en todo el espesor de la capa que se vaya a estabilizar, antes de iniciar la distribución de la cal o del cemento.

Si el suelo que se va a estabilizar fuera en su totalidad de aportación, se deberá comprobar, antes de extenderlo, que la superficie subyacente tenga la densidad exigida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en este Pliego. Si en dicha superficie existieran irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán de acuerdo con las prescripciones de la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

Disgregación del suelo.

Cuando se establezca el suelo existente en la traza, éste deberá disgregarse en toda la anchura de la capa que se vaya a estabilizar, y hasta la profundidad necesaria para alcanzar, una vez compactada, el espesor de estabilización señalado en los Planos.

El suelo que se vaya a estabilizar deberá disgregarse hasta conseguir una eficacia mínima del cien por cien (100%), referida al tamiz 25 mm de la UNE-EN 933-



2, y del ochenta por ciento (80%) en estabilizaciones para obtener SEST-3 y SEST-2 y del sesenta por ciento (60%) en estabilizaciones SEST-1, referida al tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2. La eficacia de disgregación se definirá por la relación entre el cernido en obra del material húmedo y el cernido en laboratorio de ese mismo material desecado y desmenuzado, por el tamiz al que se refiere.

El suelo disgregado no deberá presentar en ninguna circunstancia elementos ni grumos de tamaño superior a los ochenta milímetros (80 mm). La disgregación se podrá hacer en una sola etapa, pero en algunos tipos de suelos podrá haber dificultades para alcanzar el grado de disgregación necesario, por exceso o por defecto de humedad, o por un índice de plasticidad elevado. En el primer caso se corregirá el grado de humedad del suelo, según el apartado 512.5.4 del PG-3.

En los casos de estabilización con cal de suelos con índice de plasticidad elevado, en los que no se consiga la eficacia de disgregación requerida, podrá ser necesario realizar la disgregación, distribución y mezcla de la cal en dos etapas, de manera que la cal añadida en la primera etapa contribuya a hacer el suelo más friable y a conseguir el grado de finura deseado en la mezcla final. Salvo justificación en contrario, en esa primera etapa bastará con que la totalidad de los grumos tengan un tamaño inferior a cincuenta milímetros (50 mm) y podrá ser conveniente elevar la humedad del suelo entre dos y diez (2 a 10) puntos porcentuales por encima de la óptima de compactación.

Tras la mezcla inicial con cal el material tratado se compactará ligeramente para evitar variaciones de humedad y reducir la carbonatación de la cal y se dejará curar de veinticuatro a cuarenta y ocho horas (24 a 48 h). Este plazo de curado podrá ser aumentado hasta siete días (7 d), a criterio del Director de las Obras, si el índice de plasticidad del suelo, según la UNE 103104, fuera superior a cuarenta (40). Transcurrido el plazo de este curado inicial se procederá a la realización de la segunda etapa, en la que se llevarán a cabo todas las operaciones de disgregación, corrección de humedad, distribución de cal, mezcla, compactación, terminación y curado final, de manera similar a como se prescriben para las estabilizaciones convencionales realizadas en una sola etapa.



Humectación o desecación del suelo. La humedad del suelo deberá ser tal que permita que, con el equipo que se vaya a realizar la estabilización, se consiga el grado de disgregación requerido y su mezcla con la cal o con el cemento sea total y uniforme.

En el caso de ser necesaria la incorporación de agua a la mezcla para alcanzar el valor de humedad fijado por la fórmula de trabajo, deberán tenerse en cuenta las posibles evaporaciones o precipitaciones que puedan tener lugar durante la ejecución de los trabajos. Dicha incorporación deberá realizarse, preferentemente, por el propio equipo de mezcla.

El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de un tanque regador independiente; en este caso, el agua deberá agregarse uniformemente disponiéndose los equipos necesarios para asegurar la citada uniformidad e incluso realizando un desmenuzamiento previo del suelo si fuera necesario. Deberá evitarse que el agua escurra por las roderas dejadas por el tanque regador, o se acumule en ellas. Asimismo, no se permitirán paradas del equipo mientras esté regando, con el fin de evitar la formación de zonas con exceso de humedad.

Previa aceptación del Director de las Obras, los suelos cohesivos se humedecerán, en su caso, el día anterior al de la ejecución de la mezcla, para que la humedad sea uniforme.

En los casos en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas para conseguir el grado de disgregación y la compactación previstos, pudiéndose proceder a su desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos ; o se podrá realizar, previa autorización del Director de las Obras, una etapa previa de disgregación y mezcla con cal para la corrección del exceso de humedad del suelo, tanto si finalmente se va a estabilizar con cal como si se va a estabilizar con cemento.

Distribución de la cal o del cemento. La cal o el cemento se distribuirán uniformemente mediante equipos mecánicos con la dosificación fijada en la fórmula de trabajo, en forma de lechada y directamente en el mezclador.

Antes de iniciar el proceso en obra se purgarán y pondrán a punto las bombas



y los dispersores de agua y de lechada, fuera del lugar de empleo, para garantizar las dotaciones establecidas en la fórmula de trabajo de manera continua y uniforme. En cada parada del equipo se realizará una limpieza de los difusores, y como mínimo dos (2) veces al día.

El Director de las Obras podrá autorizar la distribución de la cal o del cemento en seco en obras pequeñas (menos de 70 000 m²) o cuando sea conveniente por el exceso de humedad natural del suelo.

En el caso de que la dosificación se realice en seco, deberán coordinarse adecuadamente los avances del equipo de dosificación de conglomerante y del de mezcla, no permitiéndose que haya entre ambos un desfase superior a veinte metros (20 m). La extensión se detendrá cuando la velocidad del viento fuera excesiva, a juicio del Director de las Obras, cuando supere los diez metros por segundo (10 m/s), o cuando la emisión de polvo afecte a zonas pobladas, ganaderas, o especialmente sensibles. No podrá procederse a la distribución de la cal o del cemento en seco mientras queden concentraciones superficiales de humedad.

Sólo en zonas de reducida extensión, no accesibles a los equipos mecánicos, el Director de las Obras podrá autorizar la distribución manual. Para ello, se utilizarán sacos de cal o de cemento que se colocarán sobre el suelo formando una cuadrícula de lados aproximadamente iguales, correspondientes a la dosificación aprobada. Una vez abiertos los sacos, su contenido será distribuido rápida y uniformemente mediante rastrillos manuales o rastras de púas remolcadas.

En la distribución del conglomerante se tomarán las medidas adecuadas para el cumplimiento de la legislación que, en materia ambiental, de seguridad laboral y de transporte y almacenamiento de materiales, estuviese vigente. Ejecución de la mezcla.

Inmediatamente después de la distribución del conglomerante deberá procederse a su mezcla con el suelo. Se deberá obtener una dispersión homogénea, lo que se reconocerá por un color uniforme de la mezcla y la ausencia de grumos. Todo el conglomerante se deberá mezclar con el suelo disgregado antes de haber transcurrido una hora (1 h) desde su aplicación.

El equipo de mezcla deberá contar con los dispositivos necesarios para asegurar



un amasado homogéneo en toda la anchura y profundidad del tratamiento. Si se detectaran segregaciones, partículas sin mezclar, o diferencias de contenido de cemento, de cal o de agua en partes de la superficie estabilizada, deberá detenerse el proceso y realizar las oportunas correcciones hasta solucionar las deficiencias.

El material estabilizado con cemento no podrá permanecer más de media hora (1/2 h) sin que se proceda al inicio de la compactación.

Compactación.

En el momento de iniciar la compactación, la mezcla deberá estar disgregada en todo su espesor y su grado de humedad será el correspondiente al de la óptima del ensayo Próctor modificado, con las tolerancias admitidas en el apartado 512.5.1 del PG-3.

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras de acuerdo con los resultados del tramo de prueba. Se compactará en una sola tongada y se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 512.7.1 del PG-3.

En el caso de las estabilizaciones con cemento, el proceso completo desde la mezcla del cemento con el agua hasta la terminación de la superficie deberá realizarse dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla.

La compactación se realizará de manera continua y uniforme. Si el proceso completo de ejecución, incluida la mezcla, se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya, al menos, quince centímetros (15 cm) de la anterior. Deberá disponerse en los bordes una contención lateral adecuada. Si la mezcla se realiza con dos máquinas en paralelo con un ligero desfase, se compactarán las dos franjas a la vez.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano al equipo de mezcla. Los cambios de dirección de los compactadores se realizarán sobre mezcla ya compactada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

Durante la compactación, la superficie del suelo estabilizado in situ se



conformará mediante su refino con motoniveladora, eliminando irregularidades, huellas o discontinuidades, para lo cual el Director de las Obras podrá aprobar la realización de una ligera escarificación de la superficie y su posterior recompactación previa adición del agua necesaria, que en el caso de estabilizar con cemento deberá tener en cuenta el plazo de trabajabilidad.

Terminación de la superficie.

Una vez terminada la compactación no se permitirá su recrecimiento. Sin embargo, para el suelo estabilizado con cal, y para el suelo estabilizado con cemento siempre que esté dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla, se podrá hacer un refino con motoniveladora hasta conseguir la rasante y sección definidas en los Planos de proyecto, con las tolerancias establecidas en este artículo. A continuación se procederá a eliminar de la superficie todo el material suelto, por medio de barredoras mecánicas de púas no metálicas, y a la recompactación posterior del área corregida.

Los materiales procedentes del refino deberán ser retirados a vertedero según lo dispuesto en la legislación vigente sobre medio ambiente.

Ejecución de juntas.

Después de haber extendido y compactado una franja, se realizará la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre en condiciones de sercompactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal, lo cual debe ser evitado en la medida de lo posible.

Entre las sucesivas pasadas del equipo de estabilización deberá producirse un solape transversal con el fin de evitar la existencia de zonas insuficientemente tratadas o la acumulación de segregaciones. Este solape vendrá impuesto por las anchuras de las máquinas y de la franja a tratar y generalmente estará comprendido entre quince y veinticinco centímetros (15 a 25 cm). La máquina dosificadora-mezcladora deberá tener cerrados los difusores de cal o de cemento y de agua correspondientes a la franja de solape para evitar la producción de suelo estabilizado con dotaciones distintas de la especificada.

En estabilizaciones con cemento, se dispondrán juntas transversales de trabajo donde el proceso constructivo se interrumpiera más del tiempo de trabajabilidad de la



mezcla. Las juntas transversales de trabajo se efectuarán disgregando el material de una zona ya tratada en la longitud suficiente, en general no menos de un diámetro del rotor-fresador, bajando hasta la profundidad especificada sin avanzar, para que pueda regularse con precisión la incorporación de la cal o del cemento en la zona no tratada.

Curado y protección superficial.

Una vez finalizada la compactación, y siempre dentro de la misma jornada de trabajo, se aplicará un riego de curado, según se especifica en el artículo 532 del PG-3. Hasta la aplicación del riego de curado deberá mantenerse la superficie constantemente húmeda, para lo cual deberá regarse con la debida frecuencia, pero teniendo cuidado para que no se produzcan encharcamientos.

Cuando la capa de suelo estabilizado no constituya la coronación de la explanada, podrá prescindirse del riego de curado siempre que se mantenga la superficie húmeda durante un periodo mínimo de tres a siete días (3 a 7 d) a partir de su terminación, y previa autorización del Director de las Obras. Si se prevé la posibilidad de heladas dentro de un plazo de siete días (7 d) a partir de la terminación, el suelo estabilizado deberá protegerse contra aquéllas, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

En los suelos estabilizados con cemento que constituyan capas de coronación para la formación de explanadas de categoría E1, E2 y E3, de las definidas en la Norma 6.1 IC de Secciones de firme, mientras no se hayan finalizado la compactación, la terminación de la superficie y el curado final del suelo estabilizado in situ con cemento, se prohibirá todo tipo de circulación que no sea imprescindible para dichas operaciones. Una vez ejecutado el riego de curado, no podrán circular sobre él vehículos ligeros en los tres (3) primeros días, ni vehículos pesados en los siete primeros días (7 d), salvo con autorización expresa del Director de las Obras y estableciendo previamente una protección del riego de curado, mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo 532 del PG-3. Dicha protección, que deberá garantizar la integridad del riego de curado durante un periodo mínimo de siete días (7 d), se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre el suelo estabilizado. Se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra



en toda la anchura de la traza.

En el caso de las estabilizaciones con cal y si se hubieran empleado para la compactación rodillos cuyo peso individual fuera superior a veinticinco toneladas (25 t), el Director de las Obras podrá autorizar la puesta en obra de la siguiente capa de firme inmediatamente después de la terminación de la superficie, prescindiendo del curado final.

En el caso de estabilizaciones con cemento, el Director de las Obras fijará en función de los tipos, ritmos y programa de trabajo, el plazo para la extensión de la capa superior, que deberá ser el mayor posible, siempre que se impida la circulación del tráfico de obra sobre la capa estabilizada. En ningún caso el plazo de extensión de las capas superiores será inferior a siete días (7 d).

5.2.5. Tramo de prueba Antes de iniciarse la estabilización in situ del suelo con cal o con cemento será preceptiva la realización de un tramo de prueba, que se realizará con el espesor y la fórmula de trabajo prescritos y empleando los mismos medios que vaya a utilizar el Contratista para la ejecución de las obras, para comprobar la fórmula de trabajo y el funcionamiento de los equipos necesarios, especialmente, la forma de actuación del equipo de compactación. Asimismo, se verificará, mediante toma de muestras, la conformidad del suelo estabilizado con las condiciones especificadas sobre humedad, espesor de estabilización, granulometría, contenido de cal o de cemento y demás requisitos exigidos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará la longitud del tramo de prueba, que no podrá ser inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

Además, al comienzo de cada tramo homogéneo:

- Se comprobará la profundidad de la estabilización.
- Se ajustará la velocidad de avance del equipo para obtener la profundidad de



estabilización, la disgregación requerida y una mezcla uniforme y homogénea.

- Se comprobará y ajustará la fórmula de trabajo obtenida para ese tramo.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación de conglomerante establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y otros métodos rápidos de control. Correlación, en su caso, entre los métodos de control de la densidad y la humedad in situ establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y otros métodos rápidos de control.
- Se comprobará en la mezcla la precisión de los sistemas de dosificación de la cal o del cemento y del agua y, en su caso, de las adiciones.
- Se establecerán las relaciones entre humedad y densidad alcanzada.
- Se establecerán las relaciones entre orden y número de pasadas de los compactadores y la densidad alcanzada.
- Se medirá el esponjamiento de la capa estabilizada, por diferencia de los espesores antes de la disgregación y después de la compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la estabilización; en el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en los sistemas de dosificación, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, aprobará su forma específica de actuación; en el segundo, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar otros suplementarios.

5.2.6. Especificaciones de la unidad terminada. Resistencia, densidad y capacidad de soporte.

La capacidad de soporte o la resistencia y la densidad del suelo estabilizado in



situ con cal o con cemento deberán cumplir lo especificado en la tabla 512.4 del PG-3, según el tipo de suelo y la categoría de explanada que se pretenda conseguir.

Adicionalmente, en la capa superior de las empleadas en la formación de las explanadas el valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la NLT-357, será superior al valor especificado en la tabla 512.6 del PG-3. La determinación deberá llevarse a cabo transcurridos entre catorce días (14 d) y veintiocho días (28 d) desde la ejecución.

El Director de las Obras podrá autorizar la sustitución del ensayo descrito en la NLT-357 por otros procedimientos de control siempre que se disponga de correlaciones fiables y contrastadas entre los resultados de ambos ensayos.

Terminación, rasante, anchura y espesor.

La superficie de la capa estabilizada terminada deberá presentar un aspecto uniforme, exenta de segregaciones y de ondulaciones y con las pendientes adecuadas.

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto, ni quedar por debajo de ella, en más de treinta milímetros (30 mm) en estabilizaciones in situ de fondos de desmonte y formación de núcleos de terraplén. En los supuestos de estabilizaciones in situ para conseguir categorías de explanadas E1 a E3 de las definidas en la Norma

6.1 IC de Secciones de firme, la rasante no podrá quedar por debajo de la teórica en más de veinte milímetros (20 mm).

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa estabilizada, que en ningún caso deberá ser inferior, ni superar en más de diez centímetros (10 cm), a la establecida en los Planos de secciones tipo.

El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo; en caso contrario se procederá según el apartado 512.10.3 del PG-3.



Regularidad superficial.

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, de estabilizaciones in situ de capas para la formación de explanadas E3 de las categorías de tráfico pesado T00 y T0 deberá cumplir lo fijado en la tabla 512.7 del PG-3.

5.2.7. Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la ejecución de la estabilización in situ:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los treinta y cinco grados Celsius (35°C).
- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5°C) y exista previsión de heladas. El Director de las Obras podrá bajar este límite, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

En los casos en los que el Director de las Obras autorice la extensión de la cal o del cemento en seco, su distribución deberá interrumpirse cuando la fuerza del viento sea excesiva, a juicio de aquél, teniendo siempre en cuenta las medidas necesarias para el cumplimiento de la legislación que, en materia ambiental, de seguridad laboral y de transporte y almacenamiento de materiales, estuviese vigente y respetando las limitaciones indicadas en el apartado 512.5.5 del PG-3.

5.2.8. Control de calidad

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para cada caso, el método de control, tamaño del lote y el tipo y el número de ensayos a realizar. También se establecerán los métodos rápidos de control que puedan utilizarse y las condiciones básicas de empleo.



La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se realizará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal ; de tal forma que haya al menos una toma o un ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Control de procedencia de los materiales.

1. Cemento

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 del PG-3.

2. Suelo

Antes de iniciar la estabilización, se identificará cada tipo de suelo, determinando su aptitud. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

De cada tipo de suelo, y sea cual fuere la cantidad que se va a estabilizar, se tomarán como mínimo cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m^3), o fracción, de exceso sobre veinte mil metros cúbicos (20.000 m^3) de suelo.

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE 103101.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Contenido de materia orgánica, según la UNE 103204.
- Contenido de sulfatos solubles (expresados en SO_3), según la UNE 103201.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos con nuevas muestras, así como la realización de ensayos adicionales. El Director de las Obras comprobará, además, la retirada de la eventual montera del suelo y la exclusión de vetas no utilizables.



En el caso de que el suelo sea clasificado como tolerable según los criterios del artículo 330 del PG-3, se realizarán también los ensayos:

- Ensayo de colapso, según la NLT-254.
- Ensayo de hinchamiento, según la UNE 103601.

Control de ejecución.

Se desecharán los suelos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo admisible.

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras del suelo antes de mezclarlo con la cal o con el cemento, una por la mañana y otra por la tarde, sobre las que se determinará su humedad natural, según la UNE 103300.

Se comprobará la eficacia de disgregación pasando la disgregadora sin mezclar con el conglomerante del orden de veinte metros (20 m) una vez al día. Se considerará que se mantienen los resultados de eficacia de disgregación mientras no cambie el tipo de suelo o el contenido de humedad de forma significativa y se mantenga la velocidad de avance y la velocidad del rotor del equipo de disgregación. La frecuencia de ensayo podría ser disminuida por el Director de las Obras si se observa que la eficacia de disgregación es correcta y no cambia de unos días a otros.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde), se controlará el funcionamiento de las boquillas de inyección de la lechada de cal o de cemento. Asimismo, se controlará diariamente el consumo efectivo de cal o de cemento con la información proporcionada por el equipo para el control del volumen de lechada añadido. En el caso de distribución en seco, se comprobará la dotación de cal o de cemento utilizada mediante el pesaje de bandejas metálicas u otros dispositivos similares colocados sobre la superficie.

Por cada lote de los definidos en 512.9.3 del PG-3, se tomarán cinco (5) muestras aleatorias del suelo recién mezclado con la cal o con el cemento sobre las que se determinará el índice CBR a siete días (7 d), según la UNE 103502, para los suelos S-EST1 y S-EST2 o la resistencia a compresión simple, según la NLT-305, para los



suelos S-EST3. En ambos casos, las probetas se confeccionarán según el procedimiento descrito en la NLT-310, con la densidad exigida en obra.

Por cada diez mil metros cúbicos (10 000 m³) de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento o una (1) vez a la semana, si se estabilizara una cantidad menor, se realizará un ensayo Proctor modificado de la mezcla, según la UNE 103501.

En el caso de que el suelo original hubiera presentado hinchamiento o colapso en los ensayos mencionados en el apartado 512.9.1.3 del PG-3, por cada cuarenta y cinco mil metros cúbicos (45 000 m³) de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento o una (1) vez al mes, si se estabilizara una cantidad menor, se realizará un (1) ensayo de colapso, según la NLT-254 y un (1) ensayo de hinchamiento según la UNE 103601. Estos ensayos se realizarán a la edad que fije el Director de las Obras a la vista de los resultados de los ensayos descritos en el apartado 512.3 del PG-3.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada (apartado 512.9.3 del PG-3) se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote de los definidos en 512.9.3 del PG-3. En el caso de que se empleen sondas nucleares u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente contrastados y calibrados en la realización del tramo de prueba, con los ensayos de determinación de humedad natural, según la UNE 103300, y de densidad in situ, según la UNE 103503. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos con los ensayos UNE 103300 y UNE 103503 se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a quince días (15 d), ni superiores a treinta días (30 d).

En caso de que las densidades obtenidas fuesen inferiores a las especificadas se proseguirá el proceso de compactación hasta alcanzar los valores prescritos, lo que sólo sería posible en el caso de las estabilizaciones con cemento si se estuviera dentro del plazo de trabajabilidad.



Durante la ejecución de las obras se comprobará con la frecuencia necesaria, a juicio del Director de las Obras:

- La temperatura y la humedad relativa del aire mediante un termohigrógrafo registrador.
- El espesor estabilizado, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad del suelo mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo utilizado en la ejecución de la estabilización, verificando:
 - Que el número y el tipo de los equipos sean los aprobados.
 - En su caso, el funcionamiento de los dispositivos de disgregación, humectación, limpieza y protección.
 - El lastre y el peso total de los compactadores.
 - La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
 - La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
 - El número de pasadas de cada equipo, especialmente de los compactadores.

Se realizará como mínimo un (1) control diario de la dotación de emulsión bituminosa empleada para el riego de curado o protección y, en su caso, del árido de cobertura, de acuerdo con lo especificado en el artículo 532 del PG-3.

Control de recepción de la unidad terminada.

Si durante la construcción apareciesen defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se considerará como lote de recepción, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los cuatro (4) criterios siguientes a una (1) sola capa de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento:



- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, de la misma procedencia y con el mismo equipo y procedimiento de ejecución.

Se asignarán a cada lote de recepción las probetas fabricadas durante el control de ejecución que le correspondan. En los puntos donde se realice el control de la compactación, se determinará el espesor de la capa de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

La regularidad superficial de la capa ejecutada se comprobará mediante el Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en la tabla 512.7 del PG-3.

Además de lo anterior cuando se trate de capas de coronación de explanadas y para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, se exigirá la deflexión patrón máxima (Norma 6.3 IC de Rehabilitación de firmes), medida entre los catorce (14) y veintiocho días (28 d), desde su puesta en obra, de acuerdo con lo indicado en la tabla 512.8 del PG-3.

5.2.9. Criterios de aceptación o rechazo del lote. Densidad.

Por cada lote, la densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en la tabla 512.4 del PG-3 y no más de dos (2) muestras podrán presentar resultados individuales inferiores en dos (2) puntos porcentuales a la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de la humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base para la aceptación o el rechazo.

En el caso de que la densidad media obtenida fuera inferior al valor



especificado en la tabla 512.4 del PG-3, se procederá de la siguiente manera:

- Si la densidad media fuera inferior en tres puntos porcentuales (3%) a la densidad especificada para cada tipo de material en la tabla 512.4 del PG-3, se levantará la capa de suelo estabilizado correspondiente al lote controlado y se repondrá, con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista.
- Si la densidad media obtenida no fuera inferior en tres puntos porcentuales (3%) a la especificada, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de suelo estabilizado correspondiente al lote controlado.

Resistencia.

Para cada lote, la media de los índices CBR o de la resistencia a compresión simple, según el tipo de suelo estabilizado, no deberá ser inferior al valor especificado en la tabla 512.4 del PG-3, y ningún resultado individual podrá ser inferior a dicho valor en más de un veinte por ciento (20 %). En el caso de que la media de los índices CBR o de la resistencia fuera inferior al valor especificado, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado obtenido fuera inferior al noventa por ciento (90%) del valor de referencia especificado, se levantará la capa de suelo estabilizado correspondiente al lote controlado y se repondrá, con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista.
- Si el resultado obtenido no fuera inferior al noventa por ciento (90%) del valor de referencia especificado, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de suelo estabilizado correspondiente al lote controlado.

Espesor.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los Planos de secciones tipo. No más de dos (2) individuos de la muestra ensayada del lote presentarán resultados que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

En el caso de que el espesor medio obtenido sea inferior al especificado, se



procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido fuera inferior al ochenta por ciento (80 %) del especificado, se levantará la capa de suelo estabilizado correspondiente al lote controlado y se repondrá, con un material aceptado por el Director de las Obras, por cuenta del Contratista.
- Si el espesor medio obtenido fuera superior al ochenta por ciento (80 %) del especificado, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

No se permitirá en ningún caso el recrecimiento en capa delgada.

Rasante. Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el apartado 512.7.2 del PG-3, ni existirán zonas que retengan agua. Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario, sin incremento de coste para la Administración. Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, este se corregirá por cuenta del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

Regularidad superficial.

Los resultados de la medida de la regularidad superficial de la capa acabada no excederán de los límites establecidos en el apartado 512.7.3 del PG-3. Si no ocurriese así, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se corregirán los defectos mediante refino y recompactación por cuenta del Contratista. En el caso de las estabilizaciones con cemento, el refino y la recompactación sólo podrá hacerse si se está dentro del plazo de trabajabilidad. Si se hubiera rebasado dicho plazo, se demolerá y reconstruirá totalmente la



zona afectada, de acuerdo con las instrucciones del Director de las Obras.

- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

5.2.10. Medición y abono

Tanto la cal como el cemento empleados en la estabilización in situ de suelos se abonará por toneladas (t) realmente empleadas, obtenidas multiplicando la medición obtenida de suelo estabilizado por la dosificación media deducida del control de dosificación de cada lote.

La ejecución del suelo estabilizado in situ con cal o con cemento se abonará por metros cúbicos (m^3) de material estabilizado, los cuales se obtendrán como producto de la superficie realmente estabilizada, medida sobre el terreno, por el espesor medio de estabilización deducido de los ensayos de control. No serán de abono las creces laterales.

La aplicación del ligante bituminoso para el riego de curado, así como el eventual árido de protección superficial, incluida su extensión y apisonado, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra.

5.2.11. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según el ámbito) o los Organismos españoles -públicos y



privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.



5.3. ARTÍCULO 513. MATERIALES TRATADOS CON CEMENTO (SUELOCEMENTO Y GRAVACEMENTO)

5.3.1. Definición

Se define como material tratado con cemento la mezcla homogénea, en las proporciones adecuadas, de material granular, cemento, agua y, eventualmente aditivos, realizada en central, que convenientemente compactada se utiliza como capa estructural en firmes de carretera.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones: Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

- Fabricación de la mezcla en central.
- Preparación de la superficie existente.
- Transporte y extensión de la mezcla.
- Prefisuración (cuando sea necesario).
- Compactación y terminación.
- Curado y protección superficial.

En este artículo se definen dos tipos de material tratado con cemento denominados, respectivamente, suelocemento (SC40 y SC20) y grava cemento (GC25 y GC20).

5.3.2. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9. Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Cemento.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará el tipo y la clase resistente del cemento. Éste cumplirá las



prescripciones del artículo 202 del PG-3 y las adicionales que establezca, en su caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Salvo justificación en contrario, la clase resistente del cemento será la 32,5N. El Director de las Obras podrá autorizar en épocas frías el empleo de un cemento de clase resistente 42,5N. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica.

Si el contenido ponderal de sulfatos solubles (SO_3) en los materiales granulares que se vayan a utilizar, determinado según la UNE 103201, fuera superior al cinco por mil (0,5%) en masa, deberá emplearse un cemento resistente a los sulfatos y aislar adecuadamente estas capas del firme de las obras de paso de hormigón.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h). No obstante, si la extensión se realizase con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius ($30^{\circ}C$), el principio de fraguado, determinado con dicha norma, pero realizando los ensayos a una temperatura de cuarenta más menos dos grados Celsius ($40 \pm 2^{\circ}C$), no podrá tener lugar antes de una hora (1 h).

Materiales granulares.

1. Características generales

El material granular que se vaya a utilizar en el suelocemento será una zahorra, natural u obtenida por trituración, o un suelo granular. También



se podrán utilizar subproductos o productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 1 de junio de 2001 por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006, en cuyo caso sus características y las condiciones para su utilización deberán venir fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El material granular estará exento de terrones de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El material granular del suelocemento o el árido de la gravacemiento no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes del material granular o del árido que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades, se empleará la NLT-326.

2. Composición química

No se utilizarán los materiales que presenten una proporción de materia orgánica, según la UNE 103204, superior al uno por ciento (1%).

El contenido ponderal de compuestos totales de azufre y sulfatos solubles en ácido (SO_3), referidos al material granular en seco, determinados según la UNE-EN 1744-1, no será superior al uno por ciento (1%) ni a ocho décimas expresadas en términos porcentuales (0,8%).

El material granular o el árido no presentará reactividad potencial con los álcalis del cemento. Con materiales sobre los que no exista suficiente experiencia en su comportamiento en mezclas con cemento, realizado el análisis químico de la



concentración de SiO_2 y de la reducción de la alcalinidad R, según la UNE 146507-1, serán considerados potencialmente reactivos si:

- $\text{SiO}_2 > R$ cuando $R \geq 70$.
- $\text{SiO}_2 > 35 + 0,5R$ cuando $R < 70$.

3. Plasticidad

El límite líquido del material granular del suelocemento, según la UNE 103103, deberá ser inferior a treinta (30), y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, deberá ser inferior a quince (15).

El árido fino para capas de gravacemento, en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, será no plástico. En los restantes casos se cumplirán las condiciones siguientes:

- Límite líquido inferior a veinticinco ($LL < 25$), según la UNE 103103.
- Índice de plasticidad inferior a seis ($IP < 6$), según la UNE 103104.

Agua.

El agua cumplirá las prescripciones del artículo 280 del PG-3.

Aditivos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los aditivos que puedan utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla, los cuales deberán ser especificados en la fórmula de trabajo y aprobados por el Director de las Obras. Este podrá autorizar el empleo de un retardador de fraguado para ampliar el plazo de trabajabilidad del material, según las condiciones meteorológicas, así como establecer el método que se vaya a emplear para su incorporación y las especificaciones que debe cumplir dicho aditivo y las propiedades de la mezcla tras su incorporación.

El empleo de retardadores de fraguado será obligatorio cuando la temperatura ambiente durante la extensión de la mezcla supere los treinta grados Celsius (30°C),



salvo que el Director de las Obras ordene lo contrario.

Únicamente se autorizará el uso de los aditivos cuyas características, y especialmente su comportamiento y los efectos sobre la mezcla al emplearlos en las proporciones previstas, vengán garantizados por el fabricante, siendo obligatorio realizar ensayos previos para comprobar que cumplen su función con los materiales y dosificaciones previstos en la fórmula de trabajo.

5.3.3. Tipo y composición de la mezcla

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá el tipo y composición del suelocemento y de la gravacemento, cuya granulometría, contenido de cemento y resistencia a compresión simple deberán cumplir lo indicado en este apartado.

La granulometría del material granular empleado en la fabricación del suelocemento deberá ajustarse a uno de los husos definidos en la tabla 513.4.1 del PG-3. El tipo SC20 sólo se podrá emplear en carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 y en arcenes.

El contenido mínimo de cemento del suelocemento será tal que permita la consecución de las resistencias indicadas en la tabla 513.5 del PG-3. En cualquier caso dicho contenido no será inferior al tres por ciento (3%) en masa, respecto del total del material granular en seco.

El plazo de trabajabilidad de una mezcla con cemento se determinará de acuerdo con la UNE 41240, no pudiendo ser inferior al indicado en la tabla 513.6 del PG-3. En el supuesto de la puesta en obra por franjas, el material resultante deberá tener un plazo de trabajabilidad tal que permita completar la compactación de cada una de ellas antes de que haya finalizado dicho plazo en la franja adyacente ejecutada previamente.

5.3.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.



No se podrá utilizar en la ejecución de los materiales tratados con cemento ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Central de fabricación.

Se podrán utilizar centrales de mezcla continua o discontinua. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares señalará la producción horaria mínima de la central.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado el material granular o las distintas fracciones de árido, el cemento, el agua y, en su caso, los aditivos, en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo.

Las tolvas para los materiales granulares deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas y deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá si los sistemas de dosificación de los materiales pueden ser volumétricos o han de ser necesariamente ponderales. En cualquier caso, para carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, incluidos los arceles, los sistemas de dosificación de las fracciones del árido y del cemento serán inexcusablemente ponderales.

En las centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes y disponer al menos uno (1) para el material granular o, en su caso, para cada una de las fracciones del árido de la gravacemiento, cuya precisión sea superior al dos por ciento ($\pm 2\%$), y al menos uno (1) para el cemento, cuya precisión sea superior al uno por ciento ($\pm 1\%$).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea



superior al dos por ciento ($\pm 2\%$), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

En el caso de que se incorporen aditivos a la mezcla, la central deberá tener sistemas de almacenamiento y de dosificación independientes de los correspondientes al resto de los materiales, protegidos de la humedad, y un sistema que permita su dosificación de acuerdo con la fórmula de trabajo y las tolerancias establecidas en este artículo.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar una completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

Elementos de transporte.

La mezcla se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para proteger la mezcla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

En el caso de utilizarse extendedoras como equipos de extensión, la altura y forma de los camiones será tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto. Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central y del equipo de extensión y la distancia entre la central y el tajo de extensión.

Equipo de extensión.

En carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, incluidos los arcenes, se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada, así como de dispositivos automáticos de nivelación.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto adecuado del material delante del equipo de extensión.



Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

Equipo de compactación.

Todos los compactadores deberán ser autopulsados, tener inversores del sentido de la marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para mantenerlos húmedos, en caso necesario. La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos y un (1) compactador de neumáticos. El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t) con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas. El compactador de neumáticos será capaz de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores de rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras con las de las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus componentes, que serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla con cemento en todo su espesor, sin producir roturas del material granular, o



del árido, ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar. Se utilizarán placas o rodillos vibrantes de características apropiadas para lograr resultados análogos a los obtenidos con el equipo de compactación aprobado.

Equipo para la ejecución de juntas transversales en fresco.

Para la ejecución de las juntas transversales en fresco se utilizarán equipos automotrices que efectúen en cada pasada un surco recto que penetre al menos dos tercios ($2/3$) del espesor de la capa y que al mismo tiempo introduzca en él un producto adecuado para impedir que la junta se cierre de nuevo. Este producto podrá consistir en una emulsión bituminosa de rotura rápida, una cinta de plástico flexible, un perfil ondulado de plásticorígido u otros sistemas que además de impedir que se cierre de nuevo la junta durante la compactación, permitan la transmisión de cargas entre los dos lados de la junta.

El Director de las Obras podrá autorizar en obras pequeñas (menos de 70.000 m²) la utilización de equipos para la ejecución de juntas transversales en fresco provistos de un útil de corte que penetre al menos un tercio ($1/3$) del espesor de la capa una vez compactada.

5.3.5. Ejecución de las obras

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

La producción de un material tratado con cemento no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación y proporción (en seco) del material granular o de cada fracción de árido en la alimentación (en masa).
- La granulometría del material granular o, en su caso, del árido combinado, por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico dada en el apartado 513.3 del PG-3.



- La dosificación en masa o en volumen, según corresponda, de cemento, de agua y, eventualmente, de aditivos.
- La densidad máxima y la humedad óptima del Proctor modificado, según la UNE 103501.
- La densidad mínima a alcanzar.
- El plazo de trabajabilidad de la mezcla.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva fórmula de trabajo si varía la procedencia de alguno de los componentes de la mezcla.

Las tolerancias admisibles respecto a la fórmula de trabajo serán las indicadas en la tabla 513.7 del PG-3, teniendo en cuenta que en ningún caso los valores podrán sobrepasar los límites establecidos en el correspondiente huso granulométrico adoptado.

Preparación de la superficie existente.

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender el suelocemento o la gravacemento. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras indicará las medidas necesarias para obtener una regularidad superficial aceptable y, en su caso, para reparar las zonas dañadas.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del material extendido, el Director de las Obras podrá ordenar que la superficie de apoyo se riegue ligeramente inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones de agua en superficie que hubieran podido formarse.

Fabricación de la mezcla.

En el momento de iniciar la fabricación de la mezcla el material granular o las fracciones del árido estarán acopiados en cantidad suficiente para permitir a la central



un trabajo sin interrupciones. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras fijará el volumen mínimo de acopios exigibles en función de las características de la obra y del volumen de mezcla que se vaya a fabricar. En el caso de obras con una superficie de calzada inferior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2) estará acopiado el cien por cien (100%) del volumen. En obras de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2 o con una superficie de calzada superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2) el volumen mínimo a exigir en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se determinará en función de las características de la obra, con el margen de seguridad necesario, no siendo nunca inferior al correspondiente al treinta por ciento (30%) del total.

La carga de las tolvas se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones de los materiales granulares.

La operación de mezcla se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes. El Director de las Obras fijará, a partir de los ensayos iniciales, el tiempo mínimo de amasado.

Se comenzará mezclando los materiales granulares y el cemento, añadiéndose posteriormente el agua y los aditivos, que irán disueltos en aquella. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la humedad fijada en la fórmula de trabajo, teniendo en cuenta la existente en el material granular, así como la variación del contenido de agua que se pueda producir por evaporación durante la ejecución de los trabajos. El amasado se proseguirá hasta obtener la completa homogeneización de los componentes de la mezcla, dentro de las tolerancias fijadas.

En las instalaciones de mezcla discontinua, no se volverá a cargar la amasadora sin haber vaciado totalmente su contenido.

Transporte de la mezcla.

En el transporte de los materiales tratados con cemento se tomarán las debidas precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad. Se



cubrirá siempre la mezcla con lonas o cobertores adecuados.

Vertido y extensión de la mezcla.

El vertido y la extensión se realizarán tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. El espesor de la tongada antes de compactar deberá ser tal que, con la compactación, se obtenga el espesor previsto en los Planos con las tolerancias establecidas en este artículo, teniendo en cuenta que, en ningún caso, se permitirá el recrecimiento de espesor en capas delgadas una vez iniciada la compactación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la anchura de extensión. Siempre que sea posible el suelocemento o la gravacemento se extenderá en la anchura completa. En caso contrario, y a menos que el Director de las Obras ordene otra cosa, la extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de éstas será tal que se realice el menor número de juntas posibles y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características del equipo de extensión y la producción de la central. Únicamente se permitirá la colocación de la mezcla por semianchos contiguos cuando pueda garantizarse que la compactación y terminación de la franja extendida en segundo lugar se haya finalizado antes de haber transcurrido el plazo de trabajabilidad de la primera, a no ser que el Director de las Obras autorice la ejecución de una junta de construcción longitudinal.

Prefisuración.

Se hará una prefisuración de las capas tratadas con cemento en los casos en los que así se señale en la Norma 6.1 IC de Secciones de firme, y siempre que lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o el Director de las Obras.

Para ello, antes de iniciar la compactación de la capa, se realizarán en ella juntas transversales en fresco. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá la distancia a la que deben realizarse las juntas transversales en fresco,



dependiendo de la categoría de tráfico pesado, de la zona climática y del espesor de las capas que se dispongan por encima. Salvo justificación en contrario, la separación entre juntas estará comprendida entre tres y cuatro metros (3 a 4 m).

Se empleará el equipo y el método de ejecución aprobado y fijado por el Director de las Obras, después de la realización del tramo de prueba.

Compactación y terminación.

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras, de acuerdo con los resultados del tramo de prueba. Se compactará mientras la mezcla esté dentro de su plazo de trabajabilidad, hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 513.7.1 del PG-3.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión del material se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya, al menos, quince centímetros (15 cm) de la anterior, por lo que se deberá disponer en los bordes de una contención lateral adecuada.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano al equipo de extensión, los cambios de dirección de los equipos de compactación se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

En todo momento, y especialmente en tiempo seco y caluroso, o con fuerte viento, deberá mantenerse húmeda la superficie mediante un riego con agua finamente pulverizada.

En una sección transversal cualquiera, la compactación de una franja deberá quedar terminada antes de que haya transcurrido el plazo de trabajabilidad de la adyacente ejecutada previamente.

Una vez terminada la compactación de la capa, no se permitirá su recrecimiento. Sin embargo, y siempre dentro del plazo de trabajabilidad de la mezcla, el Director de las Obras podrá autorizar un reperfilado de las zonas que rebasen la



superficie teórica, recompactando posteriormente la zona corregida.

Ejecución de juntas de trabajo.

Se dispondrán juntas de trabajo transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más tiempo que el plazo de trabajabilidad y siempre al final de cada jornada.

Si se trabaja por fracciones de la anchura total se dispondrán juntas de trabajo longitudinales siempre que no sea posible compactar el material de una franja dentro del plazo máximo de trabajabilidad del material de la franja adyacente puesto en obra con anterioridad, lo cual debe ser evitado en la medida de lo posible.

Las juntas de trabajo se realizarán de forma que su borde quede perfectamente vertical, aplicando a dicho borde el tratamiento que ordene el Director de las Obras.

Curado y protección superficial.

Una vez terminada la capa se procederá a la aplicación de un riego con una emulsión bituminosa, del tipo y en la cantidad que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o que, en su defecto, señale el Director de las Obras, de acuerdo con lo indicado en el artículo 532 del PG-3.

Esta operación se efectuará inmediatamente después de acabada la compactación, y en ningún caso después de transcurrir tres horas (3 h) desde la terminación, manteniéndose hasta entonces la superficie en estado húmedo.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de vehículos sobre las capas recién ejecutadas, al menos durante los tres días (3 d) siguientes a su terminación, y durante siete días (7 d) a los vehículos pesados.



En el caso de que se vaya a circular por encima de la capa de suelocemento o de gravacemento antes de la ejecución de la capa superior, deberá protegerse el riego de curado extendiendo un árido de cobertura, que cumplirá lo especificado en el artículo 532 del PG-3. Tras su extensión se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la apertura al tráfico, se barrerá para eliminar el árido sobrante.

El Director de las Obras fijará, dependiendo de los tipos, ritmos y programas de trabajo, el plazo para la extensión de la capa superior, que deberá ser el máximo posible. En ningún caso será inferior a siete días (7 d).

5.3.6. Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de los materiales tratados con cemento será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba que se realizará con el espesor previsto y la fórmula de trabajo estudiada y empleando los mismos medios que se vayan a utilizar luego por el Contratista para la ejecución de las obras, para comprobar la fórmula de trabajo, los equipos necesarios para la ejecución de las obras y, especialmente, la forma de actuación del equipo de compactación. Asimismo, se verificará, mediante toma de muestras, la conformidad del material con las condiciones especificadas sobre humedad, espesor de la capa, granulometría, contenido de cemento y demás requisitos exigidos.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ, establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, y otros métodos rápidos de control.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.



A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo; en el primer caso se podrá iniciar la fabricación del material tratado con cemento. En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación y en los sistemas de extensión, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista; en el primer caso, aprobará su forma específica de actuación. En el segundo, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar otros suplementarios.

5.3.7. Especificaciones de la unidad terminada

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la densidad de la capa tras el proceso de compactación, la cual no deberá ser inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la densidad máxima Proctor modificado, según la UNE 103501, definida en la fórmula de trabajo.

Resistencia mecánica.

La resistencia a compresión simple a siete días (7 d), según la NLT- 305, deberá estar comprendida entre los límites especificados en el apartado 513.3 del PG-3.

Terminación, rasante, anchura y espesor.

La superficie de la capa terminada deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones y ondulaciones, y con las pendientes adecuadas. La rasante no deberá superar a la teórica en ningún punto, ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o el Director de las Obras, podrán modificar el límite anterior. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior, ni superior, en más de diez centímetros (10 cm) a la establecida en los Planos de secciones tipo.

El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.



Regularidad superficial.

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, de la capa terminada deberá cumplir lo fijado en la tabla 513.8 del PG-3, en función de su posición relativa bajo las capas de mezclas bituminosas y de la categoría de tráfico pesado.

5.3.8. Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la ejecución de materiales tratados con cemento:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los treinta y cinco grados Celsius (35°C).
- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5°C) y exista previsión de heladas. El Director de las obras podrá bajar este límite a la vista de los resultados de compactación y consecución de resistencias en obra.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

5.3.9. Control de calidad

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para cada caso, el método de control, el tamaño del lote y el tipo y el número de ensayos a realizar. También se establecerán los métodos rápidos de control que pueden utilizarse y las condiciones básicas de empleo. La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se realizará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal, de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Control de procedencia de los materiales.

1. Cemento

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 del PG-3.

2. Materiales granulares

De cada procedencia del material granular para la fabricación de suelocemento y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará:



- El límite líquido y el índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- El contenido de materia orgánica, según la UNE 103204.
- El contenido ponderal de compuestos totales de azufre y sulfatos solubles en ácido, según la UNE-EN 1744-1.
- La granulometría del material granular, según la UNE-EN 933-1.

Control de ejecución.

1. Fabricación

Se examinará la descarga al acopio o la alimentación de la central de fabricación, desechando los materiales granulares que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aprobado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte los que presenten alguna anomalía de aspecto, tales como distinta coloración, segregación, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Con el material granular del suelocemento o con cada fracción granulométrica del árido de la gravacemento que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m^3) de materiales granulares o cada día si se emplea menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
 - Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1, para cada fracción del árido de la gravacemento.
 - Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente, con el material granular del suelocemento.
 - Equivalente de arena del árido fino de la gravacemento, según la UNE-EN 933-8, y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Por cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m^3) de áridos de la gravacemento o



una (1) vez a la semana si se emplea menos material:

- El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Límite líquido e índice de plasticidad del árido fino, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
Al menos una (1) vez al mes o siempre que se cambie de procedencia:
 - Contenido de materia orgánica, según la UNE 103204, del material granular.
 - Contenido ponderal de compuestos totales de azufre y sulfatos solubles en ácido, según la UNE-EN 1744-1, del material granular.
 - Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso de la gravacemiento, según la UNE-EN 1097-2.
 - Proporción de terrones de arcilla del árido grueso y del árido fino de la gravacemiento, según la UNE 7133.

Asimismo se tomará un mínimo de dos (2) veces al día (mañana y tarde), según la UNE-EN 932-1, al menos una (1) muestra representativa de la mezcla de componentes en seco, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1.

En las instalaciones de fabricación con mezclador de funcionamiento continuo se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de materiales en seco, deteniéndola cargada, recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida. Al menos una (1) vez cada quince días (15

d) se verificará, en su caso, la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

A la salida del mezclador se controlará el aspecto de la mezcla en cada elemento de transporte, rechazándose todas las mezclas segregadas y aquellas cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos una (1) vez por lote se determinará la humedad del material tratado,



según la UNE 103300, y en todo caso se llevará a cabo este control dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde. Asimismo, se llevará un control del consumo medio de cemento. Se tomarán muestras a la descarga del mezclador con las que se fabricarán probetas para la comprobación de su resistencia a compresión, que se conservarán según las condiciones previstas en la UNE 83301. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el número de amasadas diferentes que se deben controlar, así como el número de probetas por amasada que haya que fabricar.

En carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, se controlarán por cada lote como mínimo tres (3) amasadas diferentes, valor que se podrá reducir a dos (2) en los restantes casos. El número de probetas confeccionadas de cada amasada no será inferior a tres (3).

En el caso de centrales discontinuas se considerará como amasada cada una de las descargas de la mezcladora, mientras que en centrales continuas será el producto resultante de tres (3) descargas seguidas de la mezcladora.

Para la fabricación de probetas se utilizará el método indicado en la NLT-310, si bien las probetas deberán compactarse hasta alcanzar una densidad seca no superior a la mínima exigida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dichas probetas se ensayarán a la edad de siete días (7 d), según la NLT-305.

2. Puesta en obra

a) Vertido y extensión

Antes de verter la mezcla, se comprobará su homogeneidad, rechazándose todo el material seco o segregado.

Se comprobará continuamente el espesor extendido mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, teniendo en cuenta la disminución que sufrirá al compactarse el material. Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:



- Que el número y el tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación y de limpieza.
- El lastre y la masa total de los compactadores y, en su caso, la presión de inflado de las ruedas de los compactadores de neumáticos.
- La frecuencia y la amplitud de los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

Se efectuarán mediciones de la densidad y de la humedad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) medidas por cada lote definido en el apartado 513.9.3 del PG-3. Para la realización de estos ensayos se podrán utilizar métodos rápidos no destructivos, siempre que, mediante ensayos previos, se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y los definidos en la UNE 103503. Sin perjuicio de lo anterior, será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos con los ensayos UNE 103300 y UNE 103503 se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a quince días (15 d) ni superiores a treinta (30).

b) Curado y protección superficial

Se controlará que la superficie de la capa permanezca constantemente húmeda hasta la extensión del producto de curado, pero sin que se produzcan encharcamientos.

Se realizará un (1) control diario, como mínimo, de la dotación de emulsión bituminosa empleada en el riego de curado, y, en su caso, del árido de cobertura, de acuerdo con lo especificado en el artículo 532 del PG- 3. Control de recepción de la unidad terminada.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

El espesor de la capa se comprobará mediante la extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, en número no inferior al establecido por el



Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. El número mínimo de testigos por lote será de dos (2), aumentándose hasta cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros fuera inferior al prescrito. Los orificios producidos se rellenarán con material de la misma calidad que el utilizado en el resto de la capa, el cual será correctamente enrasado y compactado.

La regularidad superficial de la capa ejecutada se comprobará mediante el Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 513.7.4 del PG-3.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará que la superficie extendida y compactada presenta un aspecto uniforme, así como una ausencia de segregaciones. Se verificará también la anchura de la capa.

5.3.10. Criterios de aceptación o rechazo. Densidad.

Las densidades medias obtenidas in situ en el lote no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 513.7.1 del PG-3; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida. En los puntos que no cumplan lo anterior se realizarán ensayos de resistencia mecánica sobre testigos aplicándose los criterios establecidos en el apartado 513.10.2 del PG-3.

Resistencia mecánica.

La resistencia media de un lote a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas de acuerdo con lo indicado en el apartado 513.9.2.1 del PG-3. Si la resistencia media de las probetas del lote a los siete días (7 d) fuera superior a la mínima e inferior a la máxima de las referenciadas, se aceptará el lote.

Si la resistencia media fuera superior a la máxima deberán realizarse juntas de contracción por serrado a una distancia no superior a la indicada en el apartado 513.5.6 del PG-3 y de forma que no queden a menos de dos metros y medio (2,5 m) de posibles



grietas de retracción que se hayan podido formar.

Si la resistencia media fuera inferior a la mínima exigida, pero no a su noventa por ciento (90%), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o solicitar la realización de ensayos de información. Si fuera inferior al noventa por ciento (90%) de la mínima exigida el Contratista podrá elegir entre demoler el lote o esperar a los resultados de los ensayos de resistencia sobre testigos.

Los ensayos de información para la evaluación de la resistencia mecánica del lote no conforme se realizarán, en su caso, comparando los resultados de ensayos a compresión simple de testigos extraídos de ese lote con los de extraídos de un lote aceptado. Éste deberá estar lo más próximo posible y con unas condiciones de puesta en obra similares a las del lote no conforme. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el número de testigos a extraer en cada uno de los lotes (aceptado y no conforme), que en ningún caso deberá ser inferior a cuatro (4). La edad de rotura de los testigos, que será la misma para ambos lotes, será fijada por el Director de las Obras.

El valor medio de los resultados de los testigos del lote no conforme se comprobará con el valor medio de los extraídos en el lote aceptado:

- Si no fuera inferior, el lote se podrá aceptar.
- Si fuera inferior a él pero no a su noventa por ciento (90%), se aplicará al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si fuera inferior a su noventa por ciento (90%) pero no a su ochenta por ciento (80%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si fuera inferior a su ochenta por ciento (80%), se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Si no se cumple alguna de las condiciones indicadas se rechazará el lote, que será demolido, y su producto trasladado a vertedero o empleado como indique el Director de las Obras.



Espesor.

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en los Planos de secciones tipo. No más de dos (2) individuos de la muestra ensayada del lote presentarán resultados que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se demolerá la capa correspondiente al lote controlado y se repondrá, por cuenta del Contratista. Si el espesor medio obtenido fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se compensará la diferencia con un espesor adicional equivalente de la capa superior aplicado en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista.

No se permitirá en ningún caso el recrecimiento en capa delgada.

Rasante.

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas, ni existirán zonas que retengan agua. Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración. Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá mediante fresado por cuenta del Contratista, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

Regularidad superficial.

Los resultados de la medida de la regularidad superficial de la capa acabada no excederán de los límites establecidos en el apartado 513.7.4 del PG-3. Si se sobrepasaran dichos límites, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se corregirán los defectos mediante fresado por cuenta del Contratista, teniendo en cuenta todo lo especificado en el apartado 513.10.3 del PG-3.



- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

5.3.11. Medición y abono

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Sin embargo, cuando dicha construcción no se haya realizado bajo el mismo contrato, la preparación de la superficie existente se abonará por metros cuadrados (m^2), medidos en el terreno.

El cemento se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, medidas por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

La ejecución de los materiales tratados con cemento, incluida la ejecución de juntas en fresco, se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente fabricados y puestos en obra, medidos en los Planos de secciones tipo. El abono del árido y del agua empleados en la mezcla con cemento se considerará incluido en el de la ejecución.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar un único abono de la gravacemiento o del suelocemento, en el que se incluyan todas las operaciones y todos los componentes, incluso el cemento.

La aplicación del ligante bituminoso para el riego curado se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo. El árido de cobertura superficial, incluida su extensión y apisonado, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra.

5.3.12. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad



que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según el ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación y ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

5.4. ARTÍCULO 531. RIEGOS DE ADHERENCIA

5.4.1. Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

Incluirá las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación de ligante bituminoso.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riego de adherencia los definidos en el artículo 532 del PG-3 como riegos de curado.

5.4.2. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso a lo dispuesto en la



legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

Emulsión bituminosa

El tipo de emulsión a emplear vendrá fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

- EAR-1 o ECR-1; artículo 213, "Emulsiones bituminosas", del PG-3.
- ECR-1-m o ECR-2-m; artículo 216, "Emulsiones bituminosas modificadas con polímeros", del PG-3.

En riegos de adherencia para capas de rodadura con espesores iguales o inferiores a cuatro centímetros (≤ 4 cm), para las carreteras con categorías de tráfico pesado T00 y T0, será preceptivo el empleo de emulsiones del artículo 216 del PG-3.

5.4.3. Dotación del ligante

La dotación de la emulsión bituminosa a utilizar vendrá definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m^2) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m^2) cuando la capa superior sea una mezcla bituminosa discontinua en caliente (artículo 543 del PG-3) ; o una capa de rodadura drenante (artículo 542 del PG-3); o una capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo D o S (artículo 542 del PG-3) empleada como rehabilitación superficial de una carretera en servicio. No obstante, el Director de las Obras podrá modificar tal dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

5.4.4. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Equipo para la aplicación de la emulsión bituminosa.

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de emulsión especificada, a la temperatura prescrita.



El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío de la emulsión.

Cuando el riego de adherencia se aplique antes de la extensión de una mezcla bituminosa discontinua en caliente (artículo 543 del PG-3), en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10 000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70 000 m²), en las categorías de tráfico pesado T00 a T1, el sistema de aplicación del riego deberá ir incorporado al de la extensión de la mezcla, de tal manera que de ambos simultáneamente se garantice una dotación continua y uniforme. Análogamente serán preceptivos los requisitos anteriores en capas de rodadura de espesor igual o inferior a cuatro centímetros (\square 4 cm), en especial en las mezclas bituminosas drenantes (artículo 542 del PG-3), cuando se trate de aplicaciones para rehabilitación superficial de carreteras en servicio.

El resto de aplicaciones para categorías de tráfico pesado superiores a T2 y en obras de más de setenta mil metros cuadrados (70 000 m²) de superficie para categorías de tráfico pesado T3 y T4, el equipo para la aplicación de la emulsión deberá disponer de rampa de riego. En puntos inaccesibles a los equipos descritos anteriormente, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar la emulsión, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión de la emulsión deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión.

El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para la emulsión, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

5.4.5. Ejecución de las obras

Preparación de la superficie existente.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de



Prescripciones Técnicas Generales referente a la unidad de obra de que se trate, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia. Si la superficie tuviera un riego de curado de los definidos en el artículo 532 del PG-3, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, seguido de soplo con aire comprimido u otro método aprobado por el Director de las Obras.

Aplicación de la emulsión bituminosa.

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación de la emulsión será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

5.4.6. Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10°C), y no exista fundado temor de



precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5°C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que la emulsión bituminosa haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista. Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

5.4.7. Control de calidad

Control de procedencia de la emulsión bituminosa.

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.4 del artículo 213 del PG-3 o 216.4 del artículo 216 del PG-3, según el tipo de emulsión a emplear.

Control de calidad de la emulsión bituminosa.

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.5 del artículo 213 del PG-3 o 216.5 del artículo 216 del PG-3, según el tipo de emulsión a emplear.

Control de ejecución.

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

La dotación de emulsión bituminosa se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación de la emulsión, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3.



El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de emulsión bituminosa, por otros medios.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la de la emulsión, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor. *Criterios de aceptación o rechazo*

La dotación media del ligante residual no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

5.4.8. MEDICIÓN Y ABONO

La emulsión bituminosa empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente y el de la aplicación de la emulsión.

5.4.9. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y



privados autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

5.5. ARTÍCULO 532. RIEGOS DE CURADO

5.5.1. Definición

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de dar impermeabilidad a toda su superficie.

5.5.2. Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

Emulsión bituminosa.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de emulsión bituminosa a emplear, el cual, salvo justificación en contrario, deberá estar incluido entre los que a continuación se indican:

- EAR-1, ECR-1; artículo 213, "Emulsiones bituminosas", del PG-3.

Áridos de cobertura.



1. Condiciones generales

El árido de cobertura a emplear, eventualmente, en riegos de curado será arena natural, arena de machaqueo o una mezcla de ambas.

2. Granulometría

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2 y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, según la UNE-EN 933-1.

3. Limpieza

El árido deberá estar exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

4. Plasticidad

El material deberá ser "no plástico", según la UNE 103104.

5.5.3. Dotación de los materiales

La dotación de emulsión bituminosa a utilizar quedará definida por la cantidad que garantice la formación de una película continua, uniforme e impermeable de ligante hidrocarbonado. Dicha dotación no será inferior en ningún caso a trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m²) de ligante residual.

La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para garantizar la protección del riego de curado bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m²), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m²).

En cualquier circunstancia, el Director de las Obras fijará las dotaciones a la vista de las pruebas realizadas en obra.

Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia



ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado.

El equipo para la aplicación de la emulsión bituminosa irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo descrito en el párrafo anterior, y para completar la aplicación, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpientes sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

Equipo para la extensión del árido de cobertura.

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. Únicamente se podrá extender el árido manualmente, previa aprobación del Director de las Obras, si se tratase de cubrir zonas aisladas en las que hubiera exceso de ligante. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar una repartición homogénea del árido.

5.5.4. Ejecución de las obras

Preparación de la superficie existente.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de curado cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales referente a la unidad de obra de que se trate, el Pliego de



Prescripciones Técnicas Particulares o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Aplicación de la emulsión bituminosa.

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. Su extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán, bajo los difusores, tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos SayboltFurol (10 a 40 sSF), según la NLT-138.

El plazo de curado deberá ser fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos, tales como bordillos, vallas, señales, balizas, etc., estén expuestos a ello.

Extensión del árido de cobertura.

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre el riego de curado.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un cuatro por ciento (4%) de agua libre.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un



compactador de neumáticos y, previamente a la apertura al tráfico, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Si hubiera que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquélla de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

5.5.5. Limitaciones de la ejecución

El riego de curado se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10°C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5°C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

5.5.6. Control de calidad

Control de procedencia de los materiales.

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.4 del artículo 213 del PG-3.

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.



Control de calidad de los materiales.

1. Control de calidad de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 213.5 del artículo 213 del PG-3.

2. Control de calidad del árido de cobertura

El control de calidad del árido de cobertura será fijado por el Director de las Obras.

3. Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

Las dotaciones de emulsión bituminosa y, eventualmente, de árido, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante o extensión del árido, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas, chapas u hojas se determinará la dotación de ligante residual, según la UNE-EN 12697-3. El Director de las Obras podrá autorizar la comprobación de las dotaciones medias de emulsión bituminosa y áridos, por otros medios.

Se comprobará la temperatura ambiente, la de la superficie a tratar y la del ligante hidrocarbonado, mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.



5.5.7. Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media, tanto de ligante residual como, en su caso, de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento (15%). No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar resultados que excedan de los límites fijados.

El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

5.5.8. Medición y abono

La emulsión bituminosa empleada en riegos de curado se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, o bien por superficie regada multiplicada por la dotación media del lote. El abono incluirá el de la preparación de la superficie existente, el de la aplicación de la emulsión bituminosa y el de la eliminación posterior del riego de curado.

El árido, eventualmente empleado en riegos de curado, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas directamente en una báscula contrastada. El abono incluirá la extensión del árido.

5.5.9. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.



El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/95, de 28 de diciembre.

5.6. ARTÍCULO 542. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

En todo lo que no se haga referencia explícita en este artículo se estará a lo dispuesto en el artículo 542 del Pliego General de Condiciones PG3.

5.6.1. Materiales

Ligante bituminoso.

El ligante bituminoso que se utilizará en los tipos de mezclas bituminosas en caliente previstas, será betún asfáltico del tipo B-50/70, que deberá cumplir todas las especificaciones que al respecto establece el artículo 211 del Pliego General de Condiciones PG3.

El ligante se dosificará según los criterios indicados en el artículo 542.5 del citado PG-3, de tal forma que se adoptará:

- **Árido grueso:**

Todo el árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural y, en cualquier caso, el rechazo del tamiz 5 U.N.E. deberá contener el cien por cien (100%) en peso de elementos machacados que presenten dos o más caras de caras de fractura.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a veinticinco (25). El coeficiente de pulido acelerado será, para el árido grueso a emplear en la capa de rodadura, superior a cuarenta y cinco (45).

El índice de lajas deberá ser inferior a treinta (30).



- **Árido fino:**

El contenido de arena natural será como máximo del diez por ciento (10%) en peso total de árido fino.

- **Filler:**

El filler a emplear será en su totalidad de aportación, y concretamente cemento CEM II 32.5, en la mezcla tipo S, el 100% de aportación.

Mezcla de áridos en frío:

La mezcla de áridos en frío, en las proporciones establecidas, y antes de entrar en el secador, tendrá un equivalente de arena superior a cincuenta (50).

Tipo y composición de la mezcla:

- Para la capa de rodadura se empleará una mezcla bituminosa tipo AC-16.
- Para la capa base se utilizará una mezcla bituminosa tipo AC-32.

Antes de comenzar la fabricación de las mezclas bituminosas, deberá haberse aprobado por el Ingeniero Director la correspondiente fórmula de trabajo.

5.6.2. Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se fija la producción horaria mínima de la instalación en setenta toneladas por hora.

El ancho de extendido será de cuatro (4) metros como mínimo, y el máximo quedará a juicio del Ingeniero Director, una vez analizadas las posibles soluciones al tráfico durante la Ejecución.



5.6.3. Ejecución de las obras

Previamente a la extensión de la capa intermedia de mezcla bituminosa, se ejecutará el riego de imprimación, conforme a las prescripciones técnicas contenidas en los artículos correspondientes del PG-

3. Una vez concluida la capa intermedia, y antes de ejecutar la de rodadura, se realizará el riego de adherencia, según las especificaciones contenidas en los artículos correspondientes del PG-3.

5.6.4. Medición y abono

Serán de medición y abono independiente los conceptos siguientes:

- Ligante bituminoso empleado en las mezclas.
- Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC16 y AC32, fabricada y puesta en obra, excepto el ligante.
- El ligante bituminoso se medirá y abonará por toneladas realmente empleadas, deducidas a partir del contenido de ligante que demuestren los ensayos de extracción realizados diariamente.
- Las mezclas bituminosas en caliente se medirán y abonarán por toneladas realmente fabricadas y puestas en Obra, deducidas de las secciones tipo de los planos del Proyecto, y de las densidades y espesores medidos que demuestren las probetas extraídas en Obra.
- Los áridos y filler, sea cual sea su clase y posibles adiciones, no serán objeto de medición y abono por estar incluidos en el precio de la unidad de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente.
- No se abonarán los excesos que se produzcan sobre los espesores previstos en las secciones tipo del proyecto.

La extracción de las probetas para ensayos se realizará en presencia del Contratista o de su representante, que las identificará. Posteriormente aceptará, con su firma, los resultados obtenidos y realizados por el laboratorio que señale el Ingeniero Director.



A efectos presupuestarios de proyecto, se ha tomado el siguiente valor de densidad:

- Densidad de dos toneladas y treinta centésimas por metro cúbico ($2,30 \text{ T/m}^3$) sobre perfil en capa de rodadura y de base
- La relación filler/betún será de 1,2 en la capa de rodadura y 1,0 en la capa base.
- La dotación de ligante será del 5,5 % para la capa de rodadura y de 4,5 % para la capa base.

6. ESTRUCTURAS

6.1. ARTÍCULO 610. HORMIGONES

6.1.1. Definición

Se define como hormigón al producto formado por la mezcla de cemento, agua, árido fino y árido grueso. Los hormigones del proyecto, en líneas generales, se adecuarán a lo previsto en el artículo 610 del PG-3 y a las especificaciones contenidas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Para la ejecución de las obras del presente proyecto se emplearán los hormigones armados definidos en la EHE, a partir de la resistencia mínima de 25 N/mm^2 para hormigón armado y $15,20 \text{ N/mm}^2$ para hormigón en masa.

6.1.2. Materiales

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el apartado 81.3.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.



No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquéllas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

6.1.3. Tipos de hormigón y distintivos de calidad

Para su empleo en las distintas partes o elementos de obra, y de acuerdo con su resistencia característica determinada según normas UNE 7240 y UNE 7242, se establecen los siguientes tipos de hormigón:

- Hormigón HM-15,0, en capa de limpieza, regularización de cimentaciones y cimentación de señalización vertical. La resistencia característica alcanzara como mínimo, los ciento cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (150 kg/centímetro cuadrado).
- Hormigón HM-20 en cimientos y soleras de obras de fábrica. La resistencia característica alcanzara como mínimo, los doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (200 kg/centímetro cuadrado). Hormigón HM-25 en boquillas y aletas de las obras de drenaje transversal así como en formación de la solera en adecuación de caminos. Su resistencia característica mínima será de doscientos kilogramos por centímetro cuadrado (250 kg/centímetros cuadrado).

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, cuando sea necesario, las características especiales que deba reunir el hormigón, así como las garantías y datos que deba aportar el Contratista antes de comenzar su utilización.

6.1.4. Dosificación del hormigón

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de



asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

6.1.5. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos: Tipificación del hormigón.

- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m^3).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.



- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o súper fluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituyan

6.1.6. Ejecución

Fabricación y transporte del hormigón.

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Con relación a las dosificaciones establecidas, se admitirán solamente tolerancias del 3% en el cemento, del 8% en la proporción de las diferentes clases o tamaños de áridos por mezclas, y del 3% en la concentración (relación cemento-agua) habida cuenta de la humedad del árido.

La dosificación de obra se hará con la oportuna instalación dosificadora por pesada de todos los materiales, en hormigones de resistencia característica iguales o superiores a los 250 kg/cm², bajo la vigilancia de persona especializada y corrigiéndose la dosificación del agua con arreglo a las variaciones de humedad del árido.

Caso de fallar la dosificación ponderal, podrá autorizarse por el Director la dosificación volumétrica de los áridos, siempre que se midan estos en recipientes de doble altura que lado, cuyos enrasos corresponden exactamente a los pesos de cada tipo de árido que ha de verterse en cada amasada. La dosificación de cemento se hará



siempre por peso.

El periodo de batido a la velocidad de régimen será, en todo caso, superior a un minuto e inferior a tres, siempre que no se empleen hormigoneras de más de un metro cúbico. En el caso de empleo de hormigoneras de mayor capacidad la duración del amasado se prolongara hasta obtener la necesaria homogeneidad, de acuerdo con los ensayos que se realicen al efecto.

No se mezclaran masas frescas, conglomeradas con tipos distintos de cemento.

Antes de comenzar la fabricación de una mezcla con un tipo de conglomerante deberán limpiarse las hormigoneras.

La compactación del hormigón se efectuara por vibración. La consistencia será fijada por el Director de la obra. De acuerdo con la Instrucción EHE, los ensayos de control de los hormigones se realizaran según lo señalado el artículo 88.4 de la citada Instrucción, a nivel normal.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

Entrega del hormigón.

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Vertido del hormigón.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.



El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva. Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificadas en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m³), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más



alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado. En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

Compactación del hormigón.

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

La consolidación del hormigón se ejecutara con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo. Esta operación deberá prolongarse junto a los parámetros y rincones del encofrado hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que se inicie la refracción de la pasta a la superficie. El espesor de las masas que hayan de ser consolidadas no sobrepasara el necesario que conseguir que la compactación se extienda, sin disgregación de la mezcla, a todo el interior de la masa.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado.



El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de



que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

Hormigonado en condiciones especiales.

1. Hormigonado en tiempo frío.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 72 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 °C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 °C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (- 1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 °C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5°C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5°C). La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las



medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 °C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

2. Hormigonado en tiempo caluroso.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

3. Hormigonado en tiempo lluvioso.

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco. El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

Juntas.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.



El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta. En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, en su caso, de forma expresa, los casos y elementos en los que se permitirá el empleo de otras técnicas



para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

Curado del hormigón.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, el que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m²/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de



veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas. El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

6.1.7. Control de calidad

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se indicarán expresamente los niveles de control de calidad de los elementos de hormigón, los cuales se reflejarán además en cada Plano. Asimismo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se establecerá un Plan de Control de la ejecución en el que figuren los lotes en que queda dividida la obra, indicando para cada uno de ellos los distintos aspectos que serán objeto de control.



6.1.8. Especificaciones de la unidad terminada P Tolerancias.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá un sistema de tolerancias, así como las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, el Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

Reparación de defectos.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

6.1.9. Recepción

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

6.1.10. Medición y abono

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá definir otras unidades de medición y abono distintas del metro cúbico (m^3) de hormigón que aparece en el articulado, tales como metro (m) de viga, metro cuadrado (m^2) de losa, etc, en cuyo



caso el hormigón se medirá y abonará de acuerdo con dichas unidades.

6.1.11. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

6.2. ARTÍCULO 690. IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS

6.2.1. Definición

Consiste en la impermeabilización de paramentos de fábricas de hormigón, u otros materiales, en estribos, pilas, tableros, bóvedas, aletas, muros, etc.

6.2.2. Materiales

Serán los definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

6.2.3. Ejecución

La ejecución de los trabajos se realizará siguiendo las instrucciones del Director de las obras.

6.2.4. Medición y abono

Las impermeabilizaciones de paramentos se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre Planos. En el precio unitario quedarán incluidos los materiales utilizados, la preparación de la superficie y cuantos trabajos sean necesarios para la completa terminación de la unidad.

6.3. ARTÍCULO 693. MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

Este artículo estuvo vigente desde la aprobación del PG-3 hasta la publicación de la ORDEN FOM/3818/2007 que lo deroga, por tanto se entiende que no debe tener aplicación y si así fuera, la responsabilidad recaería sobre el Director de la Obras si hubiere ordenado su ejecución y sobre el Contratista en cuanto ejecutor material de este artículo derogado.

7. SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN Y CONTROL DEL TRÁFICO

7.1. ARTÍCULO 700. MARCAS VIALES



7.1.1. Definición

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

7.1.2. Tipos

Las marcas viales, se clasificarán en función de:

- Su utilización, como: de empleo permanente (color blanco) o de empleo temporal (color amarillo).
- Sus características más relevantes, como: tipo 1 (marcas viales convencionales) o tipo 2 (marcas viales, con resaltes o no, diseñadas específicamente para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad).

7.1.3. Materiales

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, además de sus proporciones de mezcla, la clase de material más adecuado en cada caso de acuerdo con el apartado 700.3.2 del PG-3. Además, definirá la necesidad de aplicar marcas viales de tipo 2 siempre que lo requiera una mejora adicional de la seguridad vial y, en general, en todos aquellos tramos donde el número medio de días de lluvia al año sea mayor de cien (100).

Características.

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2), para pinturas, termoplásticas de aplicación en caliente y



plásticos de aplicación en frío, y en la norma UNE- EN-1790 en el caso de marcas viales prefabricadas.

Asimismo, las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

En caso de ser necesarios tratamientos superficiales especiales en las microesferas de vidrio para mejorar sus características de flotación y/o adherencia, éstos serán determinados de acuerdo con la norma UNE-EN- 1423 o mediante el protocolo de análisis declarado por su fabricante.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la norma UNE 135 200(3).

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al contratista adjudicatario de las obras.

Criterios de selección.

La selección de la clase de material más idónea para cada aplicación de marca vial se llevará a cabo mediante la determinación del "factor de desgaste", definido como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la tabla 700.1 a todas y cada una de las características de la carretera que en dicha tabla se explicitan (situación de la marca vial, textura superficial del pavimento, tipo de vía y su anchura y la



intensidad media diaria del tramo).

Obtenido el factor de desgaste, la clase de material más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.2 del PG-3.

Sin perjuicio de lo anterior, los productos pertenecientes a cada clase de material cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad, según se especifica en el apartado 700.3.1 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, para el correspondiente intervalo del "factor de desgaste" en base al Criterio definido en la tabla 700.3 del PG-3.

Una vez seleccionada la clase de material, entre los productos de esa clase, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las obras fijará, en función del sustrato y las Características del entorno, la naturaleza y calidad de los mismos, así como su dotación unitaria en todos y cada uno de los tramos o zonas, en los que pueda diferenciarse la obra completa de señalización.

7.1.4. Especificaciones de la unidad terminadas.

Los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales se aplicarán únicamente, en las proporciones indicadas para estos en el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo especificado en el apartado 700.3 del PG- 3.

Durante el periodo de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla 700.4 del PG-3 y, asimismo, con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436. Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el nivel de calidad mínimo de las marcas viales, más adecuado a cada tipo de vía, el cual deberá establecerse según la norma UNE-EN-1436, en base a obtener su



máxima visibilidad, tanto de día como de noche, en cualquier situación.

7.1.5. Maquinaria de aplicación

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras fijará las características de la maquinaria a emplear en la aplicación de las marcas viales, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 277 (1).

7.1.6. Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11 del PG-3). En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto según UNE 135 200 (2).

Asimismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras.

La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277 (1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal y, caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

Preparación de la superficie de aplicación.

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección



del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar, o en su defecto el Director de las Obras exigirá, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dicha o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0,15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-EN-1436, se rebordeará la marca vial a aplicar con un material de color negro a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

Limitaciones a la ejecución.

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3°C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5°C a 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

Premarcado.

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación



adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

Eliminación de las marcas viales.

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras:

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

7.1.7. Control de calidad

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

Control de recepción de los materiales.



A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11) de cada suministro. Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado

700.6 del PG-3.

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos materiales, empleados para la aplicación de marcas viales, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (700.11 PG-3), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de la obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, los productos serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados para pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío en la UNE 135 200(2) y los de granulometría, Índice de refracción y tratamiento superficial si lo hubiera según la norma UNE-EN-1423 y porcentaje de defectuosas según la UNE 135 287, para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado. Asimismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la norma UNE-EN-1790.

La toma de muestras, para la evaluación de la calidad, así como la homogeneidad e identificación de pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los criterios especificados en la norma UNE 135 200(2).

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas



se llevará a cabo de acuerdo con las normas UNE-EN-1423 y UNE-EN-1790, respectivamente.

Se rechazarán todos los acopios, de:

- Pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío que no cumplan con los requisitos exigidos para los ensayos de verificación correspondientes o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos de homogeneidad e identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).
- Microesferas de vidrio que no cumplan las especificaciones de granulometría definidas en la UNE 135 287, porcentaje de microesferas defectuosas e índice de refracción contemplados en la UNE-EN-1423.
- Marcas viales prefabricadas que no cumplan las especificaciones, para cada tipo, en la norma UNE-EN-1790.

Los acopios que hayan sido realizados, y no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazados, y podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

Control de la aplicación de los materiales.

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

Para la identificación de los materiales -pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío- que se estén aplicando, se tomarán muestras de acuerdo con los siguientes criterios:

Por cada uno de los tramos de control seleccionados aleatoriamente, una



muestra de material. A tal fin, la obra será dividida en tramos de control cuyo número será función del volumen total de la misma, según el siguiente criterio:

Se define tramo de control como la superficie de marca vial de un mismo tipo que se puede aplicar con una carga (capacidad total del material a aplicar) de la máquina de aplicación al rendimiento especificado en el proyecto.

Del número total de tramos de control (C_i) en que se ha dividido la obra, se seleccionarán aleatoriamente un número (S_i) en los que se llevarán a cabo la toma de muestras del material según la expresión:

$$S_i = (C_i/6)^{1/2}$$

Caso de resultar decimal el valor de S_i , se redondeará al número entero inmediatamente superior.

Las muestras de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización. De cada tramo de control se extraerán dos (2) muestras de un litro (1 l), cada una.

El material -pintura, termoplástico de aplicación en caliente y plástico de aplicación en frío- de cada una de las muestras, será sometido a los ensayos de identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

Por su parte, las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinará según la norma UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los tramos de control seleccionados, se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 ó 40 m). Se rechazarán todas las marcas viales de un mismo tipo aplicadas, si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos, al menos en la mitad de los tramos de control seleccionados:

- En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen



las tolerancias admitidas en la norma UNE 135 200(2).

- Las dotaciones de aplicación medias de los materiales, obtenidos a partir de las láminas metálicas, no cumplen los especificados en el proyecto y/o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación (v), supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y comprobación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y comprobar las dotaciones de los materiales utilizados.

Control de la unidad terminada.

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del PG-3 y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que



figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

7.1.8. Periodo de garantía

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía mínimos de las marcas viales superiores a dos (2) años en función de la posición de las marcas viales, del tipo de material, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

7.1.9. Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

7.1.10. Mediación y abono

Cuando las marcas viales sean de ancho constante, se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso contrario, las marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.



La eliminación de las marcas viales de ancho constante, se abonará por metros (m) realmente eliminados, medidos por el eje del pavimento. En caso contrario, la eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

7.1.11. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso estará limitado a los materiales para los que tales organismos posean la correspondiente acreditación. Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

7.2. ARTÍCULO 701. SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES

7.2.1. Definición

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Una vez instalados deberán ofrecer la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello deberán ser capaces de reflejar la mayor parte de la



luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

7.2.2. Tipos

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (señalización de obras).

7.2.3. Materiales

Como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no retrorreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la naturaleza y características del material más adecuado como sustrato así como el nivel de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes a utilizar como componentes de señales y carteles verticales de circulación, de acuerdo con el criterio de selección establecido en el apartado 701.3.2 del PG-3.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se



dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Características.

1. Del sustrato.

Los materiales utilizados como sustrato en las señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, serán indistintamente: aluminio y acero galvanizado, de acuerdo con las características definidas, para cada uno de ellos, en el presente artículo. El empleo de sustratos de naturaleza diferente, así como la utilización distinta de chapa de aluminio distinta a lo especificado en el presente artículo, quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11 9 del PG-3).

Las placas de chapa de acero galvanizado, las lamas de acero galvanizado y las lamas de aluminio, utilizadas como sustratos en las señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las UNE 135 310, UNE 135 313, UNE 135 320, UNE 135 321 y UNE 135 322, que les sean de aplicación.

2. De los materiales retrorreflectantes

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación se clasificarán como:

- De nivel de retrorreflexión 1: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio incorporadas en una resma o aglomerante, transparente y pigmentado con los colores apropiados. Dicha resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.



- De nivel de retrorreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno. De nivel de retrorreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angulosidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales, paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m² para el color blanco.

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135

334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 ó 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Asimismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad, además de cumplir las características recogidas en la norma UNE 135 334, presentarán



unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia (β), así como unas coordenadas cromáticas (x,y), de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la tabla 701.1 del PG-3.

Dado que los actuales materiales retrorreflectantes microprismáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima ($L > 10 \text{cd.m}^{-2}$) especificado para el color blanco en todas las situaciones, siempre que se exija su utilización, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el apartado 701.3.2 del PG-3, se seleccionarán aquellos materiales retrorreflectantes de nivel 3 que proporcionen los valores más altos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$), consideradas en su conjunto las combinaciones de colores correspondientes a las señales y carteles objeto del proyecto.

Se empleará como criterio para definir las combinaciones geométricas de los materiales retrorreflectantes de nivel 3, especificado en la tabla 701.2 del PG-, siendo:

- Zona A: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de coeficiente de retrorreflexión, $R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$) de nivel 3 a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas, autovías, y vías rápidas.
- Zona B: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de coeficiente de retrorreflexión, $R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$) de nivel 3 a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- Zona C: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de coeficiente de retrorreflexión, $R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$) de nivel 3 a utilizar en zonas urbanas.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de fabricación a las señales, o directamente del



proveedor de dicho material. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá las condiciones geométricas para la evaluación del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) en estos materiales.

El Director de las Obras podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

3. De los elementos de sustentación y anclajes

Los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente. Cuando presenten soldadura, esta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Por su parte, las pletinas de aluminio, estarán fabricadas según lo indicado en la norma UNE 135 321.

Asimismo, los perfiles y chapas de acero galvanizado, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 315. Por su parte, los perfiles y chapas de aleación de aluminio, tornillería y anclajes empleados para pórticos y banderolas cumplirán lo indicado en la norma UNE 135 316.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la norma UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, siempre y cuando estén acompañados del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11 PG-3). En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional. La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible al contratista adjudicatario de



las obras.

Criterios de selección del nivel de retrorreflexión.

La selección del nivel de retrorreflexión más adecuado, para cada señal y cartel vertical de circulación, se realizará en función de las características específicas del tramo de carretera a señalizar y de su ubicación.

La tabla 701.3 del PG-3 indica los niveles de retrorreflexión mínimos necesarios para cada señal y cartel vertical de circulación retrorreflectantes, en función del tipo de vía, con el fin de garantizar su visibilidad tanto de día como de noche.

7.2.4. Señales y carteles retrorreflectantes

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI, Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas.

Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado". Tanto las señales como los carteles verticales, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Características.

Las características que deberán reunir las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serán las especificadas en el presente artículo.

La garantía de calidad de las señales y carteles verticales de circulación



retroreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

1. Zona retroreflectante.

En señales y carteles verticales de circulación retroreflectantes no serigrafiados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retroreflectantes serán las indicadas en la norma UNE 135 330. Por su parte, las características fotométricas y colorimétricas iniciales correspondientes a las zonas retroreflectantes equipadas con materiales de nivel de retroreflexión 3 serán las recogidas en el apartado 701.3.1.2 del PG-3.

En señales y carteles verticales de circulación retroreflectantes serigrafiados, el valor del coeficiente de retroreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 701.3.1.2 del PG-3 para cada nivel de retroreflexión y color, excepto el blanco.

2. Zona no retroreflectante.

Los materiales no retroreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retroreflectantes. La citada zona no retroreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la norma UNE 135 332.

7.2.5. Especificaciones de la unidad terminada. Zona retroreflectante.

1. Características fotométricas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el valor mínimo del coeficiente de retroreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) de las señales y carteles verticales de circulación retroreflectantes (serigrafiadas o no) objeto del proyecto.

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retroreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) para la zona retroreflectante de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiados o no), de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, los especificados en la tabla 701.4 del PG-3.

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retroreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) para la zona no retroreflectante de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiados o no), de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, los especificados en la tabla 701.4 del PG-3.



¹.m⁻²) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no), de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, el cincuenta por ciento (50 %) de los valores medidos para 0,2°, 0,33°, 1,0° de ángulo de observación, y 5° de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación α de 0°), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 701.2 del PG-3.

2. Características colorimétricas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, las coordenadas cromáticas (x,y) y el factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto de acuerdo con lo especificado en el apartado 701.3.1.2 del PG-3, para cada uno de los niveles de retrorreflexión exigidos. Zona no retrorreflectante.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el valor del factor de luminancia (β) y de las coordenadas cromáticas (x,y) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto de acuerdo con lo especificado en el apartado 701.4.1.2 del PG-3.

Elementos de sustentación.

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su aspecto y estado físico general definidas en la norma UNE 135 352.

7.2.6. Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del



documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11 PG-3). En ambos casos se referenciarán sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 701.3 y 701.4 del PG-3.

Limitaciones a la ejecución.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto el Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc..

Replanteo.

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

7.2.7. Control de calidad

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de la calidad de las señales y carteles acopiados así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de señales y carteles instalados por tipo (advertencia del peligro, reglamentación e indicación) y naturaleza (serigrafiados, con tratamiento anticorrosión, etc.).
- Ubicación de señales y carteles sobre planos convenientemente referenciados.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieren influir en la durabilidad y/o características de la señal o cartel instalados.

Control de recepción de las señales y carteles.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación



anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (701.11 PG-3) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 701.6 del PG-3.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellas señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (701.11 PG-3), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de la obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo a partir de una muestra representativa de las señales y carteles acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el apartado 701.7.3 del PG-3, serán rechazados y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades, por su parte, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos que se especifican en el apartado 701.7.1.2 del PG-3, siempre que lo considere oportuno, comprobar la calidad de las señales y carteles verticales de circulación



retroreflectantes que se encuentren acopiados.

1. Toma de muestras.

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección I" para usos generales (tabla 701.5 del PG-3) en la norma UNE 66 020.

De los (S) carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a:

$$n = (n_1/6)^{1/2}$$

Siendo n_1 el número total de lamas existentes en los (S) carteles seleccionados; caso de resultar (n) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Además, se seleccionarán (de idéntica manera) otras (S) señales y (n) lamas, las cuales quedarán bajo la custodia del Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todas las señales y lamas tomadas como muestra serán devueltas al Contratista.

2. Ensayos.

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 701.4.1 del PG-3:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de la señal o cartel.
- Comprobación de las dimensiones. Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

Control de la unidad terminada



Finalizadas las obras de instalación y antes de cumplirse el período de garantía se llevarán a cabo controles periódicos de las señales y carteles con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las señales y carteles de un mismo tipo que hayan sido rechazados, de acuerdo con los criterios de aceptación y rechazo especificados en el apartado 701.7.3 del PG-3, serán inmediatamente ejecutados de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades, antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de comprobación de la calidad especificados en el apartado 701.7.1.2 del PG-3.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y las especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

1. Toma de muestras.

El Director de las Obras seleccionará aleatoriamente, entre las señales y carteles de un mismo tipo, un número representativo (S) de señales y carteles, según el criterio establecido en la tabla 701.5 del PG-3.

2. Ensayos.

En cada una de las señales y carteles seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 701.5 del PG-3. Además, se realizarán los controles correspondientes a características generales y aspecto y estado físico general indicados en la norma UNE 135 352. Criterios de aceptación y rechazo.

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo (tabla 701.6 del PG-3), acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un nivel de inspección I y nivel de calidad aceptable (NCA) de 4,0 para inspección normal, según la norma UNE 66 020.

Por su parte, el incumplimiento de alguna de las especificaciones indicadas en el apartado 701.7.1.2 y 701.7.2.2 del PG-3 será considerado como "un defecto"



mientras que una "señal defectuosa" o "cartel defectuoso" será aquella o aquel que presente uno o más defectos.

7.2.8. Periodo de garantía

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá fijar períodos de garantía mínimos de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no) superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de señales y carteles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán señales y carteles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento. El suministrador a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes instalados.

7.2.9. Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de



seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

7.2.10. Medición y abono

Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra.

Los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación y anclajes de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se por unidades realmente colocadas en obra. Las cimentaciones de los carteles verticales de circulación retrorreflectantes se abonarán por metros cúbicos (m^3) de hormigón, medidos sobre planos.

7.2.11. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso estará limitado a los materiales para los que tales organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.



7.3. ARTÍCULO 703. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETROREFLECTANTES

7.3.1. Definición

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

7.3.2. Tipos

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del presente artículo, son: paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas.

7.3.3. Materiales

En la fabricación de paneles direccionales se utilizará cualquier sustrato y pintura (caso de ser necesaria) que cumplan las especificaciones de este artículo.

Por su parte, en la fabricación de hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas se utilizarán sustratos de naturaleza polimérica, flexibles y muy resistentes al desgarro, debidamente acondicionados para garantizar su estabilidad y resistencia frente a la intemperie y en especial a las radiaciones ultravioleta.

El carácter retrorreflectante de los elementos de balizamiento se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad cumplirá con lo especificado en el presente artículo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la naturaleza y características del material más adecuado como sustrato así como el nivel de retrorreflexión y tipo de materiales retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de los elementos de balizamiento.



Características.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

1. Del sustrato

En la fabricación de paneles direccionales, tanto de empleo permanente como temporal, se utilizará chapa de acero galvanizado de acuerdo con las características definidas en la norma UNE 135 365.

Los materiales de origen polimérico utilizados como sustrato para la fabricación de hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas cumplirán lo especificado en las normas UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente a la especificada, para cada uno de los elementos de balizamiento, en el presente artículo quedará sometido a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del suministrador, a través de contratista, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (703.11 PG-3) del suministro.

2. De los materiales retrorreflectantes

Los materiales retrorreflectantes empleados en los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas serán, en función del grado de flexibilidad requerido para éstos, láminas y tejidos retrorreflectantes.

Según su naturaleza y características, los materiales retrorreflectantes utilizados en los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas se clasificarán como:

- De nivel de retrorreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a



base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno. De nivel de retrorreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retrorreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para los diferentes elementos de balizamiento retrorreflectantes, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd. m^2 para el color blanco.

Las características que deben reunir las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2, suministradas para formar parte de paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes serán las especificadas en la UNE 135 334. Asimismo estarán provistas de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la UNE 135 334.

Las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 3, suministradas para formar parte de los elementos de balizamiento, además de cumplir las características recogidas en la UNE 135 334, presentarán unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia (b), así como unas coordenadas cromáticas (x,y), de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la tabla 703.1 del PG-3.

Dado que los actuales materiales retrorreflectantes microprismáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima ($L > 10 \text{ cd} \cdot m^{-2}$) especificado para el color blanco en todas las situaciones, siempre que se exija su utilización, se seleccionarán aquellos materiales retrorreflectantes de nivel 3 que proporcionen los valores más altos del coeficiente de retrorreflexión ($R' / \text{cd} \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$), consideradas en su conjunto las combinaciones de colores correspondientes a los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas objeto del



proyecto.

Se empleará como criterio para definir las combinaciones geométricas de las láminas retrorreflectantes de nivel 3, especificado en la tabla 703.2 del PG-3, siendo:
Zona A: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de coeficiente de retrorreflexión, $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) de nivel 3 a utilizar en tramos interurbanos de autopistas, autovías, y vías rápidas.

- Zona B: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de coeficiente de retrorreflexión, $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) de nivel 3 a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- Zona C: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores de coeficiente de retrorreflexión, $R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) de nivel 3 a utilizar en zonas urbanas.

Las láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 3 deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre el elemento de balizamiento. Asimismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los tejidos retrorreflectantes, que serán exclusivamente de color blanco, cumplirán las características iniciales en la UNE 135 363 para estos materiales.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su naturaleza y nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de aplicación a los elementos de



balizamiento, o directamente del proveedor de dicho material.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá las condiciones geométricas para la evaluación del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) en estos materiales.

El Director de las Obras podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

3. De los elementos de sustentación

Los elementos de sustentación y anclajes de paneles direccionales cumplirán las características indicadas en la UNE 135 314. Cuando presenten soldadura, esta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Por su parte, las pletinas de aluminio, estarán fabricadas según lo indicado en la norma UNE 135 321. Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la norma UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, siempre y cuando estén acompañados del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (703.11 PG-3). En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de los paneles direccionales será exigible al contratista adjudicatario de las obras.



7.4. Elementos de balizamiento retrorreflectantes Los paneles direccionales tendrán las dimensiones, diseño y colores indicados en las Normas de Carreteras 8.1-IC y 8.3-IC y estarán equipados, como mínimo, con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2. Dichos paneles en su cara vista serán planos debiendo garantizar su estabilidad estructural, durante su período de servicio, mediante la utilización de aquellos elementos que resulten imprescindibles para la misma.

Los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en las normas UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363, respectivamente.

Siempre que la iluminación ambiente dificulte su detección o en lugares de elevada peligrosidad y entornos complejos (intersecciones, glorietas, etc.) deberá estudiarse la idoneidad de utilizar láminas retrorreflectantes de nivel 3.

El color del cuerpo de los hitos de vértice y balizas cilíndricas podrá ser verde, rojo o amarillo.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones serán las definidas en las citadas normas y especificaciones técnicas. Los elementos de balizamiento retrorreflectantes (los paneles direccionales, en su parte posterior) identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Características.

Las características que deben reunir los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas serán las especificadas en las UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

La garantía de calidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.



7.4.1. Especificaciones de la unidad terminada El conjunto formado por los paneles direccionales y sus correspondientes elementos de sustentación y anclaje cumplirán con lo indicado en la norma UNE 135 311.

Zona retrorreflectante.

1. Características fotométricas

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el valor mínimo del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas objeto del proyecto.

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) para la zona retrorreflectante equipada con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2, al menos, los especificados en la tabla 703.3 del PG-3.

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión para la zona retrorreflectante ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$), equipada con láminas de nivel 3, de los elementos de balizamiento, al menos el cincuenta por ciento (50 %) de los valores iniciales medidos para 0,2°, 0,33 °, 1,0 ° de ángulo de observación, y 5 ° de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación e de 0°), en función del material seleccionado de acuerdo con el criterio que se especifica en la tabla 703.2 del PG-3.

Los tejidos retrorreflectantes de color blanco tendrán al menos un coeficiente de retrorreflexión mínimo de $250 cd.lx^{-1}.m^{-2}$, para un ángulo de observación (α) de dos décimas de grado (0,2 °) y un ángulo de entrada (β_1) de cinco grados (5 °).

2. Características colorimétricas

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, las coordenadas cromáticas (X,Y) y el factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas objeto del proyecto que estarán de acuerdo con lo especificado en el apartado 703.3.1.2 del PG-3, para cada tipo de material (láminas o tejidos) retrorreflectante y nivel de retrorreflexión exigido.

Zona no retrorreflectante.



El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el valor del factor de luminancia (β) y de las coordenadas cromáticas (X,Y) de las zonas no retrorreflectantes de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas objeto del proyecto que serán de acuerdo con lo indicado, para cada color, en las correspondientes normas UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363.

Elementos de sustentación.

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de paneles direccionales cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su aspecto y estado físico general definidos en la norma UNE 135 352.

EJECUCIÓN

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (703.11 PG-3). En ambos casos se referenciarán las características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 703.3 y 703.4 del PG-3. Preparación de la superficie de aplicación.

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos.

Si la superficie presenta deterioros apreciables, se corregirán con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.



Sobre pavimentos de hormigón, en el caso específico de sistemas de fijación basados en adhesivos, antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento, deberán eliminarse, de su zona de fijación, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar, o en su defecto el Director de las Obras exigirá, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dicha o de aseguramiento de la fijación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

Limitaciones a la ejecución.

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, balizas cilíndricas y, en su caso, hitos de vértice serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento retrorreflectantes por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado ni por causa del elemento de balizamiento retrorreflectante arrancado ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto el Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento, etc.

Replanteo.

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las especificaciones del Proyecto.

Eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

Para la eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, o sus partes, queda expresamente prohibido el empleo de agentes químicos (decapantes, etc.)



así como los procedimientos térmicos. En cualquier caso, el procedimiento de eliminación a utilizar deberá estar autorizado por el Director de las Obras.

7.4.2. Control de calidad

El control de calidad de las obras de balizamiento incluirá la comprobación de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas acopiadas así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Clave de la obra.
- Número de elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados por tipo (paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas).
- Ubicación de los elementos de balizamiento retrorreflectante. Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

Control de recepción de los elementos de balizamiento.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (703.11 PG-3) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado



703.6 del PG-3.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos de balizamiento retrorreflectantes, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (703.11 PG-3), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas, se comprobará su calidad, según se especifica en este artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos de balizamiento acopiados.

La muestra, para que sea representativa de todo el acopio, estará constituida por un número determinado (S) de elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo seleccionados aleatoriamente de acuerdo con el criterio descrito en la tabla 703.2 del PG-3 dejando, bajo la custodia del Director de las Obras, otras (S) balizas a fin de poder realizar ensayos de contraste si fuese necesario. Una vez confirmada su idoneidad, todos los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas tomadas como muestra serán devueltos al Contratista.

Caso de resultar (S) un número decimal, éste se aproximará siempre al número entero inmediato superior.

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo acopiados cuyas muestras representativas, una vez efectuados los correspondientes ensayos de forma no destructiva, de acuerdo con la metodología de evaluación descrita en el apartado 703.4 del PG-3, no cumplan los requisitos exigidos de:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de los elementos de balizamiento y de los materiales retrorreflectantes.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.



Los acopios que hayan sido realizados que no cumplan alguna de las condiciones anteriores serán rechazadas, y podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando su suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes que se encuentren acopiados. Control de la unidad terminada.

Finalizadas las obras de instalación, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de los elementos de balizamiento con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Los elementos de balizamiento de un mismo tipo que hayan sido rechazados serán ejecutados de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas unidades antes de su instalación serán sometidas a los ensayos de identificación y verificación de la calidad del apartado 703.4 del PG-3.

Además, deberán reponerse inmediatamente todos los elementos de balizamiento retrorreflectante cuyos elementos de anclaje, en caso de arrancamiento, rotura o deformación de los mismos provocada por el tráfico, pongan en serio peligro la seguridad de la circulación vial.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados cumplen las especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Director de las Obras, seleccionará aleatoriamente, entre los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo que no hayan sufrido arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, un número representativo (S) de paneles



direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas según el criterio establecido en la tabla 703.2 del PG-3.

En cada uno de los elementos de balizamiento seleccionados como muestra (S) se llevarán a cabo, de forma no destructiva, los ensayos especificados en el apartado 703.5 del PG-3. Además, se realizarán los controles correspondientes a "características generales" y "aspecto y estado físico general" recogidos en la norma UNE 135 352. Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados que sean del mismo tipo de los seleccionados como muestras si, una vez efectuado el correspondiente control de calidad, se da al menos uno de los siguientes supuestos:

- Más del veinte por ciento (20%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras poseen dimensiones (sobre la superficie de instalación) fuera de las tolerancias admitidas en la norma correspondiente o no presentan de forma claramente legible las marcas de identificación exigidas.
- Más del diez por ciento (10%) de los elementos de balizamiento, de un mismo tipo, seleccionados como muestras no cumplen las condiciones de color o de retrorreflexión, exigidas en el apartado 703.5 del PG-3, o las correspondientes a "características generales" o a "aspecto y estado físico general" especificadas en la norma UNE 135 352.

7.4.3. Garantía

La garantía mínima de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación. En el caso de los paneles direccionales dicha garantía será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía mínimos de los elementos de balizamiento retrorreflectantes superiores a los



especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las balizas y paneles, de su naturaleza, etc. El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos de balizamiento retrorreflectantes con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

7.4.4. Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas, así como de las unidades recién fijadas a la superficie del pavimento, durante el período de tiempo necesario antes de abrir la zona recién balizada al tráfico.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

7.4.5. Medición y abono

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

La eliminación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados se abonará por número de unidades (ud) realmente eliminadas.



Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso estará limitado a los materiales para los que tales organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

7.5. ARTÍCULO 704. BARRERAS DE SEGURIDAD

7.5.1. Definición

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control.

7.5.2. Tipos

Las barreras de seguridad empleadas, se clasifican según el material de que están formadas en: Metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas), unos soportes (postes) que los mantienen a cierta altura y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.

- Hormigón, formadas por una serie continuada de piezas prismáticas de hormigón con un perfil transversal especial.



7.5.3. Materiales

La barrera de seguridad podrá fabricarse en cualquier material, siempre que cumpla con lo especificado en el PG-3.

Si la barrera de seguridad estuviera formada por dos o más piezas, cada una de éstas se podrá desmontar, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la naturaleza y características, de las barreras de seguridad, estableciendo como mínimo el nivel de contención de las mismas.

Barreras de seguridad metálicas.

Los materiales indicados en este apartado se emplearán para los elementos definidos en las UNE 135 121 y UNE 135 122.

El acero para fabricación de la valía será de las características químicas y mecánicas fijadas en la UNE-EN-10025 para el tipo S 235 JR, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm) y una tolerancia de más menos una décima de milímetro (0,1 mm). Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitaran los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

$$\text{Si} < 0,03\% \text{ y } \text{Si} + 2,5 \text{ P} < 0,09 \%$$

El acero estará galvanizado en caliente, conforme a las UNE-EN ISO 1461. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la UNE-EN-1179, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la UNE-EN ISO 1461 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm).

El acero para fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío serán del tipo S 253 JR según lo especificado en la UNEEN-10025. Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitaran los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:



$Si < 0,03\%$ y $Si + 2,5 P < 0,09 \%$

Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la UNE-EN-10025.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la UNE 135 122.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a las normas UNE-EN ISO 1461.

7.5.4. Características

Las características técnicas de los elementos constituyentes de la barreras de seguridad serán las especificadas en las UNE 135 111, UNE 135 112, UNE 135 121, UNE 135 122.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE, y, en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9. La garantía de calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

7.5.5. Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos constituyentes de las barreras objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad. Las barreras de hormigón "in situ", se ejecutarán preferentemente con máquinas de encofrados deslizantes, para lo cual el hormigón deberá contar con la consistencia y características adecuadas.



Esta comunicación deberá ir acompañada del certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (704.10 PG-3). En ambos casos se referenciarán las características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado 704.3 del PG-3.

Limitaciones a la ejecución.

Los postes de las barreras de seguridad metálicas indicadas en la norma UNE 135 122, se cimentarán por hincas en el terreno, salvo que esta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente.

En terrenos duros, no aptos para la hincas, el poste se alojará en un taladro de diámetro y profundidad adecuados. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

Las barreras de seguridad de hormigón se apoyarán sobre una capa de veinte centímetros (20 cm) de espesor de hormigón, zahorra artificial o capa estabilizada convenientemente compactada y nivelada, de tal forma que garanticen que, una vez colocada la barrera, la desnivelación de la superficie superior de la misma, medida en la dirección del eje de la carretera, sea inferior a lo especificado en el apartado 704.6.2 del PG-3.

Las barreras de seguridad de hormigón realizadas "in situ" deben curarse mediante el empleo de productos filmógenos (artículo 285 del pliego de prescripciones técnicas generales).

Replanteo.

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice la correcta terminación de los trabajos, acorde con las prescripciones del Proyecto.

7.5.6. Control de calidad

El control de calidad de las barreras de seguridad incluirá la comprobación de



los elementos constituyentes acopiados, así como de la unidad terminada.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, o número de metros en el caso de barreras de hormigón ejecutadas "in situ", por tipo.
- Ubicación de las barreras de seguridad.
- Observaciones e incidencias que a juicio del Director de las Obras pudieran influir en las características y/o durabilidad de las barreras de seguridad instaladas.

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo, entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (704.7 PG-3) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 704.5 del PG-3.

Los criterios que se describen para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos elementos constituyentes de las barreras de seguridad, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca,



sello o distintivo de calidad del producto (704.10 PG-3), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las obras.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su instalación, para los elementos constituyentes de las barreras de seguridad se comprobará su calidad, según se especifica en el presente artículo, a partir de una muestra representativa de los elementos constituyentes acopiados.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en los apartados 704.6.1 y 704.6.2 del PG-3 serán rechazados.

Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente, cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, se hayan eliminado todas las defectuosas o corregido sus defectos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado. El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que se encuentren acopiados.

Barreras de seguridad metálicas.

El recubrimiento galvanizado de los elementos constituyentes de la barrera metálica deberá ser continuo, razonablemente liso y estará exento de imperfecciones claramente apreciables a simple vista que puedan influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo, tales como ampollas o inclusiones de matas, cenizas o sales de flujo. Tampoco será admisible la presencia de terrones, rebabas o acumulaciones de zinc que puedan interferir con el empleo específico del material galvanizado.

El aspecto gris oscuro mate de la totalidad o de parte del recubrimiento de los elementos, así como las manchas, que no sean eliminables por limpieza con un paño seco, será motivo de rechazo.

Se admitirá el retoque de los defectos e imperfecciones del recubrimiento y la restauración de las zonas que hayan podido quedar sin cubrir durante la galvanización, siempre que estas zonas, consideradas individualmente, no tengan una superficie



superior a los 10 cm², ni afecten, en su conjunto, a más del 0,5 por 100 de la superficie total del recubrimiento de cada elemento. Los procedimientos de restauración serán los especificados en la UNE-EN ISO 1461.

El control del espesor de los elementos constituyentes de la barrera metálica se realizará a través del peso de los mismos mediante un estudio estadístico por variables.

Se tomará como lote entre cuatrocientas y quinientas unidades (400 - 500 Ud.) o, en el caso de barreras ya instaladas, la longitud de éstas cuyo número de elementos sea equivalente.

De cada lote se extraerán veinticinco (25) elementos, empleando una tabla de números aleatorios, de modo que se garantice que cualquier elemento del lote tiene la misma probabilidad de ser elegido para formar parte de la muestra.

Se calcularán la media y la cuasi-varianza de la muestra de acuerdo con las expresiones siguientes:

$$\bar{X} = \sum X_i/n$$

$$S^2 = \sum (X_i - \bar{X})^2 / (n-1)$$

Siendo (n) el tamaño de la muestra, y (X_i) el peso en kilogramos (kg) de cada una de las piezas de la muestra.

En caso de que la media (\bar{X}) fuera inferior al valor (P) de la tabla 704.1 del PG-3, se rechazará el lote.

TABLA 704.1. CONTROL ESPESOR ELEMENTOS DE LA BARRERA

METÁLICA

TIPO DE ELEMENTO P (kg)

- Valla recta estándar 47.95
- Valla recta desmontable 47.87
- Poste C-120 de 2000 mm 13.93
- Poste C-120 de 1500 mm 10.53
- Poste C-100 de 2000 mm 12.10



de 1500 mm 9.05

- Poste UPN-120 de 2400 mm 31.33
- Separador corto 1.78
- Separador estándar 2.62
- Separador barreta abatible 2.55
- Separador simétrico 6.08
- Separador simétrico barrera desmontable 5.94

En caso contrario, se calculará el estimador (Q) con la expresión: $Q = (X - P) / S$ Siendo (P) el valor indicado en la tabla 704.1 de la tabla precedente.

Si (Q) es superior a noventa y cuatro centésimas ($Q > 0,94$) se aceptará el lote y si es inferior se rechazará.

7.5.7. Garantía

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar períodos de garantía mínimos de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las barreras, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán elementos



constituyentes de barreras de seguridad cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la conservación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad instalados.

7.5.8. Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras, los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

7.5.9. Medición y abono

Las barreras de seguridad se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra.

Los abatimientos inicial y final de los extremos de las barreras se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación, unión a la barrera y anclaje al terreno.

7.5.10. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas



obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso estará limitado a los materiales para los que tales organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

8. VARIOS

8.1. ARTÍCULO 800. TRANSPORTE ADICIONAL

No será de abono transporte adicional alguno cualquiera que sea la distancia, por estar incluido en el precio de las unidades.

8.2. ARTÍCULO 802. MEDIOS AUXILIARES

No se abonará, en concepto de medios auxiliares, cantidad alguna, entendiéndose que el coste de dichos medios está incluido en los correspondientes precios de las unidades. En caso de rescisión, los medios auxiliares del Constructor podrán ser utilizados libre y gratuitamente por la Administración para la terminación de la Obra, pero quedando al final de propiedad del Contratista.

8.3. ARTÍCULO 803. ACOPIOS

Solo se abonarán en concepto de acopios los Materiales o maquinaria, que de acuerdo con la Administración actuante, autorice el Ingeniero Director de las Obras. Su abono se establecerá para los Materiales en un setenta por ciento (70%) del importe señalado para los mismos en el cuadro de precios número dos, y para la maquinaria en un cincuenta por ciento (50%) de su valor en el mercado.

8.4. ARTÍCULO 804. OTRAS UNIDADES DE OBRA



Las unidades de Obra, que no estando especificadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, hayan de ejecutarse según lo indicado en otros documentos del Proyecto, se realizarán empleando Materiales de primera calidad, que no podrán utilizarse sin el previo reconocimiento y aprobación del Ingeniero Director de las Obras, que los someterá a cuantos ensayos y pruebas estime oportuno.

La Ejecución de las Obras se realizará de acuerdo con las directrices que señale el Ingeniero Director de las Obras y según las normas de buena Ejecución.

En cuanto a medición y abono, si las unidades están contempladas en el Proyecto se medirán y abonarán en las unidades y a los precios que figuren en el cuadro de precios número uno. Si las unidades no están recogidas en el Proyecto, las mediciones se efectuarán en la forma y en la unidad que el Pliego General de Condiciones establezca, y en su defecto, en la unidad que la práctica habitual aconseje. El abono se realizará aplicándose un precio contradictorio deducido en base a los precios de los Materiales, mano de Obra y maquinaria, que figuran en el anejo de justificación de precios del Proyecto.

8.5. ARTÍCULO 806. OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otra causa fuera necesario valorar Obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios número dos, sin que pueda pretenderse la valoración de alguna unidad de Obra de forma distinta a la de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna, por insuficiencia u omisión, del coste de cualquier elemento.

Las partidas que figuran en la descomposición del precio, serán de abono, cuando este acopiado en Obra la totalidad del material, incluido accesorios, o realizada en su totalidad las labores u operaciones que determine la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que solo se consideran abonables fases con Ejecución terminada, perdiendo el adjudicatario todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas. Igual criterio se seguirá para las unidades cuyos precios figuran sin descomposición, que solo se abonarán en su totalidad cuando estén terminadas correctamente, de forma que al reanudar las Obras para su terminación no sea preciso efectuar labor o acopio alguno complementario.



8.6. ARTÍCULO 807. OBRAS DEFECTUOSAS

Si alguna de las Obras no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato, pero fuera admisible a juicio del Ingeniero Director, podrán ser recibidas provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja de precio que el Ingeniero Director establezca, salvo en el caso que en que el Contratista la demuela a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del contrato.

9. DISPOSICIONES ADICIONALES

9.1. ARTÍCULO 920. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de Ejecución de las Obras será el que se establezca en la propuesta de contratación. En cualquier caso, y con carácter orientativo, se fija como plazo de Ejecución de las Obras “DIECISIETE MESES” contados a partir de la fecha de aprobación del Acta de Replanteo.

9.2. ARTÍCULO 921. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las Obras e establece en UN AÑO, contado a partir de la fecha que figure en el Acta de Recepción Provisional de las Obras.

Durante dicho plazo será de cuenta del Contratista, y a su costa, la conservación de las Obras realizadas.

Si al efectuar el reconocimiento de las obras, alguna de ellas no se encontrase de recibo, se concederá un tiempo para subsanar los defectos con un nuevo plazo de garantía, siempre menor de un año, que fijará el Ingeniero Director.



9.3. ARTÍCULO 922. REVISIÓN DE PRECIOS

Para la revisión de precios habrá que estar a lo preceptuado en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, POR EL QUE SE APRUEBA LA RELACIÓN DE MATERIALES BÁSICOS Y LAS FÓRMULAS-TIPO GENERALES DE REVISIÓN DE PRECIOS DE LOS CONTRATOS DE OBRAS Y DE CONTRATOS DE SUMINISTROS DE FABRICACIÓN DE ARMAMENTO Y EQUIPAMIENTO DE LAS ADMINISTRACIONES

PÚBLICAS. Publicado en el Boletín Oficial de Estado Núm. 258, de 26 de octubre de 2011.

La fórmula tipo a aplicar será la que figura en el Anejo “Fórmula de Revisión de Precios”.



9.4. ARTÍCULO 923. SEGURIDAD Y SALUD

En el cumplimiento del R.D. 1627/1997 de Octubre, se incluye en el presente Proyecto el Documento Complementario “Estudio de Seguridad y Salud”.

Será responsabilidad del Contratista la redacción y cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, y estará obligado a disponer todos los medios humanos y materiales necesarios para su cumplimiento, seguimiento, vigilancia y control, así como la disposición en obra de los medios a movilizar inmediatamente en el caso de accidentes o imprevistos.

En Cáceres, julio de 2018. El autor
del Pliego.

Fdo. Pablo Roldán Oliden

DOCUMENTO N°4
PRESUPUESTO

MEDICIONES AUXILIARES

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| <u>Estación</u> | <u>As.Terr.</u> | <u>Sup.Ocup.</u> | <u>V.T.Veg.</u> | <u>V.Expla.</u> | <u>V.Terra.</u> | <u>V.D.Tier.</u> | <u>S.Expla.</u> | <u>S.Terra.</u> | <u>S.Tierr.</u> |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0+000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7,87 | 0,00 | 12,97 |
| | 0 | 327 | 107 | 160 | 0 | 183 | | | |
| 0+020 | 0 | 327 | 107 | 160 | 0 | 183 | 8,15 | 0,00 | 5,30 |
| | 115 | 328 | 106 | 163 | 25 | 61 | | | |
| 0+040 | 115 | 656 | 214 | 323 | 25 | 244 | 8,12 | 2,46 | 0,81 |
| | 297 | 346 | 112 | 164 | 94 | 8 | | | |
| 0+060 | 411 | 1.002 | 326 | 487 | 118 | 252 | 8,24 | 6,93 | 0,00 |
| | 379 | 381 | 124 | 165 | 135 | 0 | | | |
| 0+080 | 791 | 1.384 | 450 | 651 | 254 | 252 | 8,24 | 6,60 | 0,00 |
| | 389 | 389 | 127 | 165 | 109 | 0 | | | |
| 0+100 | 1.180 | 1.773 | 577 | 816 | 363 | 252 | 8,24 | 4,34 | 0,00 |
| | 350 | 374 | 123 | 165 | 62 | 1 | | | |
| 0+120 | 1.530 | 2.148 | 700 | 981 | 425 | 253 | 8,24 | 1,87 | 0,10 |
| | 184 | 354 | 116 | 165 | 23 | 20 | | | |
| 0+140 | 1.714 | 2.501 | 815 | 1.146 | 448 | 273 | 8,23 | 0,40 | 1,90 |
| | 30 | 326 | 107 | 163 | 4 | 76 | | | |
| 0+160 | 1.744 | 2.827 | 922 | 1.309 | 452 | 349 | 8,11 | 0,01 | 5,74 |
| | 4 | 312 | 101 | 161 | 0 | 162 | | | |
| 0+180 | 1.748 | 3.140 | 1.023 | 1.470 | 452 | 512 | 7,98 | 0,00 | 10,51 |
| | 0 | 329 | 106 | 80 | 0 | 167 | | | |
| 0+200 | 1.748 | 3.468 | 1.130 | 1.550 | 452 | 679 | 0,00 | 0,00 | 6,24 |
| | 0 | 350 | 113 | 0 | 0 | 155 | | | |
| 0+220 | 1.748 | 3.818 | 1.243 | 1.550 | 452 | 834 | 0,00 | 0,00 | 9,25 |
| | 0 | 360 | 117 | 0 | 0 | 205 | | | |
| 0+240 | 1.748 | 4.178 | 1.360 | 1.550 | 452 | 1.039 | 0,00 | 0,00 | 11,21 |
| | 0 | 366 | 118 | 0 | 0 | 236 | | | |
| 0+260 | 1.748 | 4.544 | 1.478 | 1.550 | 452 | 1.275 | 0,00 | 0,00 | 12,42 |
| | 0 | 368 | 119 | 0 | 0 | 254 | | | |
| 0+280 | 1.748 | 4.912 | 1.597 | 1.550 | 452 | 1.530 | 0,00 | 0,00 | 13,02 |
| | 0 | 367 | 119 | 0 | 0 | 260 | | | |
| 0+300 | 1.748 | 5.279 | 1.716 | 1.550 | 452 | 1.790 | 0,00 | 0,00 | 13,01 |
| | 0 | 366 | 118 | 0 | 0 | 255 | | | |
| 0+320 | 1.748 | 5.645 | 1.834 | 1.550 | 452 | 2.045 | 0,00 | 0,00 | 12,45 |
| | 0 | 364 | 117 | 0 | 0 | 233 | | | |
| 0+340 | 1.748 | 6.008 | 1.952 | 1.550 | 452 | 2.278 | 0,00 | 0,00 | 10,86 |
| | 0 | 365 | 118 | 0 | 0 | 221 | | | |
| 0+360 | 1.748 | 6.374 | 2.070 | 1.550 | 452 | 2.499 | 0,00 | 0,00 | 11,26 |
| | 0 | 364 | 118 | 0 | 0 | 209 | | | |
| 0+380 | 1.748 | 6.738 | 2.188 | 1.550 | 452 | 2.708 | 0,00 | 0,00 | 9,67 |
| | 0 | 344 | 111 | 79 | 0 | 238 | | | |
| 0+400 | 1.748 | 7.082 | 2.299 | 1.629 | 452 | 2.946 | 7,95 | 0,00 | 14,12 |
| | 0 | 341 | 110 | 79 | 0 | 202 | | | |
| 0+420 | 1.748 | 7.423 | 2.409 | 1.709 | 452 | 3.148 | 0,00 | 0,00 | 6,06 |
| | 0 | 353 | 114 | 0 | 0 | 120 | | | |
| 0+440 | 1.748 | 7.776 | 2.523 | 1.709 | 452 | 3.268 | 0,00 | 0,00 | 5,95 |
| | 0 | 363 | 118 | 0 | 0 | 170 | | | |
| 0+460 | 1.748 | 8.139 | 2.641 | 1.709 | 452 | 3.439 | 0,00 | 0,00 | 11,09 |
| | 0 | 364 | 118 | 0 | 0 | 204 | | | |
| 0+480 | 1.748 | 8.503 | 2.759 | 1.709 | 452 | 3.642 | 0,00 | 0,00 | 9,29 |
| | 8 | 348 | 113 | 81 | 0 | 202 | | | |
| 0+500 | 1.755 | 8.851 | 2.872 | 1.789 | 452 | 3.844 | 8,07 | 0,03 | 10,92 |
| | 39 | 338 | 110 | 162 | 3 | 132 | | | |
| 0+520 | 1.794 | 9.189 | 2.981 | 1.951 | 456 | 3.977 | 8,13 | 0,30 | 2,30 |
| | 262 | 399 | 129 | 163 | 291 | 23 | | | |
| 0+540 | 2.056 | 9.588 | 3.111 | 2.114 | 747 | 4.000 | 8,14 | 28,81 | 0,00 |
| | 461 | 461 | 148 | 163 | 631 | 0 | | | |
| 0+560 | 2.517 | 10.048 | 3.259 | 2.277 | 1.378 | 4.000 | 8,15 | 34,27 | 0,00 |
| | 450 | 450 | 145 | 163 | 644 | 0 | | | |
| 0+580 | 2.967 | 10.498 | 3.404 | 2.440 | 2.022 | 4.000 | 8,17 | 30,14 | 0,00 |
| | 423 | 423 | 136 | 163 | 565 | 0 | | | |
| 0+600 | 3.390 | 10.921 | 3.540 | 2.604 | 2.587 | 4.000 | 8,17 | 26,35 | 0,00 |
| | 387 | 387 | 125 | 163 | 435 | 0 | | | |
| 0+620 | 3.776 | 11.308 | 3.665 | 2.767 | 3.022 | 4.000 | 8,17 | 17,20 | 0,00 |
| | 359 | 359 | 116 | 163 | 276 | 0 | | | |
| 0+640 | 4.135 | 11.666 | 3.781 | 2.931 | 3.298 | 4.000 | 8,18 | 10,40 | 0,00 |
| | 257 | 333 | 108 | 162 | 117 | 12 | | | |
| 0+660 | 4.393 | 12.000 | 3.890 | 3.093 | 3.415 | 4.012 | 8,03 | 1,34 | 1,23 |
| | 185 | 321 | 104 | 160 | 44 | 26 | | | |
| 0+680 | 4.577 | 12.320 | 3.993 | 3.252 | 3.459 | 4.038 | 7,93 | 3,06 | 1,39 |
| | 189 | 337 | 109 | 160 | 56 | 40 | | | |
| 0+700 | 4.766 | 12.658 | 4.103 | 3.412 | 3.516 | 4.078 | 8,06 | 2,55 | 2,62 |
| | 87 | 348 | 113 | 81 | 25 | 68 | | | |
| 0+720 | 4.854 | 13.006 | 4.216 | 3.493 | 3.541 | 4.146 | 0,00 | 0,00 | 4,17 |
| | 0 | 350 | 114 | 0 | 0 | 105 | | | |
| 0+740 | 4.854 | 13.356 | 4.330 | 3.493 | 3.541 | 4.251 | 0,00 | 0,00 | 6,35 |
| | 0 | 353 | 115 | 0 | 0 | 162 | | | |
| 0+760 | 4.854 | 13.709 | 4.445 | 3.493 | 3.541 | 4.413 | 0,00 | 0,00 | 9,87 |
| | 0 | 355 | 116 | 0 | 0 | 219 | | | |
| 0+780 | 4.854 | 14.065 | 4.561 | 3.493 | 3.541 | 4.633 | 0,00 | 0,00 | 12,06 |
| | 0 | 395 | 128 | 0 | 0 | 408 | | | |
| 0+800 | 4.854 | 14.460 | 4.689 | 3.493 | 3.541 | 5.040 | 0,00 | 0,00 | 28,70 |
| | 0 | 437 | 141 | 0 | 0 | 620 | | | |
| 0+820 | 4.854 | 14.897 | 4.829 | 3.493 | 3.541 | 5.660 | 0,00 | 0,00 | 33,30 |
| | 0 | 446 | 144 | 0 | 0 | 700 | | | |
| 0+840 | 4.854 | 15.342 | 4.973 | 3.493 | 3.541 | 6.360 | 0,00 | 0,00 | 36,67 |
| | 0 | 453 | 146 | 0 | 0 | 746 | | | |
| 0+860 | 4.854 | 15.795 | 5.120 | 3.493 | 3.541 | 7.105 | 0,00 | 0,00 | 37,89 |

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| <u>Estación</u> | <u>As.Terr.</u> | <u>Sup.Ocup.</u> | <u>V.T.Veg.</u> | <u>V.Expla.</u> | <u>V.Terra.</u> | <u>V.D.Tier.</u> | <u>S.Expla.</u> | <u>S.Terra.</u> | <u>S.Tierr.</u> |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 0 | 460 | 149 | 0 | 0 | 771 | | | |
| 0+880 | 4.854 | 16.255 | 5.269 | 3.493 | 3.541 | 7.876 | 0,00 | 0,00 | 39,20 |
| | 0 | 467 | 151 | 0 | 0 | 797 | | | |
| 0+900 | 4.854 | 16.722 | 5.420 | 3.493 | 3.541 | 8.674 | 0,00 | 0,00 | 40,53 |
| | 0 | 472 | 153 | 0 | 0 | 775 | | | |
| 0+920 | 4.854 | 17.195 | 5.572 | 3.493 | 3.541 | 9.449 | 0,00 | 0,00 | 36,98 |
| | 0 | 476 | 154 | 0 | 0 | 802 | | | |
| 0+940 | 4.854 | 17.671 | 5.726 | 3.493 | 3.541 | 10.251 | 0,00 | 0,00 | 43,22 |
| | 0 | 481 | 156 | 0 | 0 | 878 | | | |
| 0+960 | 4.854 | 18.151 | 5.882 | 3.493 | 3.541 | 11.129 | 0,00 | 0,00 | 44,54 |
| | 0 | 485 | 157 | 0 | 0 | 905 | | | |
| 0+980 | 4.854 | 18.637 | 6.039 | 3.493 | 3.541 | 12.034 | 0,00 | 0,00 | 45,99 |
| | 0 | 485 | 157 | 0 | 0 | 920 | | | |
| 1+000 | 4.854 | 19.121 | 6.196 | 3.493 | 3.541 | 12.954 | 0,00 | 0,00 | 46,06 |
| | 0 | 471 | 153 | 0 | 0 | 833 | | | |
| 1+020 | 4.854 | 19.593 | 6.348 | 3.493 | 3.541 | 13.787 | 0,00 | 0,00 | 37,21 |
| | 0 | 447 | 145 | 0 | 0 | 669 | | | |
| 1+040 | 4.854 | 20.040 | 6.493 | 3.493 | 3.541 | 14.456 | 0,00 | 0,00 | 29,70 |
| | 0 | 425 | 138 | 0 | 0 | 533 | | | |
| 1+060 | 4.854 | 20.465 | 6.631 | 3.493 | 3.541 | 14.989 | 0,00 | 0,00 | 23,60 |
| | 0 | 407 | 132 | 0 | 0 | 422 | | | |
| 1+080 | 4.854 | 20.872 | 6.764 | 3.493 | 3.541 | 15.411 | 0,00 | 0,00 | 18,61 |
| | 0 | 395 | 129 | 0 | 0 | 339 | | | |
| 1+100 | 4.854 | 21.268 | 6.893 | 3.493 | 3.541 | 15.750 | 0,00 | 0,00 | 15,27 |
| | 0 | 383 | 125 | 0 | 0 | 265 | | | |
| 1+120 | 4.854 | 21.651 | 7.018 | 3.493 | 3.541 | 16.015 | 0,00 | 0,00 | 11,20 |
| | 0 | 369 | 121 | 0 | 0 | 196 | | | |
| 1+140 | 4.854 | 22.020 | 7.138 | 3.493 | 3.541 | 16.210 | 0,00 | 0,00 | 8,37 |
| | 0 | 346 | 114 | 79 | 0 | 218 | | | |
| 1+160 | 4.854 | 22.367 | 7.252 | 3.572 | 3.541 | 16.429 | 7,87 | 0,00 | 13,43 |
| | 0 | 331 | 109 | 159 | 0 | 245 | | | |
| 1+180 | 4.854 | 22.698 | 7.361 | 3.731 | 3.541 | 16.674 | 8,03 | 0,00 | 11,10 |
| | 8 | 335 | 110 | 161 | 0 | 193 | | | |
| 1+200 | 4.862 | 23.033 | 7.471 | 3.891 | 3.541 | 16.867 | 8,05 | 0,02 | 8,24 |
| | 44 | 339 | 111 | 161 | 6 | 139 | | | |
| 1+220 | 4.906 | 23.372 | 7.581 | 4.052 | 3.547 | 17.006 | 8,05 | 0,54 | 5,68 |
| | 79 | 326 | 106 | 159 | 11 | 90 | | | |
| 1+240 | 4.985 | 23.698 | 7.687 | 4.212 | 3.558 | 17.096 | 7,88 | 0,60 | 3,30 |
| | 75 | 310 | 100 | 159 | 8 | 53 | | | |
| 1+260 | 5.059 | 24.008 | 7.787 | 4.371 | 3.566 | 17.149 | 8,04 | 0,17 | 1,99 |
| | 113 | 317 | 103 | 162 | 24 | 25 | | | |
| 1+280 | 5.173 | 24.325 | 7.890 | 4.533 | 3.590 | 17.175 | 8,14 | 2,20 | 0,56 |
| | 247 | 355 | 114 | 163 | 138 | 6 | | | |
| 1+300 | 5.420 | 24.680 | 8.004 | 4.696 | 3.728 | 17.181 | 8,21 | 11,61 | 0,07 |
| | 247 | 354 | 114 | 164 | 172 | 6 | | | |
| 1+320 | 5.666 | 25.034 | 8.118 | 4.860 | 3.900 | 17.187 | 8,22 | 5,55 | 0,53 |
| | 148 | 319 | 103 | 164 | 93 | 18 | | | |
| 1+340 | 5.814 | 25.353 | 8.222 | 5.024 | 3.993 | 17.205 | 8,19 | 3,75 | 1,31 |
| | 116 | 309 | 100 | 163 | 57 | 35 | | | |
| 1+360 | 5.930 | 25.662 | 8.322 | 5.187 | 4.050 | 17.241 | 8,10 | 1,98 | 2,20 |
| | 117 | 312 | 101 | 162 | 47 | 51 | | | |
| 1+380 | 6.047 | 25.974 | 8.423 | 5.349 | 4.097 | 17.292 | 8,08 | 2,70 | 2,92 |
| | 125 | 314 | 101 | 161 | 35 | 67 | | | |
| 1+400 | 6.171 | 26.288 | 8.524 | 5.510 | 4.132 | 17.359 | 8,00 | 0,82 | 3,77 |
| | 57 | 311 | 101 | 161 | 8 | 97 | | | |
| 1+420 | 6.229 | 26.599 | 8.625 | 5.671 | 4.140 | 17.456 | 8,11 | 0,00 | 5,96 |
| | 0 | 311 | 101 | 160 | 0 | 139 | | | |
| 1+440 | 6.229 | 26.909 | 8.726 | 5.831 | 4.140 | 17.595 | 7,91 | 0,00 | 7,96 |
| | 0 | 318 | 103 | 159 | 0 | 145 | | | |
| 1+460 | 6.229 | 27.228 | 8.830 | 5.990 | 4.140 | 17.740 | 7,99 | 0,00 | 6,55 |
| | 0 | 344 | 110 | 161 | 0 | 114 | | | |
| 1+480 | 6.229 | 27.571 | 8.940 | 6.151 | 4.140 | 17.855 | 8,08 | 0,00 | 4,89 |
| | 105 | 356 | 114 | 162 | 15 | 92 | | | |
| 1+500 | 6.334 | 27.928 | 9.055 | 6.312 | 4.155 | 17.947 | 8,10 | 1,51 | 4,35 |
| | 217 | 327 | 106 | 161 | 31 | 50 | | | |
| 1+520 | 6.552 | 28.255 | 9.160 | 6.474 | 4.186 | 17.997 | 8,05 | 1,59 | 0,64 |
| | 232 | 308 | 100 | 163 | 23 | 9 | | | |
| 1+540 | 6.784 | 28.564 | 9.261 | 6.637 | 4.209 | 18.006 | 8,21 | 0,68 | 0,30 |
| | 293 | 332 | 108 | 165 | 45 | 3 | | | |
| 1+560 | 7.077 | 28.895 | 9.369 | 6.801 | 4.253 | 18.009 | 8,24 | 3,79 | 0,00 |
| | 378 | 378 | 124 | 165 | 156 | 0 | | | |
| 1+580 | 7.456 | 29.274 | 9.492 | 6.966 | 4.410 | 18.009 | 8,24 | 11,82 | 0,00 |
| | 424 | 424 | 139 | 165 | 302 | 0 | | | |
| 1+600 | 7.879 | 29.698 | 9.631 | 7.131 | 4.712 | 18.009 | 8,24 | 18,42 | 0,00 |
| | 432 | 432 | 142 | 165 | 374 | 0 | | | |
| 1+620 | 8.311 | 30.129 | 9.773 | 7.296 | 5.086 | 18.009 | 8,24 | 19,03 | 0,00 |
| | 422 | 422 | 138 | 165 | 376 | 0 | | | |
| 1+640 | 8.733 | 30.551 | 9.912 | 7.460 | 5.462 | 18.009 | 8,24 | 18,54 | 0,00 |
| | 412 | 412 | 135 | 165 | 364 | 0 | | | |
| 1+660 | 9.145 | 30.964 | 10.047 | 7.625 | 5.826 | 18.009 | 8,24 | 17,86 | 0,00 |
| | 402 | 402 | 131 | 165 | 314 | 0 | | | |
| 1+680 | 9.548 | 31.366 | 10.178 | 7.790 | 6.140 | 18.009 | 8,24 | 13,51 | 0,00 |
| | 391 | 391 | 128 | 165 | 234 | 0 | | | |
| 1+700 | 9.938 | 31.756 | 10.306 | 7.955 | 6.374 | 18.009 | 8,24 | 9,92 | 0,00 |
| | 381 | 381 | 124 | 165 | 170 | 0 | | | |
| 1+720 | 10.320 | 32.138 | 10.430 | 8.119 | 6.544 | 18.009 | 8,24 | 7,04 | 0,00 |
| | 368 | 368 | 120 | 165 | 110 | 0 | | | |

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| <u>Estación</u> | <u>As.Terr.</u> | <u>Sup.Ocup.</u> | <u>V.T.Veg.</u> | <u>V.Expla.</u> | <u>V.Terra.</u> | <u>V.D.Tier.</u> | <u>S.Expla.</u> | <u>S.Terra.</u> | <u>S.Tierr.</u> |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1+740 | 10.688 353 | 32.506 355 | 10.550 116 | 8.284 165 | 6.654 60 | 18.009 0 | 8,24 | 3,97 | 0,00 |
| 1+760 | 11.041 299 | 32.861 351 | 10.666 115 | 8.449 165 | 6.714 36 | 18.009 2 | 8,24 | 2,00 | 0,00 |
| 1+780 | 11.340 258 | 33.212 358 | 10.781 117 | 8.614 165 | 6.750 40 | 18.011 4 | 8,24 | 1,62 | 0,16 |
| 1+800 | 11.598 330 | 33.570 393 | 10.898 130 | 8.779 165 | 6.790 83 | 18.014 2 | 8,24 | 2,37 | 0,20 |
| 1+820 | 11.928 384 | 33.963 398 | 11.027 130 | 8.943 165 | 6.873 128 | 18.016 0 | 8,24 | 5,98 | 0,01 |
| 1+840 | 12.312 392 | 34.361 392 | 11.158 127 | 9.108 165 | 7.002 206 | 18.016 0 | 8,24 | 6,87 | 0,00 |
| 1+860 | 12.704 426 | 34.753 426 | 11.285 138 | 9.273 165 | 7.208 335 | 18.016 0 | 8,24 | 13,75 | 0,00 |
| 1+880 | 13.130 448 | 35.179 448 | 11.423 145 | 9.438 165 | 7.542 423 | 18.016 0 | 8,24 | 19,70 | 0,00 |
| 1+900 | 13.578 457 | 35.627 457 | 11.569 148 | 9.603 165 | 7.966 474 | 18.016 0 | 8,24 | 22,65 | 0,00 |
| 1+920 | 14.035 462 | 36.084 462 | 11.717 150 | 9.768 165 | 8.440 498 | 18.016 0 | 8,24 | 24,76 | 0,00 |
| 1+940 | 14.497 448 | 36.546 448 | 11.866 145 | 9.932 165 | 8.938 472 | 18.016 0 | 8,24 | 25,04 | 0,00 |
| 1+960 | 14.945 447 | 36.994 447 | 12.011 144 | 10.097 165 | 9.410 455 | 18.016 0 | 8,24 | 22,16 | 0,00 |
| 1+980 | 15.391 431 | 37.441 431 | 12.155 139 | 10.262 164 | 9.865 420 | 18.016 0 | 8,24 | 23,33 | 0,00 |
| 2+000 | 15.822 388 | 37.872 388 | 12.294 125 | 10.426 163 | 10.285 288 | 18.016 0 | 8,19 | 18,68 | 0,00 |
| 2+020 | 16.210 352 | 38.260 352 | 12.419 114 | 10.590 163 | 10.573 151 | 18.016 0 | 8,13 | 10,16 | 0,00 |
| 2+040 | 16.562 246 | 38.611 319 | 12.533 104 | 10.752 161 | 10.724 62 | 18.016 15 | 8,14 | 4,90 | 0,00 |
| 2+060 | 16.808 88 | 38.930 320 | 12.637 104 | 10.913 160 | 10.786 13 | 18.031 84 | 7,97 | 1,30 | 1,47 |
| 2+080 | 16.896 7 | 39.250 330 | 12.740 106 | 11.074 161 | 10.799 0 | 18.115 199 | 8,07 | 0,01 | 6,89 |
| 2+100 | 16.903 0 | 39.580 354 | 12.847 114 | 11.234 80 | 10.799 0 | 18.314 257 | 7,99 | 0,00 | 13,04 |
| 2+120 | 16.903 0 | 39.934 400 | 12.961 130 | 11.314 0 | 10.799 0 | 18.571 306 | 0,00 | 0,00 | 12,62 |
| 2+140 | 16.903 0 | 40.334 405 | 13.091 132 | 11.314 0 | 10.799 0 | 18.877 351 | 0,00 | 0,00 | 18,00 |
| 2+160 | 16.903 0 | 40.739 403 | 13.223 130 | 11.314 0 | 10.799 0 | 19.228 395 | 0,00 | 0,00 | 17,13 |
| 2+180 | 16.903 0 | 41.142 445 | 13.353 143 | 11.314 0 | 10.799 0 | 19.624 625 | 0,00 | 0,00 | 22,41 |
| 2+200 | 16.903 0 | 41.587 481 | 13.496 154 | 11.314 0 | 10.799 0 | 20.249 844 | 0,00 | 0,00 | 40,10 |
| 2+220 | 16.903 0 | 42.068 483 | 13.650 154 | 11.314 0 | 10.799 0 | 21.093 885 | 0,00 | 0,00 | 44,34 |
| 2+240 | 16.903 0 | 42.551 477 | 13.804 152 | 11.314 0 | 10.799 0 | 21.978 854 | 0,00 | 0,00 | 44,15 |
| 2+260 | 16.903 0 | 43.028 470 | 13.956 150 | 11.314 0 | 10.799 0 | 22.832 749 | 0,00 | 0,00 | 41,25 |
| 2+280 | 16.903 0 | 43.499 452 | 14.107 145 | 11.314 0 | 10.799 0 | 23.581 627 | 0,00 | 0,00 | 33,68 |
| 2+300 | 16.903 0 | 43.951 438 | 14.251 140 | 11.314 0 | 10.799 0 | 24.208 577 | 0,00 | 0,00 | 29,03 |
| 2+320 | 16.903 0 | 44.389 419 | 14.392 135 | 11.314 0 | 10.799 0 | 24.785 481 | 0,00 | 0,00 | 28,63 |
| 2+340 | 16.903 0 | 44.808 393 | 14.526 127 | 11.314 0 | 10.799 0 | 25.266 365 | 0,00 | 0,00 | 19,43 |
| 2+360 | 16.903 0 | 45.201 383 | 14.653 124 | 11.314 0 | 10.799 0 | 25.630 337 | 0,00 | 0,00 | 17,04 |
| 2+380 | 16.903 0 | 45.585 389 | 14.777 126 | 11.314 0 | 10.799 0 | 25.967 361 | 0,00 | 0,00 | 16,65 |
| 2+400 | 16.903 0 | 45.974 410 | 14.903 132 | 11.314 0 | 10.799 0 | 26.329 439 | 0,00 | 0,00 | 19,48 |
| 2+420 | 16.903 0 | 46.384 429 | 15.035 138 | 11.314 0 | 10.799 0 | 26.768 523 | 0,00 | 0,00 | 24,44 |
| 2+440 | 16.903 0 | 46.813 436 | 15.174 140 | 11.314 0 | 10.799 0 | 27.291 592 | 0,00 | 0,00 | 27,84 |
| 2+460 | 16.903 0 | 47.249 442 | 15.314 142 | 11.314 0 | 10.799 0 | 27.883 683 | 0,00 | 0,00 | 31,40 |
| 2+480 | 16.903 0 | 47.691 439 | 15.457 141 | 11.314 0 | 10.799 0 | 28.566 717 | 0,00 | 0,00 | 36,89 |
| 2+500 | 16.903 0 | 48.130 417 | 15.598 135 | 11.314 0 | 10.799 0 | 29.283 629 | 0,00 | 0,00 | 34,77 |
| 2+520 | 16.903 0 | 48.547 383 | 15.733 124 | 11.314 0 | 10.799 0 | 29.912 453 | 0,00 | 0,00 | 28,14 |
| 2+540 | 16.903 0 | 48.930 360 | 15.856 117 | 11.314 0 | 10.799 0 | 30.365 276 | 0,00 | 0,00 | 17,21 |
| 2+560 | 16.903 0 | 49.290 358 | 15.973 116 | 11.314 0 | 10.799 0 | 30.641 142 | 0,00 | 0,00 | 10,35 |
| 2+580 | 16.903 0 | 49.648 323 | 16.089 105 | 11.314 79 | 10.799 0 | 30.783 76 | 0,00 | 0,00 | 3,87 |
| 2+600 | 16.903 | 49.971 | 16.194 | 11.393 | 10.799 | 30.859 | 7,90 | 0,00 | 3,69 |

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| <u>Estación</u> | <u>As.Terr.</u> | <u>Sup.Ocup.</u> | <u>V.T.Veg.</u> | <u>V.Expla.</u> | <u>V.Terra.</u> | <u>V.D.Tier.</u> | <u>S.Expla.</u> | <u>S.Terra.</u> | <u>S.Tierr.</u> |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 167 | 312 | 101 | 161 | 37 | 37 | | | |
| 2+620 | 17.070 | 50.283 | 16.296 | 11.555 | 10.835 | 30.896 | 8,24 | 3,65 | 0,00 |
| | 349 | 349 | 114 | 165 | 125 | 0 | | | |
| 2+640 | 17.419 | 50.632 | 16.409 | 11.720 | 10.961 | 30.896 | 8,24 | 8,88 | 0,00 |
| | 367 | 367 | 120 | 165 | 187 | 0 | | | |
| 2+660 | 17.786 | 50.999 | 16.529 | 11.884 | 11.147 | 30.896 | 8,24 | 9,78 | 0,00 |
| | 387 | 387 | 126 | 165 | 232 | 0 | | | |
| 2+680 | 18.174 | 51.386 | 16.655 | 12.049 | 11.379 | 30.896 | 8,23 | 13,45 | 0,00 |
| | 408 | 408 | 134 | 164 | 277 | 0 | | | |
| 2+700 | 18.582 | 51.794 | 16.789 | 12.213 | 11.656 | 30.896 | 8,17 | 14,22 | 0,00 |
| | 446 | 446 | 147 | 163 | 469 | 0 | | | |
| 2+720 | 19.028 | 52.241 | 16.936 | 12.376 | 12.125 | 30.896 | 8,13 | 32,66 | 0,00 |
| | 445 | 445 | 146 | 163 | 463 | 0 | | | |
| 2+740 | 19.473 | 52.685 | 17.082 | 12.539 | 12.588 | 30.896 | 8,14 | 13,66 | 0,00 |
| | 380 | 380 | 124 | 163 | 187 | 0 | | | |
| 2+760 | 19.852 | 53.065 | 17.206 | 12.702 | 12.775 | 30.896 | 8,15 | 5,07 | 0,00 |
| | 313 | 339 | 110 | 163 | 67 | 2 | | | |
| 2+780 | 20.166 | 53.404 | 17.317 | 12.865 | 12.843 | 30.897 | 8,16 | 1,64 | 0,15 |
| | 209 | 321 | 104 | 163 | 26 | 13 | | | |
| 2+800 | 20.374 | 53.725 | 17.421 | 13.028 | 12.868 | 30.911 | 8,16 | 0,95 | 1,18 |
| | 140 | 320 | 104 | 162 | 21 | 49 | | | |
| 2+820 | 20.514 | 54.045 | 17.525 | 13.190 | 12.890 | 30.960 | 8,07 | 1,19 | 3,76 |
| | 154 | 335 | 108 | 161 | 32 | 87 | | | |
| 2+840 | 20.668 | 54.380 | 17.633 | 13.351 | 12.922 | 31.047 | 8,06 | 2,05 | 4,94 |
| | 84 | 385 | 125 | 81 | 21 | 355 | | | |
| 2+860 | 20.752 | 54.765 | 17.759 | 13.432 | 12.943 | 31.402 | 0,00 | 0,00 | 30,56 |
| | 0 | 441 | 144 | 0 | 0 | 716 | | | |
| 2+880 | 20.752 | 55.206 | 17.902 | 13.432 | 12.943 | 32.118 | 0,00 | 0,00 | 41,00 |
| | 0 | 469 | 153 | 0 | 0 | 923 | | | |
| 2+900 | 20.752 | 55.675 | 18.055 | 13.432 | 12.943 | 33.041 | 0,00 | 0,00 | 51,35 |
| | 0 | 506 | 165 | 0 | 0 | 1.329 | | | |
| 2+920 | 20.752 | 56.181 | 18.220 | 13.432 | 12.943 | 34.371 | 0,00 | 0,00 | 81,60 |
| | 0 | 544 | 178 | 0 | 0 | 1.700 | | | |
| 2+940 | 20.752 | 56.726 | 18.399 | 13.432 | 12.943 | 36.071 | 0,00 | 0,00 | 88,41 |
| | 0 | 575 | 189 | 0 | 0 | 1.866 | | | |
| 2+960 | 20.752 | 57.301 | 18.588 | 13.432 | 12.943 | 37.937 | 0,00 | 0,00 | 98,18 |
| | 0 | 591 | 194 | 0 | 0 | 1.947 | | | |
| 2+980 | 20.752 | 57.892 | 18.782 | 13.432 | 12.943 | 39.884 | 0,00 | 0,00 | 96,51 |
| | 0 | 572 | 188 | 0 | 0 | 1.762 | | | |
| 3+000 | 20.752 | 58.464 | 18.970 | 13.432 | 12.943 | 41.646 | 0,00 | 0,00 | 79,71 |
| | 0 | 539 | 177 | 0 | 0 | 1.458 | | | |
| 3+020 | 20.752 | 59.003 | 19.147 | 13.432 | 12.943 | 43.104 | 0,00 | 0,00 | 66,12 |
| | 0 | 528 | 173 | 0 | 0 | 1.319 | | | |
| 3+040 | 20.752 | 59.531 | 19.320 | 13.432 | 12.943 | 44.423 | 0,00 | 0,00 | 65,81 |
| | 0 | 517 | 169 | 0 | 0 | 1.250 | | | |
| 3+060 | 20.752 | 60.048 | 19.490 | 13.432 | 12.943 | 45.673 | 0,00 | 0,00 | 59,22 |
| | 0 | 500 | 164 | 0 | 0 | 1.154 | | | |
| 3+080 | 20.752 | 60.548 | 19.653 | 13.432 | 12.943 | 46.828 | 0,00 | 0,00 | 56,20 |
| | 0 | 496 | 162 | 0 | 0 | 1.108 | | | |
| 3+100 | 20.752 | 61.044 | 19.815 | 13.432 | 12.943 | 47.935 | 0,00 | 0,00 | 54,56 |
| | 0 | 490 | 161 | 0 | 0 | 1.056 | | | |
| 3+120 | 20.752 | 61.535 | 19.976 | 13.432 | 12.943 | 48.991 | 0,00 | 0,00 | 51,03 |
| | 0 | 477 | 156 | 0 | 0 | 956 | | | |
| 3+140 | 20.752 | 62.012 | 20.132 | 13.432 | 12.943 | 49.947 | 0,00 | 0,00 | 44,56 |
| | 0 | 465 | 152 | 0 | 0 | 861 | | | |
| 3+160 | 20.752 | 62.477 | 20.284 | 13.432 | 12.943 | 50.808 | 0,00 | 0,00 | 41,58 |
| | 0 | 458 | 150 | 0 | 0 | 806 | | | |
| 3+180 | 20.752 | 62.935 | 20.434 | 13.432 | 12.943 | 51.615 | 0,00 | 0,00 | 39,07 |
| | 0 | 447 | 146 | 0 | 0 | 744 | | | |
| 3+200 | 20.752 | 63.382 | 20.580 | 13.432 | 12.943 | 52.359 | 0,00 | 0,00 | 35,30 |
| | 0 | 431 | 141 | 0 | 0 | 659 | | | |
| 3+220 | 20.752 | 63.812 | 20.721 | 13.432 | 12.943 | 53.018 | 0,00 | 0,00 | 30,60 |
| | 0 | 417 | 136 | 0 | 0 | 573 | | | |
| 3+240 | 20.752 | 64.229 | 20.857 | 13.432 | 12.943 | 53.591 | 0,00 | 0,00 | 26,69 |
| | 0 | 408 | 133 | 0 | 0 | 505 | | | |
| 3+260 | 20.752 | 64.637 | 20.990 | 13.432 | 12.943 | 54.096 | 0,00 | 0,00 | 23,83 |
| | 0 | 404 | 132 | 0 | 0 | 466 | | | |
| 3+280 | 20.752 | 65.041 | 21.121 | 13.432 | 12.943 | 54.561 | 0,00 | 0,00 | 22,75 |
| | 0 | 400 | 130 | 0 | 0 | 438 | | | |
| 3+300 | 20.752 | 65.441 | 21.252 | 13.432 | 12.943 | 55.000 | 0,00 | 0,00 | 21,08 |
| | 0 | 396 | 129 | 0 | 0 | 417 | | | |
| 3+320 | 20.752 | 65.837 | 21.380 | 13.432 | 12.943 | 55.417 | 0,00 | 0,00 | 20,58 |
| | 0 | 396 | 129 | 0 | 0 | 403 | | | |
| 3+340 | 20.752 | 66.234 | 21.509 | 13.432 | 12.943 | 55.820 | 0,00 | 0,00 | 19,72 |
| | 0 | 401 | 130 | 0 | 0 | 408 | | | |
| 3+360 | 20.752 | 66.634 | 21.640 | 13.432 | 12.943 | 56.227 | 0,00 | 0,00 | 21,06 |
| | 0 | 416 | 136 | 0 | 0 | 448 | | | |
| 3+380 | 20.752 | 67.051 | 21.775 | 13.432 | 12.943 | 56.675 | 0,00 | 0,00 | 23,72 |
| | 0 | 433 | 141 | 0 | 0 | 493 | | | |
| 3+400 | 20.752 | 67.483 | 21.916 | 13.432 | 12.943 | 57.169 | 0,00 | 0,00 | 25,63 |
| | 0 | 427 | 139 | 0 | 0 | 477 | | | |
| 3+420 | 20.752 | 67.910 | 22.055 | 13.432 | 12.943 | 57.645 | 0,00 | 0,00 | 22,05 |
| | 0 | 410 | 133 | 0 | 0 | 363 | | | |
| 3+440 | 20.752 | 68.320 | 22.189 | 13.432 | 12.943 | 58.008 | 0,00 | 0,00 | 14,23 |
| | 0 | 371 | 120 | 78 | 0 | 311 | | | |
| 3+460 | 20.752 | 68.691 | 22.308 | 13.510 | 12.943 | 58.319 | 7,82 | 0,00 | 16,92 |
| | 0 | 355 | 114 | 78 | 0 | 299 | | | |

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| <u>Estación</u> | <u>As.Terr.</u> | <u>Sup.Ocup.</u> | <u>V.T.Veg.</u> | <u>V.Expla.</u> | <u>V.Terra.</u> | <u>V.D.Tier.</u> | <u>S.Expla.</u> | <u>S.Terra.</u> | <u>S.Tierr.</u> |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 3+480 | 20.752 0 | 69.046 378 | 22.422 122 | 13.588 0 | 12.943 0 | 58.619 268 | 0,00 | 0,00 | 13,01 |
| 3+500 | 20.752 0 | 69.424 389 | 22.544 126 | 13.588 0 | 12.943 0 | 58.887 279 | 0,00 | 0,00 | 13,82 |
| 3+520 | 20.752 0 | 69.813 384 | 22.670 124 | 13.588 0 | 12.943 0 | 59.166 232 | 0,00 | 0,00 | 14,07 |
| 3+540 | 20.752 0 | 70.197 352 | 22.795 114 | 13.588 80 | 12.943 0 | 59.397 191 | 0,00 | 0,00 | 9,09 |
| 3+560 | 20.752 60 | 70.549 336 | 22.908 108 | 13.669 161 | 12.943 8 | 59.588 144 | 8,03 | 0,00 | 9,98 |
| 3+580 | 20.812 175 | 70.885 336 | 23.017 110 | 13.830 161 | 12.951 57 | 59.732 54 | 8,08 | 0,81 | 4,40 |
| 3+600 | 20.987 303 | 71.221 358 | 23.126 117 | 13.990 162 | 13.008 208 | 59.786 11 | 7,97 | 4,90 | 1,04 |
| 3+620 | 21.290 403 | 71.579 408 | 23.244 134 | 14.152 164 | 13.216 455 | 59.797 0 | 8,19 | 15,94 | 0,01 |
| 3+640 | 21.694 455 | 71.987 455 | 23.378 149 | 14.316 164 | 13.671 704 | 59.797 0 | 8,19 | 29,54 | 0,00 |
| 3+660 | 22.148 506 | 72.442 506 | 23.527 166 | 14.480 164 | 14.375 923 | 59.797 0 | 8,19 | 40,87 | 0,00 |
| 3+680 | 22.654 529 | 72.948 529 | 23.693 173 | 14.643 164 | 15.298 1.068 | 59.797 0 | 8,19 | 51,41 | 0,00 |
| 3+700 | 23.183 533 | 73.477 533 | 23.866 175 | 14.807 164 | 16.366 1.190 | 59.797 0 | 8,19 | 55,37 | 0,00 |
| 3+720 | 23.716 554 | 74.009 554 | 24.041 182 | 14.971 164 | 17.555 1.353 | 59.797 0 | 8,20 | 63,58 | 0,00 |
| 3+740 | 24.270 569 | 74.563 569 | 24.223 187 | 15.135 164 | 18.908 1.528 | 59.797 0 | 8,20 | 71,68 | 0,00 |
| 3+760 | 24.839 578 | 75.132 578 | 24.411 190 | 15.299 164 | 20.436 1.649 | 59.797 0 | 8,20 | 81,11 | 0,00 |
| 3+780 | 25.417 578 | 75.711 578 | 24.601 190 | 15.463 164 | 22.084 1.652 | 59.797 0 | 8,19 | 83,76 | 0,00 |
| 3+800 | 25.995 571 | 76.289 571 | 24.791 188 | 15.627 164 | 23.736 1.591 | 59.797 0 | 8,19 | 81,39 | 0,00 |
| 3+820 | 26.566 576 | 76.859 576 | 24.978 190 | 15.791 164 | 25.327 1.553 | 59.797 0 | 8,19 | 77,71 | 0,00 |
| 3+840 | 27.142 598 | 77.435 598 | 25.168 196 | 15.954 164 | 26.880 1.607 | 59.797 0 | 8,19 | 77,61 | 0,00 |
| 3+860 | 27.740 612 | 78.034 612 | 25.365 200 | 16.118 164 | 28.487 1.628 | 59.797 0 | 8,19 | 83,04 | 0,00 |
| 3+880 | 28.352 605 | 78.646 605 | 25.565 198 | 16.282 163 | 30.114 1.578 | 59.797 0 | 8,17 | 79,71 | 0,00 |
| 3+900 | 28.958 593 | 79.251 593 | 25.762 194 | 16.445 163 | 31.692 1.530 | 59.797 0 | 8,16 | 78,10 | 0,00 |
| 3+920 | 29.551 593 | 79.844 593 | 25.956 194 | 16.608 163 | 33.223 1.475 | 59.797 0 | 8,14 | 74,94 | 0,00 |
| 3+940 | 30.143 614 | 80.437 614 | 26.150 200 | 16.771 163 | 34.698 1.526 | 59.797 0 | 8,14 | 72,55 | 0,00 |
| 3+960 | 30.757 643 | 81.050 643 | 26.351 208 | 16.934 163 | 36.224 1.843 | 59.797 0 | 8,13 | 80,05 | 0,00 |
| 3+980 | 31.400 686 | 81.693 686 | 26.559 220 | 17.096 163 | 38.066 2.291 | 59.797 0 | 8,13 | 104,24 | 0,00 |
| 4+000 | 32.086 674 | 82.379 674 | 26.779 216 | 17.259 163 | 40.358 2.096 | 59.797 0 | 8,13 | 124,90 | 0,00 |
| 4+020 | 32.760 604 | 83.053 604 | 26.994 194 | 17.421 163 | 42.454 1.549 | 59.797 0 | 8,14 | 84,72 | 0,00 |
| 4+040 | 33.364 562 | 83.657 562 | 27.189 181 | 17.584 163 | 44.003 1.341 | 59.797 0 | 8,15 | 70,21 | 0,00 |
| 4+060 | 33.926 556 | 84.219 556 | 27.370 179 | 17.747 163 | 45.344 1.315 | 59.797 0 | 8,16 | 63,90 | 0,00 |
| 4+080 | 34.482 568 | 84.776 568 | 27.549 183 | 17.911 164 | 46.659 1.418 | 59.797 0 | 8,17 | 67,57 | 0,00 |
| 4+100 | 35.050 582 | 85.344 582 | 27.732 187 | 18.074 164 | 48.078 1.528 | 59.797 0 | 8,19 | 74,27 | 0,00 |
| 4+120 | 35.632 582 | 85.925 582 | 27.919 186 | 18.238 164 | 49.605 1.519 | 59.797 0 | 8,19 | 78,52 | 0,00 |
| 4+140 | 36.213 566 | 86.507 566 | 28.106 181 | 18.402 164 | 51.124 1.393 | 59.797 0 | 8,19 | 73,35 | 0,00 |
| 4+160 | 36.780 530 | 87.073 530 | 28.287 170 | 18.566 163 | 52.517 1.165 | 59.797 0 | 8,18 | 65,92 | 0,00 |
| 4+180 | 37.310 486 | 87.603 486 | 28.456 156 | 18.729 163 | 53.682 912 | 59.797 0 | 8,17 | 50,56 | 0,00 |
| 4+200 | 37.796 447 | 88.089 447 | 28.612 144 | 18.893 163 | 54.594 684 | 59.797 0 | 8,16 | 40,63 | 0,00 |
| 4+220 | 38.243 404 | 88.536 404 | 28.756 130 | 19.056 163 | 55.278 424 | 59.797 0 | 8,15 | 27,79 | 0,00 |
| 4+240 | 38.647 365 | 88.941 365 | 28.886 118 | 19.218 163 | 55.701 198 | 59.797 0 | 8,14 | 14,56 | 0,00 |
| 4+260 | 39.012 255 | 89.305 334 | 29.004 109 | 19.381 163 | 55.899 64 | 59.797 6 | 8,13 | 5,23 | 0,00 |
| 4+280 | 39.267 160 | 89.640 319 | 29.113 104 | 19.544 162 | 55.963 19 | 59.803 19 | 8,12 | 1,15 | 0,60 |
| 4+300 | 39.428 138 | 89.959 313 | 29.216 102 | 19.706 161 | 55.982 12 | 59.822 30 | 8,08 | 0,76 | 1,29 |
| 4+320 | 39.566 100 | 90.271 306 | 29.318 100 | 19.867 159 | 55.994 7 | 59.852 40 | 8,02 | 0,46 | 1,69 |
| 4+340 | 39.665 | 90.577 | 29.418 | 20.026 | 56.001 | 59.892 | 7,86 | 0,26 | 2,32 |

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| <u>Estación</u> | <u>As.Terr.</u> | <u>Sup.Ocup.</u> | <u>V.T.Veg.</u> | <u>V.Expla.</u> | <u>V.Terra.</u> | <u>V.D.Tier.</u> | <u>S.Expla.</u> | <u>S.Terra.</u> | <u>S.Tierr.</u> |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 57 | 316 | 103 | 159 | 3 | 63 | | | |
| 4+360 | 39.723 | 90.894 | 29.521 | 20.185 | 56.005 | 59.955 | 8,05 | 0,06 | 3,97 |
| | 20 | 329 | 106 | 161 | 1 | 91 | | | |
| 4+380 | 39.742 | 91.222 | 29.627 | 20.346 | 56.005 | 60.046 | 8,05 | 0,00 | 5,12 |
| | 2 | 329 | 106 | 161 | 0 | 125 | | | |
| 4+400 | 39.745 | 91.552 | 29.734 | 20.507 | 56.005 | 60.171 | 8,06 | 0,00 | 7,41 |
| | 0 | 329 | 106 | 161 | 0 | 152 | | | |
| 4+420 | 39.745 | 91.881 | 29.840 | 20.668 | 56.005 | 60.323 | 8,07 | 0,00 | 7,80 |
| | 0 | 330 | 107 | 161 | 0 | 166 | | | |
| 4+440 | 39.745 | 92.211 | 29.947 | 20.830 | 56.005 | 60.489 | 8,07 | 0,00 | 8,79 |
| | 9 | 340 | 110 | 161 | 0 | 182 | | | |
| 4+460 | 39.753 | 92.551 | 30.057 | 20.991 | 56.006 | 60.670 | 8,07 | 0,02 | 9,36 |
| | 20 | 346 | 112 | 161 | 1 | 191 | | | |
| 4+480 | 39.773 | 92.898 | 30.168 | 21.153 | 56.006 | 60.862 | 8,07 | 0,04 | 9,77 |
| | 20 | 345 | 111 | 161 | 1 | 190 | | | |
| 4+500 | 39.793 | 93.243 | 30.279 | 21.314 | 56.007 | 61.052 | 8,07 | 0,03 | 9,27 |
| | 39 | 345 | 111 | 161 | 3 | 171 | | | |
| 4+520 | 39.833 | 93.588 | 30.391 | 21.476 | 56.010 | 61.224 | 8,07 | 0,29 | 7,87 |
| | 75 | 347 | 112 | 161 | 9 | 135 | | | |
| 4+540 | 39.908 | 93.934 | 30.503 | 21.637 | 56.019 | 61.358 | 8,07 | 0,59 | 5,62 |
| | 114 | 329 | 107 | 160 | 17 | 76 | | | |
| 4+560 | 40.022 | 94.264 | 30.610 | 21.797 | 56.036 | 61.434 | 7,98 | 1,13 | 1,97 |
| | 219 | 327 | 107 | 161 | 38 | 20 | | | |
| 4+580 | 40.241 | 94.591 | 30.716 | 21.958 | 56.074 | 61.455 | 8,14 | 2,70 | 0,05 |
| | 325 | 345 | 112 | 163 | 71 | 1 | | | |
| 4+600 | 40.565 | 94.936 | 30.829 | 22.121 | 56.146 | 61.455 | 8,13 | 4,44 | 0,00 |
| | 359 | 359 | 117 | 163 | 108 | 0 | | | |
| 4+620 | 40.924 | 95.295 | 30.945 | 22.284 | 56.253 | 61.455 | 8,13 | 6,34 | 0,00 |
| | 365 | 365 | 119 | 163 | 135 | 0 | | | |
| 4+640 | 41.289 | 95.660 | 31.064 | 22.446 | 56.389 | 61.455 | 8,13 | 7,18 | 0,00 |
| | 368 | 368 | 119 | 163 | 183 | 0 | | | |
| 4+660 | 41.657 | 96.028 | 31.183 | 22.609 | 56.572 | 61.455 | 8,13 | 11,16 | 0,00 |
| | 382 | 382 | 124 | 163 | 271 | 0 | | | |
| 4+680 | 42.039 | 96.410 | 31.307 | 22.772 | 56.843 | 61.455 | 8,13 | 15,95 | 0,00 |
| | 394 | 394 | 128 | 163 | 351 | 0 | | | |
| 4+700 | 42.433 | 96.804 | 31.435 | 22.934 | 57.194 | 61.455 | 8,13 | 19,13 | 0,00 |
| | 400 | 400 | 130 | 163 | 412 | 0 | | | |
| 4+720 | 42.833 | 97.204 | 31.566 | 23.097 | 57.605 | 61.455 | 8,13 | 22,04 | 0,00 |
| | 406 | 406 | 132 | 163 | 474 | 0 | | | |
| 4+740 | 43.239 | 97.610 | 31.698 | 23.259 | 58.079 | 61.455 | 8,13 | 25,35 | 0,00 |
| | 418 | 418 | 136 | 163 | 544 | 0 | | | |
| 4+760 | 43.657 | 98.028 | 31.834 | 23.422 | 58.623 | 61.455 | 8,13 | 29,08 | 0,00 |
| | 436 | 436 | 142 | 163 | 622 | 0 | | | |
| 4+780 | 44.092 | 98.463 | 31.976 | 23.585 | 59.246 | 61.455 | 8,13 | 33,15 | 0,00 |
| | 447 | 447 | 146 | 163 | 672 | 0 | | | |
| 4+800 | 44.540 | 98.911 | 32.122 | 23.747 | 59.918 | 61.455 | 8,13 | 34,09 | 0,00 |
| | 459 | 459 | 150 | 163 | 670 | 0 | | | |
| 4+820 | 44.999 | 99.370 | 32.273 | 23.910 | 60.588 | 61.455 | 8,13 | 32,87 | 0,00 |
| | 462 | 462 | 152 | 163 | 645 | 0 | | | |
| 4+840 | 45.461 | 99.832 | 32.424 | 24.073 | 61.233 | 61.455 | 8,14 | 31,65 | 0,00 |
| | 461 | 461 | 151 | 163 | 628 | 0 | | | |
| 4+860 | 45.922 | 100.293 | 32.575 | 24.236 | 61.861 | 61.455 | 8,16 | 31,19 | 0,00 |
| | 463 | 463 | 152 | 164 | 599 | 0 | | | |
| 4+880 | 46.385 | 100.756 | 32.727 | 24.399 | 62.460 | 61.455 | 8,19 | 28,69 | 0,00 |
| | 467 | 467 | 153 | 164 | 617 | 0 | | | |
| 4+900 | 46.851 | 101.223 | 32.881 | 24.563 | 63.078 | 61.455 | 8,19 | 33,05 | 0,00 |
| | 485 | 485 | 160 | 164 | 790 | 0 | | | |
| 4+920 | 47.337 | 101.708 | 33.041 | 24.727 | 63.868 | 61.455 | 8,19 | 45,98 | 0,00 |
| | 483 | 483 | 159 | 164 | 858 | 0 | | | |
| 4+940 | 47.820 | 102.192 | 33.200 | 24.890 | 64.726 | 61.455 | 8,16 | 39,80 | 0,00 |
| | 457 | 457 | 150 | 163 | 729 | 0 | | | |
| 4+960 | 48.278 | 102.649 | 33.349 | 25.054 | 65.455 | 61.455 | 8,14 | 33,08 | 0,00 |
| | 439 | 439 | 143 | 163 | 630 | 0 | | | |
| 4+980 | 48.717 | 103.088 | 33.492 | 25.216 | 66.085 | 61.455 | 8,13 | 29,95 | 0,00 |
| | 431 | 431 | 140 | 163 | 597 | 0 | | | |
| 5+000 | 49.147 | 103.519 | 33.632 | 25.379 | 66.682 | 61.455 | 8,13 | 29,74 | 0,00 |
| | 429 | 429 | 139 | 163 | 599 | 0 | | | |
| 5+020 | 49.577 | 103.948 | 33.772 | 25.541 | 67.281 | 61.455 | 8,13 | 30,17 | 0,00 |
| | 450 | 450 | 146 | 163 | 630 | 0 | | | |
| 5+040 | 50.027 | 104.398 | 33.918 | 25.704 | 67.910 | 61.455 | 8,14 | 32,80 | 0,00 |
| | 469 | 469 | 152 | 163 | 673 | 0 | | | |
| 5+060 | 50.496 | 104.867 | 34.070 | 25.867 | 68.583 | 61.455 | 8,17 | 34,46 | 0,00 |
| | 474 | 474 | 153 | 164 | 731 | 0 | | | |
| 5+080 | 50.970 | 105.341 | 34.223 | 26.031 | 69.314 | 61.455 | 8,19 | 38,62 | 0,00 |
| | 494 | 494 | 159 | 164 | 803 | 0 | | | |
| 5+100 | 51.463 | 105.834 | 34.382 | 26.195 | 70.117 | 61.455 | 8,19 | 41,73 | 0,00 |
| | 517 | 517 | 167 | 164 | 892 | 0 | | | |
| 5+120 | 51.980 | 106.352 | 34.549 | 26.358 | 71.010 | 61.455 | 8,17 | 47,50 | 0,00 |
| | 523 | 523 | 169 | 163 | 898 | 0 | | | |
| 5+140 | 52.503 | 106.874 | 34.718 | 26.521 | 71.908 | 61.455 | 8,14 | 42,31 | 0,00 |
| | 512 | 512 | 166 | 163 | 805 | 0 | | | |
| 5+160 | 53.015 | 107.386 | 34.884 | 26.684 | 72.712 | 61.455 | 8,13 | 38,15 | 0,00 |
| | 508 | 508 | 164 | 163 | 733 | 0 | | | |
| 5+180 | 53.523 | 107.895 | 35.048 | 26.847 | 73.445 | 61.455 | 8,18 | 35,15 | 0,00 |
| | 516 | 516 | 167 | 164 | 694 | 0 | | | |
| 5+200 | 54.040 | 108.411 | 35.215 | 27.012 | 74.139 | 61.455 | 8,24 | 34,26 | 0,00 |
| | 540 | 540 | 175 | 165 | 696 | 0 | | | |

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| <u>Estación</u> | <u>As.Terr.</u> | <u>Sup.Ocup.</u> | <u>V.T.Veg.</u> | <u>V.Expla.</u> | <u>V.Terra.</u> | <u>V.D.Tier.</u> | <u>S.Expla.</u> | <u>S.Terra.</u> | <u>S.Tierr.</u> |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 5+220 | 54.580 | 108.951 | 35.390 | 27.176 | 74.836 | 61.455 | 8,24 | 35,38 | 0,00 |
| | 648 | 648 | 210 | 165 | 997 | 0 | | | |
| 5+240 | 55.228 | 109.600 | 35.600 | 27.341 | 75.833 | 61.455 | 8,25 | 64,31 | 0,00 |
| | 714 | 714 | 231 | 165 | 1.086 | 0 | | | |
| 5+260 | 55.942 | 110.313 | 35.832 | 27.506 | 76.919 | 61.455 | 8,25 | 44,32 | 0,00 |
| | 652 | 653 | 209 | 165 | 858 | 0 | | | |
| 5+280 | 56.595 | 110.966 | 36.041 | 27.671 | 77.777 | 61.455 | 8,25 | 41,48 | 0,00 |
| | 614 | 614 | 196 | 165 | 813 | 0 | | | |
| 5+300 | 57.209 | 111.580 | 36.237 | 27.836 | 78.590 | 61.455 | 8,24 | 39,86 | 0,00 |
| | 574 | 574 | 184 | 165 | 771 | 0 | | | |
| 5+320 | 57.783 | 112.154 | 36.421 | 28.001 | 79.361 | 61.455 | 8,24 | 37,21 | 0,00 |
| | 534 | 534 | 172 | 165 | 773 | 0 | | | |
| 5+340 | 58.316 | 112.687 | 36.594 | 28.165 | 80.134 | 61.455 | 8,24 | 40,05 | 0,00 |
| | 555 | 555 | 178 | 165 | 876 | 0 | | | |
| 5+360 | 58.871 | 113.242 | 36.772 | 28.330 | 81.010 | 61.455 | 8,24 | 47,58 | 0,00 |
| | 557 | 557 | 179 | 165 | 1.014 | 0 | | | |
| 5+380 | 59.428 | 113.799 | 36.952 | 28.495 | 82.024 | 61.455 | 8,24 | 53,81 | 0,00 |
| | 500 | 500 | 163 | 165 | 873 | 0 | | | |
| 5+400 | 59.928 | 114.299 | 37.114 | 28.660 | 82.897 | 61.455 | 8,24 | 33,47 | 0,00 |
| | 429 | 429 | 139 | 165 | 605 | 0 | | | |
| 5+420 | 60.356 | 114.728 | 37.253 | 28.825 | 83.502 | 61.455 | 8,24 | 27,01 | 0,00 |
| | 377 | 381 | 122 | 164 | 528 | 1 | | | |
| 5+440 | 60.733 | 115.108 | 37.375 | 28.988 | 84.030 | 61.456 | 8,14 | 25,84 | 0,06 |
| | 396 | 400 | 129 | 164 | 570 | 1 | | | |
| 5+460 | 61.130 | 115.509 | 37.504 | 29.152 | 84.600 | 61.456 | 8,24 | 31,15 | 0,00 |
| | 429 | 429 | 139 | 165 | 623 | 0 | | | |
| 5+480 | 61.559 | 115.938 | 37.643 | 29.317 | 85.223 | 61.456 | 8,24 | 31,19 | 0,00 |
| | 443 | 443 | 143 | 165 | 662 | 0 | | | |
| 5+500 | 62.002 | 116.381 | 37.786 | 29.482 | 85.885 | 61.456 | 8,24 | 35,00 | 0,00 |
| | 460 | 460 | 149 | 165 | 718 | 0 | | | |
| 5+520 | 62.462 | 116.841 | 37.935 | 29.647 | 86.604 | 61.456 | 8,24 | 36,83 | 0,00 |
| | 470 | 470 | 152 | 165 | 786 | 0 | | | |
| 5+540 | 62.932 | 117.311 | 38.087 | 29.812 | 87.389 | 61.456 | 8,24 | 41,73 | 0,00 |
| | 489 | 489 | 158 | 165 | 899 | 0 | | | |
| 5+560 | 63.421 | 117.800 | 38.245 | 29.976 | 88.289 | 61.456 | 8,24 | 48,22 | 0,00 |
| | 489 | 489 | 157 | 165 | 957 | 0 | | | |
| 5+580 | 63.909 | 118.289 | 38.402 | 30.141 | 89.245 | 61.456 | 8,24 | 47,46 | 0,00 |
| | 493 | 493 | 159 | 165 | 975 | 0 | | | |
| 5+600 | 64.402 | 118.782 | 38.561 | 30.306 | 90.220 | 61.456 | 8,24 | 50,03 | 0,00 |
| | 514 | 514 | 166 | 165 | 1.013 | 0 | | | |
| 5+620 | 64.917 | 119.296 | 38.728 | 30.471 | 91.234 | 61.456 | 8,24 | 51,32 | 0,00 |
| | 530 | 530 | 172 | 165 | 1.036 | 0 | | | |
| 5+640 | 65.447 | 119.826 | 38.900 | 30.636 | 92.270 | 61.456 | 8,24 | 52,28 | 0,00 |
| | 542 | 542 | 176 | 165 | 1.044 | 0 | | | |
| 5+660 | 65.989 | 120.368 | 39.076 | 30.800 | 93.313 | 61.456 | 8,24 | 52,09 | 0,00 |
| | 536 | 536 | 175 | 165 | 1.021 | 0 | | | |
| 5+680 | 66.525 | 120.904 | 39.251 | 30.965 | 94.334 | 61.456 | 8,24 | 50,03 | 0,00 |
| | 523 | 523 | 170 | 165 | 979 | 0 | | | |
| 5+700 | 67.048 | 121.427 | 39.421 | 31.130 | 95.314 | 61.456 | 8,24 | 47,91 | 0,00 |
| | 500 | 500 | 163 | 165 | 909 | 0 | | | |
| 5+720 | 67.548 | 121.927 | 39.584 | 31.295 | 96.223 | 61.456 | 8,24 | 42,99 | 0,00 |
| | 480 | 480 | 156 | 165 | 836 | 0 | | | |
| 5+740 | 68.028 | 122.408 | 39.740 | 31.460 | 97.059 | 61.456 | 8,24 | 40,62 | 0,00 |
| | 469 | 469 | 152 | 165 | 780 | 0 | | | |
| 5+760 | 68.497 | 122.877 | 39.892 | 31.624 | 97.839 | 61.456 | 8,24 | 37,37 | 0,00 |
| | 465 | 465 | 151 | 165 | 732 | 0 | | | |
| 5+780 | 68.962 | 123.341 | 40.043 | 31.789 | 98.571 | 61.456 | 8,24 | 35,86 | 0,00 |
| | 468 | 468 | 152 | 165 | 703 | 0 | | | |
| 5+800 | 69.430 | 123.809 | 40.195 | 31.954 | 99.274 | 61.456 | 8,24 | 34,46 | 0,00 |
| | 462 | 462 | 150 | 165 | 672 | 0 | | | |
| 5+820 | 69.892 | 124.271 | 40.345 | 32.119 | 99.946 | 61.456 | 8,24 | 32,75 | 0,00 |
| | 454 | 454 | 148 | 165 | 640 | 0 | | | |
| 5+840 | 70.345 | 124.725 | 40.493 | 32.283 | 100.586 | 61.456 | 8,24 | 31,26 | 0,00 |
| | 447 | 447 | 145 | 165 | 611 | 0 | | | |
| 5+860 | 70.792 | 125.171 | 40.638 | 32.448 | 101.197 | 61.456 | 8,24 | 29,85 | 0,00 |
| | 441 | 441 | 144 | 165 | 586 | 0 | | | |
| 5+880 | 71.233 | 125.613 | 40.782 | 32.613 | 101.784 | 61.456 | 8,24 | 28,76 | 0,00 |
| | 439 | 439 | 143 | 165 | 566 | 0 | | | |
| 5+900 | 71.672 | 126.051 | 40.925 | 32.778 | 102.349 | 61.456 | 8,24 | 27,82 | 0,00 |
| | 437 | 437 | 142 | 165 | 545 | 0 | | | |
| 5+920 | 72.109 | 126.488 | 41.067 | 32.943 | 102.894 | 61.456 | 8,24 | 26,65 | 0,00 |
| | 433 | 433 | 141 | 165 | 520 | 0 | | | |
| 5+940 | 72.542 | 126.921 | 41.208 | 33.108 | 103.414 | 61.456 | 8,24 | 25,32 | 0,00 |
| | 426 | 426 | 139 | 165 | 489 | 0 | | | |
| 5+960 | 72.968 | 127.347 | 41.347 | 33.272 | 103.903 | 61.456 | 8,24 | 23,58 | 0,00 |
| | 415 | 415 | 135 | 165 | 440 | 0 | | | |
| 5+980 | 73.383 | 127.762 | 41.482 | 33.437 | 104.343 | 61.456 | 8,24 | 20,39 | 0,00 |
| | 402 | 402 | 131 | 165 | 373 | 0 | | | |
| 6+000 | 73.785 | 128.165 | 41.613 | 33.602 | 104.716 | 61.456 | 8,24 | 16,94 | 0,00 |
| | 386 | 386 | 125 | 165 | 302 | 0 | | | |
| 6+020 | 74.171 | 128.550 | 41.738 | 33.767 | 105.018 | 61.456 | 8,24 | 13,23 | 0,00 |
| | 375 | 375 | 122 | 165 | 239 | 0 | | | |
| 6+040 | 74.546 | 128.926 | 41.860 | 33.932 | 105.257 | 61.456 | 8,24 | 10,69 | 0,00 |
| | 358 | 358 | 116 | 165 | 163 | 0 | | | |
| 6+060 | 74.904 | 129.284 | 41.976 | 34.096 | 105.420 | 61.456 | 8,24 | 5,60 | 0,00 |
| | 252 | 330 | 107 | 165 | 58 | 4 | | | |
| 6+080 | 75.156 | 129.613 | 42.083 | 34.261 | 105.478 | 61.460 | 8,22 | 0,22 | 0,39 |

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| <u>Estación</u> | <u>As.Terr.</u> | <u>Sup.Ocup.</u> | <u>V.T.Veg.</u> | <u>V.Expla.</u> | <u>V.Terra.</u> | <u>V.D.Tier.</u> | <u>S.Expla.</u> | <u>S.Terra.</u> | <u>S.Tierr.</u> |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 81 | 306 | 100 | 162 | 2 | 57 | | | |
| 6+100 | 75.238 | 129.919 | 42.183 | 34.423 | 105.480 | 61.517 | 7,96 | 0,00 | 5,33 |
| | 0 | 318 | 103 | 80 | 0 | 90 | | | |
| 6+120 | 75.238 | 130.237 | 42.286 | 34.502 | 105.480 | 61.608 | 0,00 | 0,00 | 3,71 |
| | 0 | 357 | 116 | 0 | 0 | 166 | | | |
| 6+140 | 75.238 | 130.594 | 42.402 | 34.502 | 105.480 | 61.774 | 0,00 | 0,00 | 12,92 |
| | 0 | 386 | 125 | 0 | 0 | 364 | | | |
| 6+160 | 75.238 | 130.980 | 42.527 | 34.502 | 105.480 | 62.138 | 0,00 | 0,00 | 23,53 |
| | 0 | 413 | 134 | 0 | 0 | 581 | | | |
| 6+180 | 75.238 | 131.394 | 42.661 | 34.502 | 105.480 | 62.720 | 0,00 | 0,00 | 34,59 |
| | 0 | 436 | 141 | 0 | 0 | 803 | | | |
| 6+200 | 75.238 | 131.829 | 42.803 | 34.502 | 105.480 | 63.522 | 0,00 | 0,00 | 45,66 |
| | 0 | 462 | 150 | 0 | 0 | 1.062 | | | |
| 6+220 | 75.238 | 132.292 | 42.953 | 34.502 | 105.480 | 64.584 | 0,00 | 0,00 | 60,57 |
| | 0 | 491 | 159 | 0 | 0 | 1.360 | | | |
| 6+240 | 75.238 | 132.783 | 43.112 | 34.502 | 105.480 | 65.944 | 0,00 | 0,00 | 75,44 |
| | 0 | 512 | 166 | 0 | 0 | 1.647 | | | |
| 6+260 | 75.238 | 133.294 | 43.278 | 34.502 | 105.480 | 67.591 | 0,00 | 0,00 | 89,21 |
| | 0 | 545 | 177 | 0 | 0 | 1.950 | | | |
| 6+280 | 75.238 | 133.839 | 43.455 | 34.502 | 105.480 | 69.541 | 0,00 | 0,00 | 105,75 |
| | 0 | 592 | 193 | 0 | 0 | 2.307 | | | |
| 6+300 | 75.238 | 134.431 | 43.648 | 34.502 | 105.480 | 71.848 | 0,00 | 0,00 | 124,98 |
| | 0 | 630 | 206 | 0 | 0 | 2.674 | | | |
| 6+320 | 75.238 | 135.061 | 43.854 | 34.502 | 105.480 | 74.522 | 0,00 | 0,00 | 142,38 |
| | 0 | 684 | 223 | 0 | 0 | 3.079 | | | |
| 6+340 | 75.238 | 135.745 | 44.076 | 34.502 | 105.480 | 77.600 | 0,00 | 0,00 | 165,51 |
| | 0 | 740 | 240 | 0 | 0 | 3.481 | | | |
| 6+360 | 75.238 | 136.484 | 44.317 | 34.502 | 105.480 | 81.082 | 0,00 | 0,00 | 182,62 |
| | 0 | 762 | 248 | 0 | 0 | 3.704 | | | |
| 6+380 | 75.238 | 137.246 | 44.564 | 34.502 | 105.480 | 84.786 | 0,00 | 0,00 | 187,80 |
| | 0 | 762 | 249 | 0 | 0 | 3.712 | | | |
| 6+400 | 75.238 | 138.008 | 44.813 | 34.502 | 105.480 | 88.498 | 0,00 | 0,00 | 183,37 |
| | 0 | 750 | 245 | 0 | 0 | 3.555 | | | |
| 6+420 | 75.238 | 138.758 | 45.058 | 34.502 | 105.480 | 92.052 | 0,00 | 0,00 | 172,09 |
| | 0 | 751 | 246 | 0 | 0 | 3.469 | | | |
| 6+440 | 75.238 | 139.509 | 45.304 | 34.502 | 105.480 | 95.521 | 0,00 | 0,00 | 174,80 |
| | 0 | 748 | 245 | 0 | 0 | 3.355 | | | |
| 6+460 | 75.238 | 140.257 | 45.549 | 34.502 | 105.480 | 98.876 | 0,00 | 0,00 | 160,71 |
| | 0 | 695 | 227 | 0 | 0 | 2.967 | | | |
| 6+480 | 75.238 | 140.952 | 45.776 | 34.502 | 105.480 | 101.844 | 0,00 | 0,00 | 136,02 |
| | 0 | 636 | 208 | 0 | 0 | 2.572 | | | |
| 6+500 | 75.238 | 141.589 | 45.985 | 34.502 | 105.480 | 104.416 | 0,00 | 0,00 | 121,23 |
| | 0 | 597 | 195 | 0 | 0 | 2.227 | | | |
| 6+520 | 75.238 | 142.186 | 46.180 | 34.502 | 105.480 | 106.643 | 0,00 | 0,00 | 101,44 |
| | 0 | 555 | 182 | 0 | 0 | 1.835 | | | |
| 6+540 | 75.238 | 142.741 | 46.361 | 34.502 | 105.480 | 108.477 | 0,00 | 0,00 | 82,01 |
| | 0 | 512 | 167 | 0 | 0 | 1.453 | | | |
| 6+560 | 75.238 | 143.253 | 46.529 | 34.502 | 105.480 | 109.930 | 0,00 | 0,00 | 63,27 |
| | 0 | 467 | 153 | 0 | 0 | 1.036 | | | |
| 6+580 | 75.238 | 143.721 | 46.682 | 34.502 | 105.480 | 110.966 | 0,00 | 0,00 | 40,32 |
| | 0 | 429 | 140 | 0 | 0 | 682 | | | |
| 6+600 | 75.238 | 144.149 | 46.822 | 34.502 | 105.480 | 111.648 | 0,00 | 0,00 | 27,85 |
| | 0 | 393 | 128 | 0 | 0 | 414 | | | |
| 6+620 | 75.238 | 144.543 | 46.950 | 34.502 | 105.480 | 112.062 | 0,00 | 0,00 | 13,56 |
| | 0 | 346 | 113 | 78 | 0 | 259 | | | |
| 6+640 | 75.238 | 144.889 | 47.063 | 34.581 | 105.480 | 112.321 | 7,85 | 0,00 | 12,33 |
| | 2 | 311 | 101 | 159 | 0 | 170 | | | |
| 6+660 | 75.239 | 145.200 | 47.164 | 34.740 | 105.480 | 112.490 | 8,03 | 0,00 | 4,62 |
| | 109 | 312 | 101 | 163 | 6 | 47 | | | |
| 6+680 | 75.349 | 145.512 | 47.265 | 34.902 | 105.486 | 112.538 | 8,24 | 0,56 | 0,12 |
| | 292 | 345 | 111 | 165 | 73 | 1 | | | |
| 6+700 | 75.641 | 145.856 | 47.377 | 35.067 | 105.559 | 112.539 | 8,24 | 6,74 | 0,00 |
| | 380 | 381 | 122 | 165 | 168 | 0 | | | |
| 6+720 | 76.021 | 146.237 | 47.499 | 35.232 | 105.727 | 112.539 | 8,24 | 10,07 | 0,00 |
| | 387 | 392 | 126 | 164 | 226 | 1 | | | |
| 6+740 | 76.408 | 146.629 | 47.625 | 35.396 | 105.952 | 112.540 | 8,14 | 12,49 | 0,08 |
| | 374 | 388 | 124 | 162 | 202 | 2 | | | |
| 6+760 | 76.783 | 147.017 | 47.748 | 35.558 | 106.154 | 112.542 | 8,06 | 7,71 | 0,17 |
| | 346 | 383 | 122 | 163 | 122 | 2 | | | |
| 6+780 | 77.128 | 147.400 | 47.871 | 35.721 | 106.276 | 112.545 | 8,24 | 4,48 | 0,07 |
| | 183 | 369 | 119 | 164 | 47 | 52 | | | |
| 6+800 | 77.311 | 147.768 | 47.990 | 35.885 | 106.323 | 112.597 | 8,15 | 0,23 | 5,13 |
| | 20 | 352 | 115 | 82 | 2 | 121 | | | |
| 6+820 | 77.331 | 148.121 | 48.104 | 35.966 | 106.325 | 112.718 | 0,00 | 0,00 | 7,00 |
| | 0 | 371 | 121 | 0 | 0 | 261 | | | |
| 6+840 | 77.331 | 148.491 | 48.225 | 35.966 | 106.325 | 112.979 | 0,00 | 0,00 | 19,08 |
| | 0 | 398 | 129 | 0 | 0 | 498 | | | |
| 6+860 | 77.331 | 148.889 | 48.354 | 35.966 | 106.325 | 113.477 | 0,00 | 0,00 | 30,73 |
| | 0 | 418 | 136 | 0 | 0 | 759 | | | |
| 6+880 | 77.331 | 149.307 | 48.491 | 35.966 | 106.325 | 114.236 | 0,00 | 0,00 | 45,20 |
| | 0 | 447 | 146 | 0 | 0 | 1.044 | | | |
| 6+900 | 77.331 | 149.755 | 48.637 | 35.966 | 106.325 | 115.280 | 0,00 | 0,00 | 59,16 |
| | 0 | 471 | 154 | 0 | 0 | 1.289 | | | |
| 6+920 | 77.331 | 150.225 | 48.790 | 35.966 | 106.325 | 116.569 | 0,00 | 0,00 | 69,75 |
| | 0 | 491 | 161 | 0 | 0 | 1.485 | | | |
| 6+940 | 77.331 | 150.717 | 48.951 | 35.966 | 106.325 | 118.053 | 0,00 | 0,00 | 78,71 |
| | 0 | 522 | 170 | 0 | 0 | 1.695 | | | |

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| <u>Estación</u> | <u>As.Terr.</u> | <u>Sup.Ocup.</u> | <u>V.T.Veg.</u> | <u>V.Expla.</u> | <u>V.Terra.</u> | <u>V.D.Tier.</u> | <u>S.Expla.</u> | <u>S.Terra.</u> | <u>S.Tierr.</u> |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 6+960 | 77.331 | 151.238 | 49.121 | 35.966 | 106.325 | 119.749 | 0,00 | 0,00 | 90,81 |
| | 0 | 560 | 182 | 0 | 0 | 1.904 | | | |
| 6+980 | 77.331 | 151.798 | 49.303 | 35.966 | 106.325 | 121.652 | 0,00 | 0,00 | 99,59 |
| | 0 | 577 | 187 | 0 | 0 | 1.968 | | | |
| 7+000 | 77.331 | 152.375 | 49.490 | 35.966 | 106.325 | 123.620 | 0,00 | 0,00 | 97,21 |
| | 0 | 555 | 180 | 0 | 0 | 1.867 | | | |
| 7+020 | 77.331 | 152.929 | 49.670 | 35.966 | 106.325 | 125.487 | 0,00 | 0,00 | 89,47 |
| | 0 | 536 | 175 | 0 | 0 | 1.754 | | | |
| 7+040 | 77.331 | 153.466 | 49.845 | 35.966 | 106.325 | 127.241 | 0,00 | 0,00 | 85,89 |
| | 0 | 537 | 175 | 0 | 0 | 1.666 | | | |
| 7+060 | 77.331 | 154.002 | 50.020 | 35.966 | 106.325 | 128.907 | 0,00 | 0,00 | 80,69 |
| | 0 | 548 | 178 | 0 | 0 | 1.595 | | | |
| 7+080 | 77.331 | 154.550 | 50.197 | 35.966 | 106.325 | 130.502 | 0,00 | 0,00 | 78,84 |
| | 0 | 556 | 180 | 0 | 0 | 1.541 | | | |
| 7+100 | 77.331 | 155.107 | 50.377 | 35.966 | 106.325 | 132.043 | 0,00 | 0,00 | 75,25 |
| | 0 | 548 | 177 | 0 | 0 | 1.467 | | | |
| 7+120 | 77.331 | 155.655 | 50.555 | 35.966 | 106.325 | 133.509 | 0,00 | 0,00 | 71,41 |
| | 0 | 535 | 173 | 0 | 0 | 1.364 | | | |
| 7+140 | 77.331 | 156.190 | 50.728 | 35.966 | 106.325 | 134.873 | 0,00 | 0,00 | 64,97 |
| | 0 | 519 | 168 | 0 | 0 | 1.231 | | | |
| 7+160 | 77.331 | 156.709 | 50.896 | 35.966 | 106.325 | 136.104 | 0,00 | 0,00 | 58,09 |
| | 0 | 501 | 163 | 0 | 0 | 1.119 | | | |
| 7+180 | 77.331 | 157.210 | 51.058 | 35.966 | 106.325 | 137.223 | 0,00 | 0,00 | 53,82 |
| | 0 | 491 | 160 | 0 | 0 | 1.065 | | | |
| 7+200 | 77.331 | 157.700 | 51.218 | 35.966 | 106.325 | 138.288 | 0,00 | 0,00 | 52,72 |
| | 0 | 487 | 159 | 0 | 0 | 1.044 | | | |
| 7+220 | 77.331 | 158.188 | 51.377 | 35.966 | 106.325 | 139.333 | 0,00 | 0,00 | 51,70 |
| | 0 | 484 | 158 | 0 | 0 | 1.017 | | | |
| 7+240 | 77.331 | 158.672 | 51.535 | 35.966 | 106.325 | 140.350 | 0,00 | 0,00 | 50,02 |
| | 0 | 471 | 154 | 0 | 0 | 933 | | | |
| 7+260 | 77.331 | 159.143 | 51.688 | 35.966 | 106.325 | 141.282 | 0,00 | 0,00 | 43,24 |
| | 0 | 457 | 150 | 0 | 0 | 852 | | | |
| 7+280 | 77.331 | 159.600 | 51.838 | 35.966 | 106.325 | 142.134 | 0,00 | 0,00 | 41,97 |
| | 0 | 460 | 151 | 0 | 0 | 899 | | | |
| 7+300 | 77.331 | 160.060 | 51.989 | 35.966 | 106.325 | 143.033 | 0,00 | 0,00 | 47,90 |
| | 0 | 476 | 155 | 0 | 0 | 1.021 | | | |
| 7+320 | 77.331 | 160.536 | 52.144 | 35.966 | 106.325 | 144.054 | 0,00 | 0,00 | 54,21 |
| | 0 | 493 | 161 | 0 | 0 | 1.153 | | | |
| 7+340 | 77.331 | 161.030 | 52.305 | 35.966 | 106.325 | 145.207 | 0,00 | 0,00 | 61,07 |
| | 0 | 509 | 166 | 0 | 0 | 1.276 | | | |
| 7+360 | 77.331 | 161.538 | 52.471 | 35.966 | 106.325 | 146.484 | 0,00 | 0,00 | 66,58 |
| | 0 | 537 | 176 | 0 | 0 | 1.343 | | | |
| 7+380 | 77.331 | 162.075 | 52.647 | 35.966 | 106.325 | 147.826 | 0,00 | 0,00 | 67,70 |
| | 0 | 555 | 182 | 0 | 0 | 1.399 | | | |
| 7+400 | 77.331 | 162.630 | 52.829 | 35.966 | 106.325 | 149.226 | 0,00 | 0,00 | 72,22 |
| | 0 | 559 | 183 | 0 | 0 | 1.475 | | | |
| 7+420 | 77.331 | 163.189 | 53.012 | 35.966 | 106.325 | 150.700 | 0,00 | 0,00 | 75,23 |
| | 0 | 570 | 187 | 0 | 0 | 1.518 | | | |
| 7+440 | 77.331 | 163.759 | 53.199 | 35.966 | 106.325 | 152.218 | 0,00 | 0,00 | 76,53 |
| | 0 | 581 | 190 | 0 | 0 | 1.549 | | | |
| 7+460 | 77.331 | 164.340 | 53.389 | 35.966 | 106.325 | 153.767 | 0,00 | 0,00 | 78,38 |
| | 0 | 590 | 193 | 0 | 0 | 1.578 | | | |
| 7+480 | 77.331 | 164.931 | 53.582 | 35.966 | 106.325 | 155.345 | 0,00 | 0,00 | 79,39 |
| | 0 | 590 | 193 | 0 | 0 | 1.597 | | | |
| 7+500 | 77.331 | 165.521 | 53.775 | 35.966 | 106.325 | 156.942 | 0,00 | 0,00 | 80,31 |
| | 0 | 574 | 187 | 0 | 0 | 1.537 | | | |
| 7+520 | 77.331 | 166.095 | 53.962 | 35.966 | 106.325 | 158.478 | 0,00 | 0,00 | 73,35 |
| | 0 | 556 | 181 | 0 | 0 | 1.457 | | | |
| 7+540 | 77.331 | 166.651 | 54.143 | 35.966 | 106.325 | 159.935 | 0,00 | 0,00 | 72,37 |
| | 0 | 546 | 178 | 0 | 0 | 1.425 | | | |
| 7+560 | 77.331 | 167.197 | 54.321 | 35.966 | 106.325 | 161.360 | 0,00 | 0,00 | 70,11 |
| | 0 | 536 | 174 | 0 | 0 | 1.386 | | | |
| 7+580 | 77.331 | 167.732 | 54.495 | 35.966 | 106.325 | 162.746 | 0,00 | 0,00 | 68,45 |
| | 0 | 527 | 172 | 0 | 0 | 1.352 | | | |
| 7+600 | 77.331 | 168.259 | 54.667 | 35.966 | 106.325 | 164.098 | 0,00 | 0,00 | 66,77 |
| | 0 | 520 | 169 | 0 | 0 | 1.329 | | | |
| 7+620 | 77.331 | 168.779 | 54.836 | 35.966 | 106.325 | 165.427 | 0,00 | 0,00 | 66,14 |
| | 0 | 513 | 167 | 0 | 0 | 1.312 | | | |
| 7+640 | 77.331 | 169.292 | 55.003 | 35.966 | 106.325 | 166.739 | 0,00 | 0,00 | 65,09 |
| | 0 | 513 | 167 | 0 | 0 | 1.298 | | | |
| 7+660 | 77.331 | 169.806 | 55.170 | 35.966 | 106.325 | 168.038 | 0,00 | 0,00 | 64,75 |
| | 0 | 504 | 164 | 0 | 0 | 1.170 | | | |
| 7+680 | 77.331 | 170.309 | 55.334 | 35.966 | 106.325 | 169.208 | 0,00 | 0,00 | 52,29 |
| | 0 | 467 | 152 | 0 | 0 | 916 | | | |
| 7+700 | 77.331 | 170.776 | 55.486 | 35.966 | 106.325 | 170.124 | 0,00 | 0,00 | 39,28 |
| | 0 | 430 | 140 | 0 | 0 | 694 | | | |
| 7+720 | 77.331 | 171.206 | 55.626 | 35.966 | 106.325 | 170.817 | 0,00 | 0,00 | 30,08 |
| | 0 | 405 | 132 | 0 | 0 | 509 | | | |
| 7+740 | 77.331 | 171.612 | 55.758 | 35.966 | 106.325 | 171.326 | 0,00 | 0,00 | 20,81 |
| | 0 | 381 | 124 | 0 | 0 | 328 | | | |
| 7+760 | 77.331 | 171.993 | 55.883 | 35.966 | 106.325 | 171.654 | 0,00 | 0,00 | 11,99 |
| | 0 | 345 | 113 | 80 | 0 | 236 | | | |
| 7+780 | 77.331 | 172.338 | 55.996 | 36.046 | 106.325 | 171.891 | 7,99 | 0,00 | 11,64 |
| | 51 | 328 | 106 | 160 | 13 | 154 | | | |
| 7+800 | 77.383 | 172.666 | 56.102 | 36.206 | 106.338 | 172.044 | 8,04 | 1,31 | 3,72 |
| | 238 | 353 | 114 | 163 | 63 | 37 | | | |
| 7+820 | 77.621 | 173.020 | 56.216 | 36.369 | 106.402 | 172.081 | 8,24 | 5,04 | 0,00 |

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| <u>Estación</u> | <u>As.Terr.</u> | <u>Sup.Ocup.</u> | <u>V.T.Veg.</u> | <u>V.Expla.</u> | <u>V.Terra.</u> | <u>V.D.Tier.</u> | <u>S.Expla.</u> | <u>S.Terra.</u> | <u>S.Tierr.</u> |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 386 | 386 | 124 | 165 | 174 | 0 | | | |
| 7+840 | 78.006 | 173.405 | 56.340 | 36.534 | 106.576 | 172.081 | 8,24 | 12,40 | 0,00 |
| | 405 | 405 | 131 | 165 | 310 | 0 | | | |
| 7+860 | 78.411 | 173.810 | 56.471 | 36.699 | 106.887 | 172.081 | 8,24 | 18,64 | 0,00 |
| | 432 | 432 | 140 | 165 | 398 | 0 | | | |
| 7+880 | 78.843 | 174.242 | 56.611 | 36.863 | 107.285 | 172.081 | 8,24 | 21,15 | 0,00 |
| | 435 | 435 | 141 | 165 | 348 | 0 | | | |
| 7+900 | 79.278 | 174.677 | 56.752 | 37.028 | 107.632 | 172.081 | 8,24 | 13,63 | 0,00 |
| | 392 | 392 | 127 | 165 | 200 | 0 | | | |
| 7+920 | 79.669 | 175.068 | 56.878 | 37.193 | 107.832 | 172.081 | 8,24 | 6,33 | 0,00 |
| | 373 | 373 | 120 | 165 | 169 | 0 | | | |
| 7+940 | 80.042 | 175.441 | 56.998 | 37.358 | 108.001 | 172.081 | 8,24 | 10,59 | 0,00 |
| | 342 | 374 | 120 | 165 | 198 | 1 | | | |
| 7+960 | 80.384 | 175.815 | 57.118 | 37.523 | 108.199 | 172.082 | 8,23 | 9,25 | 0,10 |
| | 264 | 362 | 116 | 165 | 169 | 4 | | | |
| 7+980 | 80.649 | 176.176 | 57.235 | 37.687 | 108.368 | 172.086 | 8,23 | 7,61 | 0,29 |
| | 231 | 356 | 115 | 165 | 147 | 5 | | | |
| 8+000 | 80.879 | 176.532 | 57.349 | 37.852 | 108.515 | 172.092 | 8,23 | 7,12 | 0,25 |
| | 275 | 356 | 115 | 165 | 144 | 3 | | | |
| 8+020 | 81.154 | 176.888 | 57.464 | 38.017 | 108.659 | 172.095 | 8,24 | 7,27 | 0,05 |
| | 337 | 359 | 116 | 165 | 161 | 0 | | | |
| 8+040 | 81.490 | 177.246 | 57.580 | 38.181 | 108.820 | 172.095 | 8,24 | 8,82 | 0,00 |
| | 365 | 365 | 118 | 165 | 201 | 0 | | | |
| 8+060 | 81.855 | 177.611 | 57.697 | 38.346 | 109.021 | 172.095 | 8,24 | 11,27 | 0,00 |
| | 371 | 371 | 120 | 165 | 257 | 0 | | | |
| 8+080 | 82.226 | 177.982 | 57.817 | 38.511 | 109.278 | 172.095 | 8,24 | 14,40 | 0,00 |
| | 372 | 372 | 121 | 165 | 262 | 0 | | | |
| 8+100 | 82.598 | 178.354 | 57.938 | 38.676 | 109.540 | 172.095 | 8,24 | 11,80 | 0,00 |
| | 378 | 378 | 123 | 165 | 271 | 0 | | | |
| 8+120 | 82.977 | 178.732 | 58.061 | 38.841 | 109.810 | 172.095 | 8,24 | 15,26 | 0,00 |
| | 395 | 395 | 128 | 165 | 343 | 0 | | | |
| 8+140 | 83.371 | 179.127 | 58.189 | 39.005 | 110.154 | 172.095 | 8,24 | 19,08 | 0,00 |
| | 407 | 407 | 132 | 165 | 412 | 0 | | | |
| 8+160 | 83.779 | 179.535 | 58.321 | 39.170 | 110.566 | 172.095 | 8,24 | 22,17 | 0,00 |
| | 413 | 413 | 134 | 165 | 467 | 0 | | | |
| 8+180 | 84.192 | 179.948 | 58.455 | 39.335 | 111.033 | 172.095 | 8,24 | 24,56 | 0,00 |
| | 416 | 416 | 135 | 165 | 513 | 0 | | | |
| 8+200 | 84.608 | 180.364 | 58.590 | 39.500 | 111.547 | 172.095 | 8,24 | 26,78 | 0,00 |
| | 420 | 420 | 137 | 165 | 559 | 0 | | | |
| 8+220 | 85.028 | 180.784 | 58.727 | 39.665 | 112.106 | 172.095 | 8,24 | 29,10 | 0,00 |
| | 432 | 432 | 140 | 165 | 619 | 0 | | | |
| 8+240 | 85.460 | 181.216 | 58.867 | 39.829 | 112.725 | 172.095 | 8,24 | 32,79 | 0,00 |
| | 448 | 448 | 145 | 165 | 690 | 0 | | | |
| 8+260 | 85.908 | 181.664 | 59.012 | 39.994 | 113.415 | 172.095 | 8,24 | 36,23 | 0,00 |
| | 463 | 463 | 150 | 165 | 760 | 0 | | | |
| 8+280 | 86.371 | 182.127 | 59.162 | 40.159 | 114.175 | 172.095 | 8,24 | 39,79 | 0,00 |
| | 478 | 478 | 155 | 165 | 830 | 0 | | | |
| 8+300 | 86.849 | 182.605 | 59.317 | 40.324 | 115.005 | 172.095 | 8,24 | 43,21 | 0,00 |
| | 489 | 489 | 158 | 165 | 906 | 0 | | | |
| 8+320 | 87.338 | 183.093 | 59.475 | 40.489 | 115.910 | 172.095 | 8,24 | 47,35 | 0,00 |
| | 502 | 502 | 163 | 165 | 998 | 0 | | | |
| 8+340 | 87.840 | 183.595 | 59.638 | 40.654 | 116.908 | 172.095 | 8,24 | 52,41 | 0,00 |
| | 512 | 512 | 166 | 165 | 982 | 0 | | | |
| 8+360 | 88.351 | 184.107 | 59.804 | 40.818 | 117.890 | 172.095 | 8,24 | 45,74 | 0,00 |
| | 517 | 517 | 168 | 165 | 937 | 0 | | | |
| 8+380 | 88.869 | 184.624 | 59.972 | 40.983 | 118.826 | 172.095 | 8,24 | 47,92 | 0,00 |
| | 530 | 530 | 172 | 165 | 996 | 0 | | | |
| 8+400 | 89.399 | 185.155 | 60.144 | 41.148 | 119.823 | 172.095 | 8,24 | 51,73 | 0,00 |
| | 539 | 539 | 175 | 165 | 1.028 | 0 | | | |
| 8+420 | 89.937 | 185.693 | 60.319 | 41.313 | 120.851 | 172.095 | 8,24 | 51,09 | 0,00 |
| | 543 | 543 | 176 | 165 | 1.049 | 0 | | | |
| 8+440 | 90.481 | 186.237 | 60.495 | 41.477 | 121.900 | 172.095 | 8,24 | 53,83 | 0,00 |
| | 550 | 550 | 178 | 165 | 1.097 | 0 | | | |
| 8+460 | 91.031 | 186.786 | 60.673 | 41.642 | 122.997 | 172.095 | 8,24 | 55,84 | 0,00 |
| | 554 | 554 | 179 | 165 | 1.134 | 0 | | | |
| 8+480 | 91.585 | 187.341 | 60.852 | 41.807 | 124.131 | 172.095 | 8,24 | 57,59 | 0,00 |
| | 556 | 556 | 179 | 165 | 1.162 | 0 | | | |
| 8+500 | 92.141 | 187.897 | 61.031 | 41.972 | 125.293 | 172.095 | 8,24 | 58,61 | 0,00 |
| | 546 | 546 | 176 | 165 | 1.113 | 0 | | | |
| 8+520 | 92.687 | 188.443 | 61.208 | 42.137 | 126.406 | 172.095 | 8,24 | 52,72 | 0,00 |
| | 535 | 535 | 173 | 165 | 1.023 | 0 | | | |
| 8+540 | 93.222 | 188.978 | 61.381 | 42.301 | 127.429 | 172.095 | 8,24 | 49,56 | 0,00 |
| | 530 | 530 | 171 | 165 | 956 | 0 | | | |
| 8+560 | 93.752 | 189.508 | 61.552 | 42.466 | 128.385 | 172.095 | 8,24 | 46,03 | 0,00 |
| | 518 | 518 | 167 | 165 | 885 | 0 | | | |
| 8+580 | 94.270 | 190.026 | 61.719 | 42.631 | 129.270 | 172.095 | 8,24 | 42,43 | 0,00 |
| | 505 | 505 | 163 | 165 | 813 | 0 | | | |
| 8+600 | 94.775 | 190.531 | 61.882 | 42.796 | 130.082 | 172.095 | 8,24 | 38,83 | 0,00 |
| | 491 | 491 | 159 | 165 | 728 | 0 | | | |
| 8+620 | 95.266 | 191.022 | 62.041 | 42.961 | 130.810 | 172.095 | 8,24 | 33,96 | 0,00 |
| | 486 | 486 | 157 | 165 | 666 | 0 | | | |
| 8+640 | 95.752 | 191.508 | 62.198 | 43.126 | 131.476 | 172.095 | 8,24 | 32,61 | 0,00 |
| | 481 | 481 | 155 | 165 | 619 | 0 | | | |
| 8+660 | 96.233 | 191.989 | 62.353 | 43.290 | 132.094 | 172.095 | 8,24 | 29,24 | 0,00 |
| | 467 | 467 | 150 | 165 | 550 | 0 | | | |
| 8+680 | 96.700 | 192.456 | 62.503 | 43.455 | 132.644 | 172.095 | 8,24 | 25,77 | 0,00 |
| | 448 | 448 | 144 | 165 | 472 | 0 | | | |

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| <u>Estación</u> | <u>As.Terr.</u> | <u>Sup.Ocup.</u> | <u>V.T.Veg.</u> | <u>V.Expla.</u> | <u>V.Terra.</u> | <u>V.D.Tier.</u> | <u>S.Expla.</u> | <u>S.Terra.</u> | <u>S.Tierr.</u> |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 8+700 | 97.149 | 192.905 | 62.647 | 43.620 | 133.116 | 172.095 | 8,24 | 21,41 | 0,00 |
| | 432 | 432 | 139 | 165 | 433 | 0 | | | |
| 8+720 | 97.581 | 193.337 | 62.786 | 43.785 | 133.549 | 172.095 | 8,24 | 21,91 | 0,00 |
| | 418 | 418 | 135 | 165 | 367 | 0 | | | |
| 8+740 | 97.999 | 193.754 | 62.921 | 43.950 | 133.917 | 172.095 | 8,24 | 14,81 | 0,00 |
| | 400 | 400 | 129 | 165 | 260 | 0 | | | |
| 8+760 | 98.399 | 194.154 | 63.050 | 44.114 | 134.177 | 172.095 | 8,24 | 11,20 | 0,00 |
| | 385 | 385 | 124 | 165 | 199 | 0 | | | |
| 8+780 | 98.784 | 194.539 | 63.174 | 44.279 | 134.375 | 172.095 | 8,24 | 8,68 | 0,00 |
| | 367 | 367 | 118 | 165 | 128 | 0 | | | |
| 8+800 | 99.150 | 194.906 | 63.292 | 44.444 | 134.504 | 172.095 | 8,24 | 4,17 | 0,00 |
| | 272 | 341 | 110 | 165 | 51 | 4 | | | |
| 8+820 | 99.423 | 195.247 | 63.402 | 44.609 | 134.555 | 172.099 | 8,22 | 0,97 | 0,42 |
| | 260 | 329 | 107 | 165 | 34 | 4 | | | |
| 8+840 | 99.682 | 195.576 | 63.509 | 44.773 | 134.590 | 172.104 | 8,24 | 2,45 | 0,00 |
| | 343 | 343 | 111 | 165 | 121 | 0 | | | |
| 8+860 | 100.026 | 195.919 | 63.620 | 44.938 | 134.710 | 172.104 | 8,24 | 9,64 | 0,00 |
| | 373 | 373 | 121 | 165 | 230 | 0 | | | |
| 8+880 | 100.399 | 196.292 | 63.741 | 45.103 | 134.941 | 172.104 | 8,24 | 13,39 | 0,00 |
| | 397 | 397 | 128 | 165 | 297 | 0 | | | |
| 8+900 | 100.796 | 196.690 | 63.869 | 45.268 | 135.238 | 172.104 | 8,24 | 16,33 | 0,00 |
| | 408 | 408 | 131 | 165 | 334 | 0 | | | |
| 8+920 | 101.204 | 197.097 | 63.999 | 45.432 | 135.572 | 172.104 | 8,24 | 17,10 | 0,00 |
| | 399 | 399 | 128 | 165 | 308 | 0 | | | |
| 8+940 | 101.603 | 197.496 | 64.128 | 45.597 | 135.881 | 172.104 | 8,24 | 13,74 | 0,00 |
| | 375 | 375 | 121 | 165 | 211 | 0 | | | |
| 8+960 | 101.978 | 197.872 | 64.248 | 45.762 | 136.092 | 172.104 | 8,24 | 7,37 | 0,00 |
| | 326 | 354 | 114 | 165 | 122 | 1 | | | |
| 8+980 | 102.304 | 198.226 | 64.363 | 45.927 | 136.213 | 172.104 | 8,21 | 4,79 | 0,08 |
| | 249 | 344 | 111 | 163 | 88 | 12 | | | |
| 9+000 | 102.554 | 198.570 | 64.474 | 46.090 | 136.302 | 172.116 | 8,09 | 4,04 | 1,08 |
| | 190 | 336 | 108 | 159 | 80 | 38 | | | |
| 9+020 | 102.743 | 198.906 | 64.582 | 46.249 | 136.382 | 172.154 | 7,84 | 3,98 | 2,76 |
| | 185 | 358 | 115 | 159 | 115 | 87 | | | |
| 9+040 | 102.928 | 199.264 | 64.697 | 46.408 | 136.497 | 172.242 | 8,05 | 7,50 | 5,98 |
| | 190 | 388 | 126 | 161 | 136 | 142 | | | |
| 9+060 | 103.118 | 199.652 | 64.823 | 46.569 | 136.633 | 172.384 | 8,06 | 6,09 | 8,24 |
| | 139 | 374 | 122 | 161 | 72 | 185 | | | |
| 9+080 | 103.257 | 200.026 | 64.945 | 46.730 | 136.705 | 172.569 | 8,07 | 1,13 | 10,25 |
| | 66 | 346 | 114 | 160 | 14 | 220 | | | |
| 9+100 | 103.323 | 200.372 | 65.058 | 46.890 | 136.719 | 172.789 | 7,93 | 0,32 | 11,73 |
| | 72 | 356 | 117 | 160 | 20 | 280 | | | |
| 9+120 | 103.395 | 200.728 | 65.175 | 47.050 | 136.739 | 173.068 | 8,07 | 1,68 | 16,25 |
| | 106 | 376 | 123 | 161 | 29 | 340 | | | |
| 9+140 | 103.501 | 201.104 | 65.298 | 47.211 | 136.768 | 173.408 | 8,06 | 1,18 | 17,71 |
| | 92 | 372 | 122 | 161 | 14 | 343 | | | |
| 9+160 | 103.593 | 201.476 | 65.420 | 47.373 | 136.782 | 173.751 | 8,05 | 0,26 | 16,60 |
| | 37 | 362 | 119 | 161 | 3 | 335 | | | |
| 9+180 | 103.630 | 201.838 | 65.539 | 47.533 | 136.785 | 174.086 | 8,04 | 0,00 | 16,88 |
| | 0 | 350 | 115 | 160 | 0 | 347 | | | |
| 9+200 | 103.630 | 202.188 | 65.654 | 47.693 | 136.785 | 174.433 | 7,95 | 0,00 | 17,83 |
| | 0 | 357 | 117 | 80 | 0 | 295 | | | |
| 9+220 | 103.630 | 202.545 | 65.771 | 47.773 | 136.785 | 174.728 | 0,00 | 0,00 | 11,70 |
| | 0 | 373 | 122 | 0 | 0 | 249 | | | |
| 9+240 | 103.630 | 202.917 | 65.893 | 47.773 | 136.785 | 174.977 | 0,00 | 0,00 | 13,17 |
| | 0 | 378 | 123 | 0 | 0 | 273 | | | |
| 9+260 | 103.630 | 203.295 | 66.017 | 47.773 | 136.785 | 175.250 | 0,00 | 0,00 | 14,17 |
| | 0 | 381 | 124 | 0 | 0 | 293 | | | |
| 9+280 | 103.630 | 203.676 | 66.141 | 47.773 | 136.785 | 175.543 | 0,00 | 0,00 | 15,10 |
| | 0 | 385 | 126 | 0 | 0 | 316 | | | |
| 9+300 | 103.630 | 204.062 | 66.266 | 47.773 | 136.785 | 175.859 | 0,00 | 0,00 | 16,52 |
| | 0 | 391 | 127 | 0 | 0 | 350 | | | |
| 9+320 | 103.630 | 204.452 | 66.394 | 47.773 | 136.785 | 176.209 | 0,00 | 0,00 | 18,43 |
| | 0 | 397 | 129 | 0 | 0 | 388 | | | |
| 9+340 | 103.630 | 204.849 | 66.523 | 47.773 | 136.785 | 176.597 | 0,00 | 0,00 | 20,38 |
| | 0 | 403 | 131 | 0 | 0 | 427 | | | |
| 9+360 | 103.630 | 205.252 | 66.654 | 47.773 | 136.785 | 177.024 | 0,00 | 0,00 | 22,33 |
| | 0 | 409 | 133 | 0 | 0 | 467 | | | |
| 9+380 | 103.630 | 205.661 | 66.787 | 47.773 | 136.785 | 177.491 | 0,00 | 0,00 | 24,33 |
| | 0 | 415 | 135 | 0 | 0 | 507 | | | |
| 9+400 | 103.630 | 206.076 | 66.922 | 47.773 | 136.785 | 177.998 | 0,00 | 0,00 | 26,36 |
| | 0 | 421 | 137 | 0 | 0 | 547 | | | |
| 9+420 | 103.630 | 206.498 | 67.060 | 47.773 | 136.785 | 178.545 | 0,00 | 0,00 | 28,36 |
| | 0 | 426 | 139 | 0 | 0 | 587 | | | |
| 9+440 | 103.630 | 206.924 | 67.198 | 47.773 | 136.785 | 179.131 | 0,00 | 0,00 | 30,29 |
| | 0 | 432 | 140 | 0 | 0 | 627 | | | |
| 9+460 | 103.630 | 207.356 | 67.339 | 47.773 | 136.785 | 179.758 | 0,00 | 0,00 | 32,38 |
| | 0 | 438 | 142 | 0 | 0 | 663 | | | |
| 9+480 | 103.630 | 207.793 | 67.481 | 47.773 | 136.785 | 180.421 | 0,00 | 0,00 | 33,96 |
| | 0 | 440 | 143 | 0 | 0 | 671 | | | |
| 9+500 | 103.630 | 208.234 | 67.624 | 47.773 | 136.785 | 181.092 | 0,00 | 0,00 | 33,15 |
| | 0 | 432 | 140 | 0 | 0 | 612 | | | |
| 9+520 | 103.630 | 208.666 | 67.764 | 47.773 | 136.785 | 181.704 | 0,00 | 0,00 | 28,05 |
| | 0 | 418 | 136 | 0 | 0 | 537 | | | |
| 9+540 | 103.630 | 209.083 | 67.900 | 47.773 | 136.785 | 182.242 | 0,00 | 0,00 | 25,66 |
| | 0 | 410 | 133 | 0 | 0 | 508 | | | |
| 9+560 | 103.630 | 209.493 | 68.033 | 47.773 | 136.785 | 182.749 | 0,00 | 0,00 | 25,10 |

MEDICIÓN DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

| <u>Estación</u> | <u>As.Terr.</u> | <u>Sup.Ocup.</u> | <u>V.T.Veg.</u> | <u>V.Expla.</u> | <u>V.Terra.</u> | <u>V.D.Tier.</u> | <u>S.Expla.</u> | <u>S.Terra.</u> | <u>S.Tierr.</u> |
|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 0 | 402 | 131 | 0 | 0 | 478 | | | |
| 9+580 | 103.630 | 209.895 | 68.164 | 47.773 | 136.785 | 183.228 | 0,00 | 0,00 | 22,74 |
| | 0 | 397 | 129 | 0 | 0 | 455 | | | |
| 9+600 | 103.630 | 210.292 | 68.293 | 47.773 | 136.785 | 183.683 | 0,00 | 0,00 | 22,77 |
| | 0 | 399 | 130 | 0 | 0 | 453 | | | |
| 9+620 | 103.630 | 210.692 | 68.423 | 47.773 | 136.785 | 184.136 | 0,00 | 0,00 | 22,56 |
| | 0 | 399 | 130 | 0 | 0 | 426 | | | |
| 9+640 | 103.630 | 211.091 | 68.553 | 47.773 | 136.785 | 184.562 | 0,00 | 0,00 | 20,06 |
| | 0 | 395 | 128 | 0 | 0 | 378 | | | |
| 9+660 | 103.630 | 211.486 | 68.681 | 47.773 | 136.785 | 184.940 | 0,00 | 0,00 | 17,75 |
| | 0 | 390 | 127 | 0 | 0 | 335 | | | |
| 9+680 | 103.630 | 211.875 | 68.808 | 47.773 | 136.785 | 185.275 | 0,00 | 0,00 | 15,70 |
| | 0 | 389 | 126 | 0 | 0 | 340 | | | |
| 9+700 | 103.630 | 212.265 | 68.934 | 47.773 | 136.785 | 185.614 | 0,00 | 0,00 | 18,26 |
| | 0 | 393 | 128 | 0 | 0 | 392 | | | |
| 9+720 | 103.630 | 212.658 | 69.062 | 47.773 | 136.785 | 186.006 | 0,00 | 0,00 | 20,89 |
| | 0 | 397 | 129 | 0 | 0 | 445 | | | |
| 9+740 | 103.630 | 213.054 | 69.191 | 47.773 | 136.785 | 186.451 | 0,00 | 0,00 | 23,62 |
| | 0 | 399 | 130 | 0 | 0 | 475 | | | |
| 9+760 | 103.630 | 213.453 | 69.321 | 47.773 | 136.785 | 186.926 | 0,00 | 0,00 | 23,84 |
| | 0 | 398 | 130 | 0 | 0 | 473 | | | |
| 9+780 | 103.630 | 213.851 | 69.451 | 47.773 | 136.785 | 187.399 | 0,00 | 0,00 | 23,49 |
| | 0 | 398 | 129 | 0 | 0 | 466 | | | |
| 9+800 | 103.630 | 214.249 | 69.580 | 47.773 | 136.785 | 187.865 | 0,00 | 0,00 | 23,14 |
| | 0 | 396 | 129 | 0 | 0 | 453 | | | |
| 9+820 | 103.630 | 214.645 | 69.709 | 47.773 | 136.785 | 188.319 | 0,00 | 0,00 | 22,20 |
| | 0 | 394 | 128 | 0 | 0 | 432 | | | |
| 9+840 | 103.630 | 215.039 | 69.837 | 47.773 | 136.785 | 188.751 | 0,00 | 0,00 | 21,00 |
| | 0 | 392 | 128 | 0 | 0 | 408 | | | |
| 9+860 | 103.630 | 215.431 | 69.965 | 47.773 | 136.785 | 189.159 | 0,00 | 0,00 | 19,83 |
| | 0 | 390 | 127 | 0 | 0 | 376 | | | |
| 9+880 | 103.630 | 215.821 | 70.091 | 47.773 | 136.785 | 189.535 | 0,00 | 0,00 | 17,78 |
| | 0 | 386 | 125 | 0 | 0 | 327 | | | |
| 9+900 | 103.630 | 216.206 | 70.216 | 47.773 | 136.785 | 189.861 | 0,00 | 0,00 | 14,87 |
| | 0 | 379 | 123 | 0 | 0 | 265 | | | |
| 9+920 | 103.630 | 216.585 | 70.339 | 47.773 | 136.785 | 190.127 | 0,00 | 0,00 | 11,66 |
| | 0 | 371 | 120 | 0 | 0 | 208 | | | |
| 9+940 | 103.630 | 216.956 | 70.460 | 47.773 | 136.785 | 190.335 | 0,00 | 0,00 | 9,15 |
| | 0 | 336 | 110 | 79 | 0 | 215 | | | |
| 9+960 | 103.630 | 217.292 | 70.569 | 47.852 | 136.785 | 190.550 | 7,87 | 0,00 | 12,40 |
| | 0 | 326 | 106 | 79 | 0 | 172 | | | |
| 9+980 | 103.630 | 217.618 | 70.675 | 47.930 | 136.785 | 190.722 | 0,00 | 0,00 | 4,78 |
| | 0 | 213 | 69 | 0 | 0 | 59 | | | |
| 9+992,226 | 103.630 | 217.830 | 70.744 | 47.930 | 136.785 | 190.781 | 0,00 | 0,00 | 4,90 |

CUBICACIÓN DE FIRMES

CUBICACIÓN DE FIRMES

Estación inicial 0+000
Estación final 9+992
Intervalo 20

| <u>Estación</u> | <u>L.b.int.</u> | <u>L.b.ex.iz.</u> | <u>L.b.ex.de.</u> | <u>Sup.cal.</u> | <u>Sup.ar.iz.</u> | <u>Sup.ar.de.</u> | <u>Vol.tot.</u> | <u>Sup.ref.</u> | <u>Vol.ref.</u> |
|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0+000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+020 | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+040 | 0,00 | 40,00 | 40,00 | 280,00 | 60,00 | 60,00 | 254,10 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+060 | 0,00 | 60,00 | 60,00 | 420,00 | 90,00 | 90,00 | 381,15 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+080 | 0,00 | 80,00 | 80,00 | 560,00 | 120,00 | 120,00 | 508,20 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+100 | 0,00 | 100,00 | 100,00 | 700,00 | 150,00 | 150,00 | 635,25 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+120 | 0,00 | 120,00 | 120,00 | 840,00 | 180,00 | 180,00 | 762,29 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+140 | 0,00 | 140,00 | 140,00 | 980,00 | 210,00 | 210,00 | 889,34 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+160 | 0,00 | 160,00 | 160,00 | 1.120,00 | 240,00 | 240,00 | 1.016,39 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+180 | 0,00 | 180,00 | 180,00 | 1.260,00 | 270,00 | 270,00 | 1.143,44 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+200 | 0,00 | 200,00 | 200,00 | 1.400,00 | 300,00 | 300,00 | 1.270,49 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+220 | 0,00 | 220,00 | 220,00 | 1.540,00 | 330,00 | 330,00 | 1.397,54 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+240 | 0,00 | 240,00 | 240,00 | 1.680,00 | 360,00 | 360,00 | 1.524,59 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+260 | 0,00 | 260,00 | 260,00 | 1.820,00 | 390,00 | 390,00 | 1.651,64 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+280 | 0,00 | 280,00 | 280,00 | 1.960,00 | 420,00 | 420,00 | 1.778,69 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+300 | 0,00 | 300,00 | 300,00 | 2.100,00 | 450,00 | 450,00 | 1.905,74 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+320 | 0,00 | 320,00 | 320,00 | 2.240,00 | 480,00 | 480,00 | 2.032,79 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+340 | 0,00 | 340,00 | 340,00 | 2.380,00 | 510,00 | 510,00 | 2.159,84 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+360 | 0,00 | 360,00 | 360,00 | 2.520,00 | 540,00 | 540,00 | 2.286,88 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+380 | 0,00 | 380,00 | 380,00 | 2.660,00 | 570,00 | 570,00 | 2.413,93 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+400 | 0,00 | 400,00 | 400,00 | 2.800,00 | 600,00 | 600,00 | 2.540,98 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+420 | 0,00 | 420,00 | 420,00 | 2.940,00 | 630,00 | 630,00 | 2.668,03 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+440 | 0,00 | 440,00 | 440,00 | 3.080,00 | 660,00 | 660,00 | 2.795,08 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 0+460 | 0,00 | 460,00 | 460,00 | 3.220,00 | 690,00 | 690,00 | 2.922,13 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,83 | 0,00 | 0,00 |
| 0+480 | 0,00 | 480,00 | 480,00 | 3.360,00 | 720,00 | 720,00 | 3.048,96 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,26 | 0,00 | 0,00 |
| 0+500 | 0,00 | 500,00 | 500,00 | 3.500,00 | 750,00 | 750,00 | 3.175,22 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,98 | 20,02 | 140,00 | 29,97 | 30,03 | 125,77 | 0,00 | 0,00 |
| 0+520 | 0,00 | 519,98 | 520,02 | 3.640,00 | 779,97 | 780,03 | 3.300,99 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,97 | 20,03 | 140,00 | 29,94 | 30,06 | 125,79 | 0,00 | 0,00 |
| 0+540 | 0,00 | 539,95 | 540,05 | 3.780,00 | 809,91 | 810,09 | 3.426,78 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,95 | 20,05 | 140,00 | 29,91 | 30,09 | 125,89 | 0,00 | 0,00 |
| 0+560 | 0,00 | 559,90 | 560,10 | 3.920,00 | 839,82 | 840,18 | 3.552,67 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,94 | 20,06 | 140,00 | 29,89 | 30,11 | 126,14 | 0,00 | 0,00 |
| 0+580 | 0,00 | 579,84 | 580,16 | 4.060,00 | 869,71 | 870,29 | 3.678,81 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,30 | 0,00 | 0,00 |
| 0+600 | 0,00 | 599,76 | 600,24 | 4.200,00 | 899,57 | 900,43 | 3.805,11 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,40 | 0,00 | 0,00 |
| 0+620 | 0,00 | 619,69 | 620,31 | 4.340,00 | 929,43 | 930,57 | 3.931,51 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,37 | 0,00 | 0,00 |
| 0+640 | 0,00 | 639,61 | 640,39 | 4.480,00 | 959,29 | 960,71 | 4.057,88 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,34 | 0,00 | 0,00 |
| 0+660 | 0,00 | 659,53 | 660,47 | 4.620,00 | 989,15 | 990,85 | 4.184,22 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,39 | 0,00 | 0,00 |
| 0+680 | 0,00 | 679,45 | 680,55 | 4.760,00 | 1.019,00 | 1.021,00 | 4.310,61 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,33 | 0,00 | 0,00 |
| 0+700 | 0,00 | 699,38 | 700,62 | 4.900,00 | 1.048,87 | 1.051,13 | 4.436,94 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,94 | 20,06 | 140,00 | 29,88 | 30,12 | 126,10 | 0,00 | 0,00 |
| 0+720 | 0,00 | 719,31 | 720,69 | 5.040,00 | 1.078,75 | 1.081,25 | 4.563,03 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,95 | 20,05 | 140,00 | 29,91 | 30,09 | 125,92 | 0,00 | 0,00 |
| 0+740 | 0,00 | 739,26 | 740,74 | 5.180,00 | 1.108,66 | 1.111,34 | 4.688,96 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,97 | 20,03 | 140,00 | 29,94 | 30,06 | 125,88 | 0,00 | 0,00 |
| 0+760 | 0,00 | 759,23 | 760,77 | 5.320,00 | 1.138,60 | 1.141,40 | 4.814,83 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,98 | 20,02 | 140,00 | 29,97 | 30,03 | 125,72 | 0,00 | 0,00 |
| 0+780 | 0,00 | 779,22 | 780,78 | 5.460,00 | 1.168,57 | 1.171,43 | 4.940,56 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 0+800 | 0,00 | 799,22 | 800,78 | 5.600,00 | 1.198,57 | 1.201,43 | 5.066,29 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 0+820 | 0,00 | 819,22 | 820,78 | 5.740,00 | 1.228,57 | 1.231,43 | 5.192,01 | 0,00 | 0,00 |

CUBICACIÓN DE FIRMES

| <u>Estación</u> | <u>L.b.int.</u> | <u>L.b.ex.iz.</u> | <u>L.b.ex.de.</u> | <u>Sup.cal.</u> | <u>Sup.ar.iz.</u> | <u>Sup.ar.de.</u> | <u>Vol.tot.</u> | <u>Sup.ref.</u> | <u>Vol.ref.</u> |
|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 0+840 | 0,00 | 839,22 | 840,78 | 5.880,00 | 1.258,57 | 1.261,43 | 5.317,74 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 0+860 | 0,00 | 859,22 | 860,78 | 6.020,00 | 1.288,57 | 1.291,43 | 5.443,47 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 0+880 | 0,00 | 879,22 | 880,78 | 6.160,00 | 1.318,57 | 1.321,43 | 5.569,20 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 0+900 | 0,00 | 899,22 | 900,78 | 6.300,00 | 1.348,57 | 1.351,43 | 5.694,93 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 0+920 | 0,00 | 919,22 | 920,78 | 6.440,00 | 1.378,57 | 1.381,43 | 5.820,66 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 0+940 | 0,00 | 939,22 | 940,78 | 6.580,00 | 1.408,57 | 1.411,43 | 5.946,38 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 0+960 | 0,00 | 959,22 | 960,78 | 6.720,00 | 1.438,57 | 1.441,43 | 6.072,11 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 0+980 | 0,00 | 979,22 | 980,78 | 6.860,00 | 1.468,57 | 1.471,43 | 6.197,84 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 1+000 | 0,00 | 999,22 | 1.000,78 | 7.000,00 | 1.498,57 | 1.501,43 | 6.323,57 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 1+020 | 0,00 | 1.019,22 | 1.020,78 | 7.140,00 | 1.528,57 | 1.531,43 | 6.449,30 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 29,99 | 30,01 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 1+040 | 0,00 | 1.039,21 | 1.040,79 | 7.280,00 | 1.558,56 | 1.561,44 | 6.575,02 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,97 | 20,03 | 140,00 | 29,95 | 30,05 | 125,76 | 0,00 | 0,00 |
| 1+060 | 0,00 | 1.059,18 | 1.060,82 | 7.420,00 | 1.588,52 | 1.591,48 | 6.700,78 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,96 | 20,04 | 140,00 | 29,93 | 30,07 | 125,84 | 0,00 | 0,00 |
| 1+080 | 0,00 | 1.079,15 | 1.080,85 | 7.560,00 | 1.618,45 | 1.621,55 | 6.826,62 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,95 | 20,05 | 140,00 | 29,91 | 30,09 | 125,96 | 0,00 | 0,00 |
| 1+100 | 0,00 | 1.099,10 | 1.100,90 | 7.700,00 | 1.648,35 | 1.651,65 | 6.952,58 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,94 | 20,06 | 140,00 | 29,88 | 30,12 | 126,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+120 | 0,00 | 1.119,03 | 1.120,97 | 7.840,00 | 1.678,24 | 1.681,76 | 7.078,63 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,93 | 20,07 | 140,00 | 29,87 | 30,13 | 126,07 | 0,00 | 0,00 |
| 1+140 | 0,00 | 1.138,96 | 1.141,04 | 7.980,00 | 1.708,11 | 1.711,89 | 7.204,70 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,93 | 20,07 | 140,00 | 29,87 | 30,13 | 126,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+160 | 0,00 | 1.158,89 | 1.161,11 | 8.120,00 | 1.737,98 | 1.742,02 | 7.330,75 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,93 | 20,07 | 140,00 | 29,87 | 30,13 | 126,08 | 0,00 | 0,00 |
| 1+180 | 0,00 | 1.178,82 | 1.181,18 | 8.260,00 | 1.767,86 | 1.772,14 | 7.456,83 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,94 | 20,06 | 140,00 | 29,89 | 30,11 | 126,09 | 0,00 | 0,00 |
| 1+200 | 0,00 | 1.198,76 | 1.201,24 | 8.400,00 | 1.797,74 | 1.802,26 | 7.582,92 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,95 | 20,05 | 140,00 | 29,91 | 30,09 | 125,94 | 0,00 | 0,00 |
| 1+220 | 0,00 | 1.218,71 | 1.221,29 | 8.540,00 | 1.827,65 | 1.832,35 | 7.708,86 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,96 | 20,04 | 140,00 | 29,93 | 30,07 | 125,75 | 0,00 | 0,00 |
| 1+240 | 0,00 | 1.238,68 | 1.241,32 | 8.680,00 | 1.857,59 | 1.862,41 | 7.834,61 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,98 | 20,02 | 140,00 | 29,96 | 30,04 | 125,77 | 0,00 | 0,00 |
| 1+260 | 0,00 | 1.258,65 | 1.261,35 | 8.820,00 | 1.887,54 | 1.892,46 | 7.960,37 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 29,99 | 30,01 | 125,87 | 0,00 | 0,00 |
| 1+280 | 0,00 | 1.278,65 | 1.281,35 | 8.960,00 | 1.917,54 | 1.922,46 | 8.086,24 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 1+300 | 0,00 | 1.298,65 | 1.301,35 | 9.100,00 | 1.947,54 | 1.952,46 | 8.212,66 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,97 | 0,00 | 0,00 |
| 1+320 | 0,00 | 1.318,65 | 1.321,35 | 9.240,00 | 1.977,54 | 1.982,46 | 8.339,64 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+340 | 0,00 | 1.338,65 | 1.341,35 | 9.380,00 | 2.007,54 | 2.012,46 | 8.466,69 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+360 | 0,00 | 1.358,65 | 1.361,35 | 9.520,00 | 2.037,54 | 2.042,46 | 8.593,74 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+380 | 0,00 | 1.378,65 | 1.381,35 | 9.660,00 | 2.067,54 | 2.072,46 | 8.720,79 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+400 | 0,00 | 1.398,65 | 1.401,35 | 9.800,00 | 2.097,54 | 2.102,46 | 8.847,83 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+420 | 0,00 | 1.418,65 | 1.421,35 | 9.940,00 | 2.127,54 | 2.132,46 | 8.974,88 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+440 | 0,00 | 1.438,65 | 1.441,35 | 10.080,00 | 2.157,54 | 2.162,46 | 9.101,93 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+460 | 0,00 | 1.458,65 | 1.461,35 | 10.220,00 | 2.187,54 | 2.192,46 | 9.228,98 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+480 | 0,00 | 1.478,65 | 1.481,35 | 10.360,00 | 2.217,54 | 2.222,46 | 9.356,03 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+500 | 0,00 | 1.498,65 | 1.501,35 | 10.500,00 | 2.247,54 | 2.252,46 | 9.483,08 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+520 | 0,00 | 1.518,65 | 1.521,35 | 10.640,00 | 2.277,54 | 2.282,46 | 9.610,13 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+540 | 0,00 | 1.538,65 | 1.541,35 | 10.780,00 | 2.307,54 | 2.312,46 | 9.737,18 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+560 | 0,00 | 1.558,65 | 1.561,35 | 10.920,00 | 2.337,54 | 2.342,46 | 9.864,23 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+580 | 0,00 | 1.578,65 | 1.581,35 | 11.060,00 | 2.367,54 | 2.372,46 | 9.991,28 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+600 | 0,00 | 1.598,65 | 1.601,35 | 11.200,00 | 2.397,54 | 2.402,46 | 10.118,33 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+620 | 0,00 | 1.618,65 | 1.621,35 | 11.340,00 | 2.427,54 | 2.432,46 | 10.245,37 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+640 | 0,00 | 1.638,65 | 1.641,35 | 11.480,00 | 2.457,54 | 2.462,46 | 10.372,42 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+660 | 0,00 | 1.658,65 | 1.661,35 | 11.620,00 | 2.487,54 | 2.492,46 | 10.499,47 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+680 | 0,00 | 1.678,65 | 1.681,35 | 11.760,00 | 2.517,54 | 2.522,46 | 10.626,52 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |

CUBICACIÓN DE FIRMES

| <u>Estación</u> | <u>L.b.int.</u> | <u>L.b.ex.iz.</u> | <u>L.b.ex.de.</u> | <u>Sup.cal.</u> | <u>Sup.ar.iz.</u> | <u>Sup.ar.de.</u> | <u>Vol.tot.</u> | <u>Sup.ref.</u> | <u>Vol.ref.</u> |
|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1+700 | 0,00 | 1.698,65 | 1.701,35 | 11.900,00 | 2.547,54 | 2.552,46 | 10.753,57 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+720 | 0,00 | 1.718,65 | 1.721,35 | 12.040,00 | 2.577,54 | 2.582,46 | 10.880,62 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+740 | 0,00 | 1.738,65 | 1.741,35 | 12.180,00 | 2.607,54 | 2.612,46 | 11.007,67 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+760 | 0,00 | 1.758,65 | 1.761,35 | 12.320,00 | 2.637,54 | 2.642,46 | 11.134,72 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+780 | 0,00 | 1.778,65 | 1.781,35 | 12.460,00 | 2.667,54 | 2.672,46 | 11.261,77 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+800 | 0,00 | 1.798,65 | 1.801,35 | 12.600,00 | 2.697,54 | 2.702,46 | 11.388,82 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+820 | 0,00 | 1.818,65 | 1.821,35 | 12.740,00 | 2.727,54 | 2.732,46 | 11.515,87 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+840 | 0,00 | 1.838,65 | 1.841,35 | 12.880,00 | 2.757,54 | 2.762,46 | 11.642,92 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+860 | 0,00 | 1.858,65 | 1.861,35 | 13.020,00 | 2.787,54 | 2.792,46 | 11.769,96 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+880 | 0,00 | 1.878,65 | 1.881,35 | 13.160,00 | 2.817,54 | 2.822,46 | 11.897,01 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+900 | 0,00 | 1.898,65 | 1.901,35 | 13.300,00 | 2.847,54 | 2.852,46 | 12.024,06 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+920 | 0,00 | 1.918,65 | 1.921,35 | 13.440,00 | 2.877,54 | 2.882,46 | 12.151,11 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+940 | 0,00 | 1.938,65 | 1.941,35 | 13.580,00 | 2.907,54 | 2.912,46 | 12.278,16 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+960 | 0,00 | 1.958,65 | 1.961,35 | 13.720,00 | 2.937,54 | 2.942,46 | 12.405,21 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 1+980 | 0,00 | 1.978,65 | 1.981,35 | 13.860,00 | 2.967,54 | 2.972,46 | 12.532,26 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,78 | 0,00 | 0,00 |
| 2+000 | 0,00 | 1.998,65 | 2.001,35 | 14.000,00 | 2.997,54 | 3.002,46 | 12.659,04 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,01 | 19,99 | 140,00 | 30,01 | 29,99 | 126,09 | 0,00 | 0,00 |
| 2+020 | 0,00 | 2.018,65 | 2.021,35 | 14.140,00 | 3.027,55 | 3.032,45 | 12.785,13 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,04 | 19,96 | 140,00 | 30,07 | 29,93 | 125,77 | 0,00 | 0,00 |
| 2+040 | 0,00 | 2.038,69 | 2.041,31 | 14.280,00 | 3.057,61 | 3.062,39 | 12.910,89 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,06 | 19,94 | 140,00 | 30,12 | 29,88 | 126,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2+060 | 0,00 | 2.058,76 | 2.061,24 | 14.420,00 | 3.087,73 | 3.092,27 | 13.036,89 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,09 | 19,91 | 140,00 | 30,17 | 29,83 | 126,20 | 0,00 | 0,00 |
| 2+080 | 0,00 | 2.078,85 | 2.081,15 | 14.560,00 | 3.117,90 | 3.122,10 | 13.163,09 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,11 | 19,89 | 140,00 | 30,21 | 29,79 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 2+100 | 0,00 | 2.098,96 | 2.101,04 | 14.700,00 | 3.148,11 | 3.151,89 | 13.289,51 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,12 | 19,88 | 140,00 | 30,21 | 29,79 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 2+120 | 0,00 | 2.119,08 | 2.120,92 | 14.840,00 | 3.178,32 | 3.181,68 | 13.415,93 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,12 | 19,88 | 140,00 | 30,21 | 29,79 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 2+140 | 0,00 | 2.139,19 | 2.140,81 | 14.980,00 | 3.208,53 | 3.211,47 | 13.542,35 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,12 | 19,88 | 140,00 | 30,21 | 29,79 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 2+160 | 0,00 | 2.159,31 | 2.160,69 | 15.120,00 | 3.238,75 | 3.241,25 | 13.668,77 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,12 | 19,88 | 140,00 | 30,21 | 29,79 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 2+180 | 0,00 | 2.179,43 | 2.180,57 | 15.260,00 | 3.268,96 | 3.271,04 | 13.795,20 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,12 | 19,88 | 140,00 | 30,21 | 29,79 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 2+200 | 0,00 | 2.199,54 | 2.200,46 | 15.400,00 | 3.299,17 | 3.300,83 | 13.921,62 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,12 | 19,88 | 140,00 | 30,21 | 29,79 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 2+220 | 0,00 | 2.219,66 | 2.220,34 | 15.540,00 | 3.329,38 | 3.330,62 | 14.048,04 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,12 | 19,88 | 140,00 | 30,21 | 29,79 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 2+240 | 0,00 | 2.239,78 | 2.240,22 | 15.680,00 | 3.359,60 | 3.360,40 | 14.174,46 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,12 | 19,88 | 140,00 | 30,21 | 29,79 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 2+260 | 0,00 | 2.259,89 | 2.260,11 | 15.820,00 | 3.389,81 | 3.390,19 | 14.300,89 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,12 | 19,88 | 140,00 | 30,21 | 29,79 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 2+280 | 0,00 | 2.280,01 | 2.279,99 | 15.960,00 | 3.420,02 | 3.419,98 | 14.427,31 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,12 | 19,88 | 140,00 | 30,21 | 29,79 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 2+300 | 0,00 | 2.300,13 | 2.299,87 | 16.100,00 | 3.450,23 | 3.449,77 | 14.553,73 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,12 | 19,88 | 140,00 | 30,21 | 29,79 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 2+320 | 0,00 | 2.320,24 | 2.319,76 | 16.240,00 | 3.480,45 | 3.479,55 | 14.680,15 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,11 | 19,89 | 140,00 | 30,20 | 29,80 | 126,48 | 0,00 | 0,00 |
| 2+340 | 0,00 | 2.340,36 | 2.339,64 | 16.380,00 | 3.510,65 | 3.509,35 | 14.806,63 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,09 | 19,91 | 140,00 | 30,16 | 29,84 | 126,16 | 0,00 | 0,00 |
| 2+360 | 0,00 | 2.360,45 | 2.359,55 | 16.520,00 | 3.540,81 | 3.539,19 | 14.932,79 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,06 | 19,94 | 140,00 | 30,11 | 29,89 | 125,93 | 0,00 | 0,00 |
| 2+380 | 0,00 | 2.380,51 | 2.379,49 | 16.660,00 | 3.570,92 | 3.569,08 | 15.058,72 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,03 | 19,97 | 140,00 | 30,06 | 29,94 | 125,79 | 0,00 | 0,00 |
| 2+400 | 0,00 | 2.400,54 | 2.399,46 | 16.800,00 | 3.600,98 | 3.599,02 | 15.184,52 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,01 | 29,99 | 126,25 | 0,00 | 0,00 |
| 2+420 | 0,00 | 2.420,54 | 2.419,46 | 16.940,00 | 3.630,99 | 3.629,01 | 15.310,77 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,81 | 0,00 | 0,00 |
| 2+440 | 0,00 | 2.440,54 | 2.439,46 | 17.080,00 | 3.660,99 | 3.659,01 | 15.437,58 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 2+460 | 0,00 | 2.460,54 | 2.459,46 | 17.220,00 | 3.690,99 | 3.689,01 | 15.564,62 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 2+480 | 0,00 | 2.480,54 | 2.479,46 | 17.360,00 | 3.720,99 | 3.719,01 | 15.691,67 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 2+500 | 0,00 | 2.500,54 | 2.499,46 | 17.500,00 | 3.750,99 | 3.749,01 | 15.818,72 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 2+520 | 0,00 | 2.520,54 | 2.519,46 | 17.640,00 | 3.780,99 | 3.779,01 | 15.945,77 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 2+540 | 0,00 | 2.540,54 | 2.539,46 | 17.780,00 | 3.810,99 | 3.809,01 | 16.072,82 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 2+560 | 0,00 | 2.560,54 | 2.559,46 | 17.920,00 | 3.840,99 | 3.839,01 | 16.199,87 | 0,00 | 0,00 |

CUBICACIÓN DE FIRMES

| <u>Estación</u> | <u>L.b.int.</u> | <u>L.b.ex.iz.</u> | <u>L.b.ex.de.</u> | <u>Sup.cal.</u> | <u>Sup.ar.iz.</u> | <u>Sup.ar.de.</u> | <u>Vol.tot.</u> | <u>Sup.ref.</u> | <u>Vol.ref.</u> |
|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 2+580 | 0,00 | 2.580,54 | 2.579,46 | 18.060,00 | 3.870,99 | 3.869,01 | 16.326,92 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 2+600 | 0,00 | 2.600,54 | 2.599,46 | 18.200,00 | 3.900,99 | 3.899,01 | 16.453,97 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 2+620 | 0,00 | 2.620,54 | 2.619,46 | 18.340,00 | 3.930,99 | 3.929,01 | 16.581,02 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 2+640 | 0,00 | 2.640,54 | 2.639,46 | 18.480,00 | 3.960,99 | 3.959,01 | 16.708,07 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 2+660 | 0,00 | 2.660,54 | 2.659,46 | 18.620,00 | 3.990,99 | 3.989,01 | 16.835,12 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,03 | 0,00 | 0,00 |
| 2+680 | 0,00 | 2.680,54 | 2.679,46 | 18.760,00 | 4.020,99 | 4.019,01 | 16.962,15 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,56 | 0,00 | 0,00 |
| 2+700 | 0,00 | 2.700,54 | 2.699,46 | 18.900,00 | 4.050,99 | 4.049,01 | 17.088,71 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 29,99 | 30,01 | 125,95 | 0,00 | 0,00 |
| 2+720 | 0,00 | 2.720,54 | 2.719,46 | 19.040,00 | 4.080,98 | 4.079,02 | 17.214,66 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,97 | 20,03 | 140,00 | 29,95 | 30,05 | 125,78 | 0,00 | 0,00 |
| 2+740 | 0,00 | 2.740,51 | 2.739,49 | 19.180,00 | 4.110,94 | 4.109,06 | 17.340,44 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,96 | 20,04 | 140,00 | 29,93 | 30,07 | 125,87 | 0,00 | 0,00 |
| 2+760 | 0,00 | 2.760,47 | 2.759,53 | 19.320,00 | 4.140,86 | 4.139,14 | 17.466,31 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,94 | 20,06 | 140,00 | 29,90 | 30,10 | 126,05 | 0,00 | 0,00 |
| 2+780 | 0,00 | 2.780,42 | 2.779,58 | 19.460,00 | 4.170,76 | 4.169,24 | 17.592,36 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,93 | 20,07 | 140,00 | 29,87 | 30,13 | 126,28 | 0,00 | 0,00 |
| 2+800 | 0,00 | 2.800,35 | 2.799,65 | 19.600,00 | 4.200,63 | 4.199,37 | 17.718,64 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,34 | 0,00 | 0,00 |
| 2+820 | 0,00 | 2.820,27 | 2.819,73 | 19.740,00 | 4.230,49 | 4.229,51 | 17.844,98 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,41 | 0,00 | 0,00 |
| 2+840 | 0,00 | 2.840,19 | 2.839,81 | 19.880,00 | 4.260,35 | 4.259,65 | 17.971,39 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,40 | 0,00 | 0,00 |
| 2+860 | 0,00 | 2.860,11 | 2.859,89 | 20.020,00 | 4.290,21 | 4.289,79 | 18.097,79 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,35 | 0,00 | 0,00 |
| 2+880 | 0,00 | 2.880,04 | 2.879,96 | 20.160,00 | 4.320,07 | 4.319,93 | 18.224,14 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,31 | 0,00 | 0,00 |
| 2+900 | 0,00 | 2.899,96 | 2.900,04 | 20.300,00 | 4.349,92 | 4.350,08 | 18.350,45 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,36 | 0,00 | 0,00 |
| 2+920 | 0,00 | 2.919,88 | 2.920,12 | 20.440,00 | 4.379,78 | 4.380,22 | 18.476,81 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,40 | 0,00 | 0,00 |
| 2+940 | 0,00 | 2.939,80 | 2.940,20 | 20.580,00 | 4.409,64 | 4.410,36 | 18.603,21 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,35 | 0,00 | 0,00 |
| 2+960 | 0,00 | 2.959,73 | 2.960,27 | 20.720,00 | 4.439,50 | 4.440,50 | 18.729,56 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,31 | 0,00 | 0,00 |
| 2+980 | 0,00 | 2.979,65 | 2.980,35 | 20.860,00 | 4.469,36 | 4.470,64 | 18.855,87 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,31 | 0,00 | 0,00 |
| 3+000 | 0,00 | 2.999,57 | 3.000,43 | 21.000,00 | 4.499,22 | 4.500,78 | 18.982,19 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,41 | 0,00 | 0,00 |
| 3+020 | 0,00 | 3.019,49 | 3.020,51 | 21.140,00 | 4.529,07 | 4.530,93 | 19.108,60 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,37 | 0,00 | 0,00 |
| 3+040 | 0,00 | 3.039,41 | 3.040,59 | 21.280,00 | 4.558,93 | 4.561,07 | 19.234,97 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,32 | 0,00 | 0,00 |
| 3+060 | 0,00 | 3.059,34 | 3.060,66 | 21.420,00 | 4.588,79 | 4.591,21 | 19.361,30 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,36 | 0,00 | 0,00 |
| 3+080 | 0,00 | 3.079,26 | 3.080,74 | 21.560,00 | 4.618,65 | 4.621,35 | 19.487,66 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,41 | 0,00 | 0,00 |
| 3+100 | 0,00 | 3.099,18 | 3.100,82 | 21.700,00 | 4.648,51 | 4.651,49 | 19.614,07 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,40 | 0,00 | 0,00 |
| 3+120 | 0,00 | 3.119,10 | 3.120,90 | 21.840,00 | 4.678,37 | 4.681,63 | 19.740,48 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,35 | 0,00 | 0,00 |
| 3+140 | 0,00 | 3.139,03 | 3.140,97 | 21.980,00 | 4.708,22 | 4.711,78 | 19.866,82 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,30 | 0,00 | 0,00 |
| 3+160 | 0,00 | 3.158,95 | 3.161,05 | 22.120,00 | 4.738,09 | 4.741,91 | 19.993,13 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,94 | 20,06 | 140,00 | 29,88 | 30,12 | 126,28 | 0,00 | 0,00 |
| 3+180 | 0,00 | 3.178,89 | 3.181,11 | 22.260,00 | 4.767,97 | 4.772,03 | 20.119,40 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,95 | 20,05 | 140,00 | 29,91 | 30,09 | 126,18 | 0,00 | 0,00 |
| 3+200 | 0,00 | 3.198,84 | 3.201,16 | 22.400,00 | 4.797,88 | 4.802,12 | 20.245,59 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,97 | 20,03 | 140,00 | 29,94 | 30,06 | 126,06 | 0,00 | 0,00 |
| 3+220 | 0,00 | 3.218,80 | 3.221,20 | 22.540,00 | 4.827,82 | 4.832,18 | 20.371,65 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,98 | 20,02 | 140,00 | 29,97 | 30,03 | 125,94 | 0,00 | 0,00 |
| 3+240 | 0,00 | 3.238,79 | 3.241,21 | 22.680,00 | 4.857,79 | 4.862,21 | 20.497,58 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,89 | 0,00 | 0,00 |
| 3+260 | 0,00 | 3.258,79 | 3.261,21 | 22.820,00 | 4.887,79 | 4.892,21 | 20.623,47 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,85 | 0,00 | 0,00 |
| 3+280 | 0,00 | 3.278,79 | 3.281,21 | 22.960,00 | 4.917,79 | 4.922,21 | 20.749,33 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,87 | 0,00 | 0,00 |
| 3+300 | 0,00 | 3.298,79 | 3.301,21 | 23.100,00 | 4.947,79 | 4.952,21 | 20.875,19 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,76 | 0,00 | 0,00 |
| 3+320 | 0,00 | 3.318,79 | 3.321,21 | 23.240,00 | 4.977,79 | 4.982,21 | 21.000,95 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,66 | 0,00 | 0,00 |
| 3+340 | 0,00 | 3.338,79 | 3.341,21 | 23.380,00 | 5.007,79 | 5.012,21 | 21.126,61 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,70 | 0,00 | 0,00 |
| 3+360 | 0,00 | 3.358,79 | 3.361,21 | 23.520,00 | 5.037,79 | 5.042,21 | 21.252,31 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,74 | 0,00 | 0,00 |
| 3+380 | 0,00 | 3.378,79 | 3.381,21 | 23.660,00 | 5.067,79 | 5.072,21 | 21.378,04 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,83 | 0,00 | 0,00 |
| 3+400 | 0,00 | 3.398,79 | 3.401,21 | 23.800,00 | 5.097,79 | 5.102,21 | 21.503,88 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,83 | 0,00 | 0,00 |
| 3+420 | 0,00 | 3.418,79 | 3.421,21 | 23.940,00 | 5.127,79 | 5.132,21 | 21.629,71 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,91 | 0,00 | 0,00 |

CUBICACIÓN DE FIRMES

| <u>Estación</u> | <u>L.b.int.</u> | <u>L.b.ex.iz.</u> | <u>L.b.ex.de.</u> | <u>Sup.cal.</u> | <u>Sup.ar.iz.</u> | <u>Sup.ar.de.</u> | <u>Vol.tot.</u> | <u>Sup.ref.</u> | <u>Vol.ref.</u> |
|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 3+440 | 0,00 | 3.438,79 | 3.441,21 | 24.080,00 | 5.157,79 | 5.162,21 | 21.755,62 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,01 | 19,99 | 140,00 | 30,03 | 29,97 | 126,03 | 0,00 | 0,00 |
| 3+460 | 0,00 | 3.458,80 | 3.461,20 | 24.220,00 | 5.187,81 | 5.192,19 | 21.881,64 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,04 | 19,96 | 140,00 | 30,07 | 29,93 | 126,17 | 0,00 | 0,00 |
| 3+480 | 0,00 | 3.478,84 | 3.481,16 | 24.360,00 | 5.217,88 | 5.222,12 | 22.007,81 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,06 | 19,94 | 140,00 | 30,11 | 29,89 | 126,21 | 0,00 | 0,00 |
| 3+500 | 0,00 | 3.498,90 | 3.501,10 | 24.500,00 | 5.247,99 | 5.252,01 | 22.134,02 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,08 | 19,92 | 140,00 | 30,15 | 29,85 | 126,34 | 0,00 | 0,00 |
| 3+520 | 0,00 | 3.518,98 | 3.521,02 | 24.640,00 | 5.278,14 | 5.281,86 | 22.260,37 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,10 | 19,90 | 140,00 | 30,18 | 29,82 | 126,44 | 0,00 | 0,00 |
| 3+540 | 0,00 | 3.539,08 | 3.540,92 | 24.780,00 | 5.308,32 | 5.311,68 | 22.386,80 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,10 | 19,90 | 140,00 | 30,18 | 29,82 | 126,43 | 0,00 | 0,00 |
| 3+560 | 0,00 | 3.559,18 | 3.560,82 | 24.920,00 | 5.338,50 | 5.341,50 | 22.513,24 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,10 | 19,90 | 140,00 | 30,18 | 29,82 | 126,43 | 0,00 | 0,00 |
| 3+580 | 0,00 | 3.579,28 | 3.580,72 | 25.060,00 | 5.368,68 | 5.371,32 | 22.639,67 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,10 | 19,90 | 140,00 | 30,18 | 29,82 | 126,43 | 0,00 | 0,00 |
| 3+600 | 0,00 | 3.599,38 | 3.600,62 | 25.200,00 | 5.398,86 | 5.401,14 | 22.766,10 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,10 | 19,90 | 140,00 | 30,18 | 29,82 | 126,43 | 0,00 | 0,00 |
| 3+620 | 0,00 | 3.619,48 | 3.620,52 | 25.340,00 | 5.429,05 | 5.430,95 | 22.892,53 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,10 | 19,90 | 140,00 | 30,18 | 29,82 | 126,43 | 0,00 | 0,00 |
| 3+640 | 0,00 | 3.639,58 | 3.640,42 | 25.480,00 | 5.459,23 | 5.460,77 | 23.018,96 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,10 | 19,90 | 140,00 | 30,18 | 29,82 | 126,43 | 0,00 | 0,00 |
| 3+660 | 0,00 | 3.659,68 | 3.660,32 | 25.620,00 | 5.489,41 | 5.490,59 | 23.145,39 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,10 | 19,90 | 140,00 | 30,18 | 29,82 | 126,43 | 0,00 | 0,00 |
| 3+680 | 0,00 | 3.679,78 | 3.680,22 | 25.760,00 | 5.519,59 | 5.520,41 | 23.271,82 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,10 | 19,90 | 140,00 | 30,18 | 29,82 | 126,43 | 0,00 | 0,00 |
| 3+700 | 0,00 | 3.699,88 | 3.700,12 | 25.900,00 | 5.549,78 | 5.550,22 | 23.398,25 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,10 | 19,90 | 140,00 | 30,18 | 29,82 | 126,43 | 0,00 | 0,00 |
| 3+720 | 0,00 | 3.719,98 | 3.720,02 | 26.040,00 | 5.579,96 | 5.580,04 | 23.524,68 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,10 | 19,90 | 140,00 | 30,18 | 29,82 | 126,43 | 0,00 | 0,00 |
| 3+740 | 0,00 | 3.740,08 | 3.739,92 | 26.180,00 | 5.610,14 | 5.609,86 | 23.651,11 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,10 | 19,90 | 140,00 | 30,18 | 29,82 | 126,43 | 0,00 | 0,00 |
| 3+760 | 0,00 | 3.760,18 | 3.759,82 | 26.320,00 | 5.640,32 | 5.639,68 | 23.777,54 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,10 | 19,90 | 140,00 | 30,18 | 29,82 | 126,43 | 0,00 | 0,00 |
| 3+780 | 0,00 | 3.780,28 | 3.779,72 | 26.460,00 | 5.670,50 | 5.669,50 | 23.903,97 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,10 | 19,90 | 140,00 | 30,18 | 29,82 | 126,43 | 0,00 | 0,00 |
| 3+800 | 0,00 | 3.800,38 | 3.799,62 | 26.600,00 | 5.700,69 | 5.699,31 | 24.030,40 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,10 | 19,90 | 140,00 | 30,18 | 29,82 | 126,43 | 0,00 | 0,00 |
| 3+820 | 0,00 | 3.820,48 | 3.819,52 | 26.740,00 | 5.730,87 | 5.729,13 | 24.156,83 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,10 | 19,90 | 140,00 | 30,18 | 29,82 | 126,43 | 0,00 | 0,00 |
| 3+840 | 0,00 | 3.840,58 | 3.839,42 | 26.880,00 | 5.761,05 | 5.758,95 | 24.283,27 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,10 | 19,90 | 140,00 | 30,18 | 29,82 | 126,43 | 0,00 | 0,00 |
| 3+860 | 0,00 | 3.860,68 | 3.859,32 | 27.020,00 | 5.791,23 | 5.788,77 | 24.409,70 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,09 | 19,91 | 140,00 | 30,16 | 29,84 | 126,38 | 0,00 | 0,00 |
| 3+880 | 0,00 | 3.880,76 | 3.879,24 | 27.160,00 | 5.821,39 | 5.818,61 | 24.536,08 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,07 | 19,93 | 140,00 | 30,12 | 29,88 | 126,21 | 0,00 | 0,00 |
| 3+900 | 0,00 | 3.900,83 | 3.899,17 | 27.300,00 | 5.851,51 | 5.848,49 | 24.662,29 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,04 | 19,96 | 140,00 | 30,08 | 29,92 | 125,90 | 0,00 | 0,00 |
| 3+920 | 0,00 | 3.920,87 | 3.919,13 | 27.440,00 | 5.881,59 | 5.878,41 | 24.788,19 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,02 | 19,98 | 140,00 | 30,03 | 29,97 | 125,87 | 0,00 | 0,00 |
| 3+940 | 0,00 | 3.940,89 | 3.939,11 | 27.580,00 | 5.911,62 | 5.908,38 | 24.914,06 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,79 | 0,00 | 0,00 |
| 3+960 | 0,00 | 3.960,89 | 3.959,11 | 27.720,00 | 5.941,62 | 5.938,38 | 25.039,85 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,62 | 0,00 | 0,00 |
| 3+980 | 0,00 | 3.980,89 | 3.979,11 | 27.860,00 | 5.971,62 | 5.968,38 | 25.165,47 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,71 | 0,00 | 0,00 |
| 4+000 | 0,00 | 4.000,89 | 3.999,11 | 28.000,00 | 6.001,62 | 5.998,38 | 25.291,18 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,79 | 0,00 | 0,00 |
| 4+020 | 0,00 | 4.020,89 | 4.019,11 | 28.140,00 | 6.031,62 | 6.028,38 | 25.416,97 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,98 | 20,02 | 140,00 | 29,97 | 30,03 | 125,80 | 0,00 | 0,00 |
| 4+040 | 0,00 | 4.040,87 | 4.039,13 | 28.280,00 | 6.061,59 | 6.058,41 | 25.542,77 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,95 | 20,05 | 140,00 | 29,91 | 30,09 | 125,98 | 0,00 | 0,00 |
| 4+060 | 0,00 | 4.060,82 | 4.059,18 | 28.420,00 | 6.091,50 | 6.088,50 | 25.668,74 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,23 | 0,00 | 0,00 |
| 4+080 | 0,00 | 4.080,75 | 4.079,25 | 28.560,00 | 6.121,36 | 6.118,64 | 25.794,97 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,90 | 20,10 | 140,00 | 29,81 | 30,19 | 126,36 | 0,00 | 0,00 |
| 4+100 | 0,00 | 4.100,64 | 4.099,36 | 28.700,00 | 6.151,17 | 6.148,83 | 25.921,33 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,88 | 20,12 | 140,00 | 29,79 | 30,21 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 4+120 | 0,00 | 4.120,53 | 4.119,47 | 28.840,00 | 6.180,96 | 6.179,04 | 26.047,75 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,88 | 20,12 | 140,00 | 29,79 | 30,21 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 4+140 | 0,00 | 4.140,41 | 4.139,59 | 28.980,00 | 6.210,75 | 6.209,25 | 26.174,18 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,89 | 20,11 | 140,00 | 29,80 | 30,20 | 126,38 | 0,00 | 0,00 |
| 4+160 | 0,00 | 4.160,30 | 4.159,70 | 29.120,00 | 6.240,55 | 6.239,45 | 26.300,56 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,91 | 20,09 | 140,00 | 29,84 | 30,16 | 126,30 | 0,00 | 0,00 |
| 4+180 | 0,00 | 4.180,21 | 4.179,79 | 29.260,00 | 6.270,38 | 6.269,62 | 26.426,85 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,94 | 20,06 | 140,00 | 29,89 | 30,11 | 126,20 | 0,00 | 0,00 |
| 4+200 | 0,00 | 4.200,15 | 4.199,85 | 29.400,00 | 6.300,27 | 6.299,73 | 26.553,06 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,97 | 20,03 | 140,00 | 29,94 | 30,06 | 125,99 | 0,00 | 0,00 |
| 4+220 | 0,00 | 4.220,12 | 4.219,88 | 29.540,00 | 6.330,21 | 6.329,79 | 26.679,05 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 29,99 | 30,01 | 125,87 | 0,00 | 0,00 |
| 4+240 | 0,00 | 4.240,11 | 4.239,89 | 29.680,00 | 6.360,21 | 6.359,79 | 26.804,92 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,68 | 0,00 | 0,00 |
| 4+260 | 0,00 | 4.260,11 | 4.259,89 | 29.820,00 | 6.390,21 | 6.389,79 | 26.930,60 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,62 | 0,00 | 0,00 |
| 4+280 | 0,00 | 4.280,11 | 4.279,89 | 29.960,00 | 6.420,21 | 6.419,79 | 27.056,23 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,74 | 0,00 | 0,00 |
| 4+300 | 0,00 | 4.300,11 | 4.299,89 | 30.100,00 | 6.450,21 | 6.449,79 | 27.181,96 | 0,00 | 0,00 |

CUBICACIÓN DE FIRMES

| <u>Estación</u> | <u>L.b.int.</u> | <u>L.b.ex.iz.</u> | <u>L.b.ex.de.</u> | <u>Sup.cal.</u> | <u>Sup.ar.iz.</u> | <u>Sup.ar.de.</u> | <u>Vol.tot.</u> | <u>Sup.ref.</u> | <u>Vol.ref.</u> |
|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,71 | 0,00 | 0,00 |
| 4+320 | 0,00 | 4.320,11 | 4.319,89 | 30.240,00 | 6.480,21 | 6.479,79 | 27.307,68 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,80 | 0,00 | 0,00 |
| 4+340 | 0,00 | 4.340,11 | 4.339,89 | 30.380,00 | 6.510,21 | 6.509,79 | 27.433,48 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,01 | 19,99 | 140,00 | 30,01 | 29,99 | 125,94 | 0,00 | 0,00 |
| 4+360 | 0,00 | 4.360,12 | 4.359,88 | 30.520,00 | 6.540,22 | 6.539,78 | 27.559,42 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,03 | 19,97 | 140,00 | 30,06 | 29,94 | 125,90 | 0,00 | 0,00 |
| 4+380 | 0,00 | 4.380,15 | 4.379,85 | 30.660,00 | 6.570,27 | 6.569,73 | 27.685,31 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,05 | 19,95 | 140,00 | 30,09 | 29,91 | 126,07 | 0,00 | 0,00 |
| 4+400 | 0,00 | 4.400,20 | 4.399,80 | 30.800,00 | 6.600,36 | 6.599,64 | 27.811,38 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,07 | 19,93 | 140,00 | 30,12 | 29,88 | 126,31 | 0,00 | 0,00 |
| 4+420 | 0,00 | 4.420,26 | 4.419,74 | 30.940,00 | 6.630,48 | 6.629,52 | 27.937,70 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,08 | 19,92 | 140,00 | 30,15 | 29,85 | 126,34 | 0,00 | 0,00 |
| 4+440 | 0,00 | 4.440,35 | 4.439,65 | 31.080,00 | 6.660,63 | 6.659,37 | 28.064,03 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,09 | 19,91 | 140,00 | 30,16 | 29,84 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 4+460 | 0,00 | 4.460,43 | 4.459,57 | 31.220,00 | 6.690,79 | 6.689,21 | 28.190,46 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,09 | 19,91 | 140,00 | 30,16 | 29,84 | 126,52 | 0,00 | 0,00 |
| 4+480 | 0,00 | 4.480,52 | 4.479,48 | 31.360,00 | 6.720,95 | 6.719,05 | 28.316,98 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,09 | 19,91 | 140,00 | 30,16 | 29,84 | 126,43 | 0,00 | 0,00 |
| 4+500 | 0,00 | 4.500,61 | 4.499,39 | 31.500,00 | 6.751,11 | 6.748,89 | 28.443,41 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,09 | 19,91 | 140,00 | 30,16 | 29,84 | 126,45 | 0,00 | 0,00 |
| 4+520 | 0,00 | 4.520,70 | 4.519,30 | 31.640,00 | 6.781,27 | 6.778,73 | 28.569,87 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,08 | 19,92 | 140,00 | 30,15 | 29,85 | 126,44 | 0,00 | 0,00 |
| 4+540 | 0,00 | 4.540,78 | 4.539,22 | 31.780,00 | 6.811,42 | 6.808,58 | 28.696,30 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,07 | 19,93 | 140,00 | 30,12 | 29,88 | 126,13 | 0,00 | 0,00 |
| 4+560 | 0,00 | 4.560,85 | 4.559,15 | 31.920,00 | 6.841,54 | 6.838,46 | 28.822,43 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,05 | 19,95 | 140,00 | 30,09 | 29,91 | 125,98 | 0,00 | 0,00 |
| 4+580 | 0,00 | 4.580,90 | 4.579,10 | 32.060,00 | 6.871,63 | 6.868,37 | 28.948,41 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,03 | 19,97 | 140,00 | 30,06 | 29,94 | 125,87 | 0,00 | 0,00 |
| 4+600 | 0,00 | 4.600,93 | 4.599,07 | 32.200,00 | 6.901,69 | 6.898,31 | 29.074,28 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,01 | 19,99 | 140,00 | 30,01 | 29,99 | 125,71 | 0,00 | 0,00 |
| 4+620 | 0,00 | 4.620,93 | 4.619,07 | 32.340,00 | 6.931,70 | 6.928,30 | 29.199,99 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 4+640 | 0,00 | 4.640,93 | 4.639,07 | 32.480,00 | 6.961,70 | 6.958,30 | 29.325,72 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 4+660 | 0,00 | 4.660,93 | 4.659,07 | 32.620,00 | 6.991,70 | 6.988,30 | 29.451,45 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 4+680 | 0,00 | 4.680,93 | 4.679,07 | 32.760,00 | 7.021,70 | 7.018,30 | 29.577,17 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 4+700 | 0,00 | 4.700,93 | 4.699,07 | 32.900,00 | 7.051,70 | 7.048,30 | 29.702,90 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 4+720 | 0,00 | 4.720,93 | 4.719,07 | 33.040,00 | 7.081,70 | 7.078,30 | 29.828,63 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 4+740 | 0,00 | 4.740,93 | 4.739,07 | 33.180,00 | 7.111,70 | 7.108,30 | 29.954,36 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 4+760 | 0,00 | 4.760,93 | 4.759,07 | 33.320,00 | 7.141,70 | 7.138,30 | 30.080,09 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 4+780 | 0,00 | 4.780,93 | 4.779,07 | 33.460,00 | 7.171,70 | 7.168,30 | 30.205,82 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 4+800 | 0,00 | 4.800,93 | 4.799,07 | 33.600,00 | 7.201,70 | 7.198,30 | 30.331,54 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,02 | 19,98 | 140,00 | 30,03 | 29,97 | 125,74 | 0,00 | 0,00 |
| 4+820 | 0,00 | 4.820,95 | 4.819,05 | 33.740,00 | 7.231,72 | 7.228,28 | 30.457,29 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,05 | 19,95 | 140,00 | 30,08 | 29,92 | 125,89 | 0,00 | 0,00 |
| 4+840 | 0,00 | 4.840,99 | 4.839,01 | 33.880,00 | 7.261,81 | 7.258,19 | 30.583,18 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,08 | 19,92 | 140,00 | 30,14 | 29,86 | 126,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4+860 | 0,00 | 4.861,07 | 4.858,93 | 34.020,00 | 7.291,94 | 7.288,06 | 30.709,19 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,11 | 19,89 | 140,00 | 30,19 | 29,81 | 126,36 | 0,00 | 0,00 |
| 4+880 | 0,00 | 4.881,17 | 4.878,83 | 34.160,00 | 7.322,14 | 7.317,86 | 30.835,54 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,12 | 19,88 | 140,00 | 30,22 | 29,78 | 126,47 | 0,00 | 0,00 |
| 4+900 | 0,00 | 4.901,30 | 4.898,70 | 34.300,00 | 7.352,36 | 7.347,64 | 30.962,01 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,12 | 19,88 | 140,00 | 30,23 | 29,77 | 126,44 | 0,00 | 0,00 |
| 4+920 | 0,00 | 4.921,42 | 4.918,58 | 34.440,00 | 7.382,59 | 7.377,41 | 31.088,45 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,11 | 19,89 | 140,00 | 30,20 | 29,80 | 126,36 | 0,00 | 0,00 |
| 4+940 | 0,00 | 4.941,53 | 4.938,47 | 34.580,00 | 7.412,78 | 7.407,22 | 31.214,81 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,08 | 19,92 | 140,00 | 30,14 | 29,86 | 125,96 | 0,00 | 0,00 |
| 4+960 | 0,00 | 4.961,61 | 4.958,39 | 34.720,00 | 7.442,93 | 7.437,07 | 31.340,76 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,05 | 19,95 | 140,00 | 30,09 | 29,91 | 125,78 | 0,00 | 0,00 |
| 4+980 | 0,00 | 4.981,66 | 4.978,34 | 34.860,00 | 7.473,01 | 7.466,99 | 31.466,54 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,02 | 19,98 | 140,00 | 30,03 | 29,97 | 125,73 | 0,00 | 0,00 |
| 5+000 | 0,00 | 5.001,67 | 4.998,33 | 35.000,00 | 7.503,05 | 7.496,95 | 31.592,27 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,99 | 20,01 | 140,00 | 29,99 | 30,01 | 125,69 | 0,00 | 0,00 |
| 5+020 | 0,00 | 5.021,67 | 5.018,33 | 35.140,00 | 7.533,04 | 7.526,96 | 31.717,96 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,96 | 20,04 | 140,00 | 29,93 | 30,07 | 125,79 | 0,00 | 0,00 |
| 5+040 | 0,00 | 5.041,63 | 5.038,37 | 35.280,00 | 7.562,97 | 7.557,03 | 31.843,75 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,94 | 20,06 | 140,00 | 29,88 | 30,12 | 126,09 | 0,00 | 0,00 |
| 5+060 | 0,00 | 5.061,57 | 5.058,43 | 35.420,00 | 7.592,85 | 7.587,15 | 31.969,84 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,91 | 20,09 | 140,00 | 29,83 | 30,17 | 126,36 | 0,00 | 0,00 |
| 5+080 | 0,00 | 5.081,47 | 5.078,53 | 35.560,00 | 7.622,69 | 7.617,31 | 32.096,20 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,89 | 20,11 | 140,00 | 29,80 | 30,20 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 5+100 | 0,00 | 5.101,36 | 5.098,64 | 35.700,00 | 7.652,48 | 7.647,52 | 32.222,63 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,90 | 20,10 | 140,00 | 29,82 | 30,18 | 126,38 | 0,00 | 0,00 |
| 5+120 | 0,00 | 5.121,26 | 5.118,74 | 35.840,00 | 7.682,30 | 7.677,70 | 32.349,01 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,93 | 20,07 | 140,00 | 29,87 | 30,13 | 126,14 | 0,00 | 0,00 |
| 5+140 | 0,00 | 5.141,19 | 5.138,81 | 35.980,00 | 7.712,18 | 7.707,82 | 32.475,15 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,96 | 20,04 | 140,00 | 29,92 | 30,08 | 125,86 | 0,00 | 0,00 |
| 5+160 | 0,00 | 5.161,15 | 5.158,85 | 36.120,00 | 7.742,10 | 7.737,90 | 32.601,01 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,99 | 20,01 | 140,00 | 29,97 | 30,03 | 126,01 | 0,00 | 0,00 |

CUBICACIÓN DE FIRMES

| <u>Estación</u> | <u>L.b.int.</u> | <u>L.b.ex.iz.</u> | <u>L.b.ex.de.</u> | <u>Sup.cal.</u> | <u>Sup.ar.iz.</u> | <u>Sup.ar.de.</u> | <u>Vol.tot.</u> | <u>Sup.ref.</u> | <u>Vol.ref.</u> |
|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 5+180 | 0,00 | 5.181,14 | 5.178,86 | 36.260,00 | 7.772,07 | 7.767,93 | 32.727,02 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,59 | 0,00 | 0,00 |
| 5+200 | 0,00 | 5.201,14 | 5.198,86 | 36.400,00 | 7.802,07 | 7.797,93 | 32.853,61 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,02 | 0,00 | 0,00 |
| 5+220 | 0,00 | 5.221,14 | 5.218,86 | 36.540,00 | 7.832,07 | 7.827,93 | 32.980,63 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+240 | 0,00 | 5.241,14 | 5.238,86 | 36.680,00 | 7.862,07 | 7.857,93 | 33.107,68 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+260 | 0,00 | 5.261,14 | 5.258,86 | 36.820,00 | 7.892,07 | 7.887,93 | 33.234,73 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+280 | 0,00 | 5.281,14 | 5.278,86 | 36.960,00 | 7.922,07 | 7.917,93 | 33.361,78 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+300 | 0,00 | 5.301,14 | 5.298,86 | 37.100,00 | 7.952,07 | 7.947,93 | 33.488,83 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+320 | 0,00 | 5.321,14 | 5.318,86 | 37.240,00 | 7.982,07 | 7.977,93 | 33.615,87 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+340 | 0,00 | 5.341,14 | 5.338,86 | 37.380,00 | 8.012,07 | 8.007,93 | 33.742,92 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+360 | 0,00 | 5.361,14 | 5.358,86 | 37.520,00 | 8.042,07 | 8.037,93 | 33.869,97 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+380 | 0,00 | 5.381,14 | 5.378,86 | 37.660,00 | 8.072,07 | 8.067,93 | 33.997,02 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+400 | 0,00 | 5.401,14 | 5.398,86 | 37.800,00 | 8.102,07 | 8.097,93 | 34.124,07 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+420 | 0,00 | 5.421,14 | 5.418,86 | 37.940,00 | 8.132,07 | 8.127,93 | 34.251,12 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+440 | 0,00 | 5.441,14 | 5.438,86 | 38.080,00 | 8.162,07 | 8.157,93 | 34.378,17 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+460 | 0,00 | 5.461,14 | 5.458,86 | 38.220,00 | 8.192,07 | 8.187,93 | 34.505,22 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+480 | 0,00 | 5.481,14 | 5.478,86 | 38.360,00 | 8.222,07 | 8.217,93 | 34.632,27 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+500 | 0,00 | 5.501,14 | 5.498,86 | 38.500,00 | 8.252,07 | 8.247,93 | 34.759,32 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+520 | 0,00 | 5.521,14 | 5.518,86 | 38.640,00 | 8.282,07 | 8.277,93 | 34.886,37 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+540 | 0,00 | 5.541,14 | 5.538,86 | 38.780,00 | 8.312,07 | 8.307,93 | 35.013,42 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+560 | 0,00 | 5.561,14 | 5.558,86 | 38.920,00 | 8.342,07 | 8.337,93 | 35.140,46 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+580 | 0,00 | 5.581,14 | 5.578,86 | 39.060,00 | 8.372,07 | 8.367,93 | 35.267,51 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+600 | 0,00 | 5.601,14 | 5.598,86 | 39.200,00 | 8.402,07 | 8.397,93 | 35.394,56 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+620 | 0,00 | 5.621,14 | 5.618,86 | 39.340,00 | 8.432,07 | 8.427,93 | 35.521,61 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+640 | 0,00 | 5.641,14 | 5.638,86 | 39.480,00 | 8.462,07 | 8.457,93 | 35.648,66 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+660 | 0,00 | 5.661,14 | 5.658,86 | 39.620,00 | 8.492,07 | 8.487,93 | 35.775,71 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+680 | 0,00 | 5.681,14 | 5.678,86 | 39.760,00 | 8.522,07 | 8.517,93 | 35.902,76 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+700 | 0,00 | 5.701,14 | 5.698,86 | 39.900,00 | 8.552,07 | 8.547,93 | 36.029,81 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+720 | 0,00 | 5.721,14 | 5.718,86 | 40.040,00 | 8.582,07 | 8.577,93 | 36.156,86 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+740 | 0,00 | 5.741,14 | 5.738,86 | 40.180,00 | 8.612,07 | 8.607,93 | 36.283,91 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+760 | 0,00 | 5.761,14 | 5.758,86 | 40.320,00 | 8.642,07 | 8.637,93 | 36.410,96 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+780 | 0,00 | 5.781,14 | 5.778,86 | 40.460,00 | 8.672,07 | 8.667,93 | 36.538,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+800 | 0,00 | 5.801,14 | 5.798,86 | 40.600,00 | 8.702,07 | 8.697,93 | 36.665,05 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+820 | 0,00 | 5.821,14 | 5.818,86 | 40.740,00 | 8.732,07 | 8.727,93 | 36.792,10 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+840 | 0,00 | 5.841,14 | 5.838,86 | 40.880,00 | 8.762,07 | 8.757,93 | 36.919,15 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+860 | 0,00 | 5.861,14 | 5.858,86 | 41.020,00 | 8.792,07 | 8.787,93 | 37.046,20 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+880 | 0,00 | 5.881,14 | 5.878,86 | 41.160,00 | 8.822,07 | 8.817,93 | 37.173,25 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+900 | 0,00 | 5.901,14 | 5.898,86 | 41.300,00 | 8.852,07 | 8.847,93 | 37.300,30 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+920 | 0,00 | 5.921,14 | 5.918,86 | 41.440,00 | 8.882,07 | 8.877,93 | 37.427,35 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+940 | 0,00 | 5.941,14 | 5.938,86 | 41.580,00 | 8.912,07 | 8.907,93 | 37.554,40 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+960 | 0,00 | 5.961,14 | 5.958,86 | 41.720,00 | 8.942,07 | 8.937,93 | 37.681,45 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 5+980 | 0,00 | 5.981,14 | 5.978,86 | 41.860,00 | 8.972,07 | 8.967,93 | 37.808,50 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+000 | 0,00 | 6.001,14 | 5.998,86 | 42.000,00 | 9.002,07 | 8.997,93 | 37.935,55 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+020 | 0,00 | 6.021,14 | 6.018,86 | 42.140,00 | 9.032,07 | 9.027,93 | 38.062,59 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+040 | 0,00 | 6.041,14 | 6.038,86 | 42.280,00 | 9.062,07 | 9.057,93 | 38.189,64 | 0,00 | 0,00 |

CUBICACIÓN DE FIRMES

| <u>Estación</u> | <u>L.b.int.</u> | <u>L.b.ex.iz.</u> | <u>L.b.ex.de.</u> | <u>Sup.cal.</u> | <u>Sup.ar.iz.</u> | <u>Sup.ar.de.</u> | <u>Vol.tot.</u> | <u>Sup.ref.</u> | <u>Vol.ref.</u> |
|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+060 | 0,00 | 6.061,14 | 6.058,86 | 42.420,00 | 9.092,07 | 9.087,93 | 38.316,69 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+080 | 0,00 | 6.081,14 | 6.078,86 | 42.560,00 | 9.122,07 | 9.117,93 | 38.443,74 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+100 | 0,00 | 6.101,14 | 6.098,86 | 42.700,00 | 9.152,07 | 9.147,93 | 38.570,79 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+120 | 0,00 | 6.121,14 | 6.118,86 | 42.840,00 | 9.182,07 | 9.177,93 | 38.697,84 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+140 | 0,00 | 6.141,14 | 6.138,86 | 42.980,00 | 9.212,07 | 9.207,93 | 38.824,89 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+160 | 0,00 | 6.161,14 | 6.158,86 | 43.120,00 | 9.242,07 | 9.237,93 | 38.951,94 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+180 | 0,00 | 6.181,14 | 6.178,86 | 43.260,00 | 9.272,07 | 9.267,93 | 39.078,99 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+200 | 0,00 | 6.201,14 | 6.198,86 | 43.400,00 | 9.302,07 | 9.297,93 | 39.206,04 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+220 | 0,00 | 6.221,14 | 6.218,86 | 43.540,00 | 9.332,07 | 9.327,93 | 39.333,09 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+240 | 0,00 | 6.241,14 | 6.238,86 | 43.680,00 | 9.362,07 | 9.357,93 | 39.460,13 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+260 | 0,00 | 6.261,14 | 6.258,86 | 43.820,00 | 9.392,07 | 9.387,93 | 39.587,18 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+280 | 0,00 | 6.281,14 | 6.278,86 | 43.960,00 | 9.422,07 | 9.417,93 | 39.714,23 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+300 | 0,00 | 6.301,14 | 6.298,86 | 44.100,00 | 9.452,07 | 9.447,93 | 39.841,28 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+320 | 0,00 | 6.321,14 | 6.318,86 | 44.240,00 | 9.482,07 | 9.477,93 | 39.968,33 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+340 | 0,00 | 6.341,14 | 6.338,86 | 44.380,00 | 9.512,07 | 9.507,93 | 40.095,38 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+360 | 0,00 | 6.361,14 | 6.358,86 | 44.520,00 | 9.542,07 | 9.537,93 | 40.222,43 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,94 | 0,00 | 0,00 |
| 6+380 | 0,00 | 6.381,14 | 6.378,86 | 44.660,00 | 9.572,07 | 9.567,93 | 40.349,37 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,26 | 0,00 | 0,00 |
| 6+400 | 0,00 | 6.401,14 | 6.398,86 | 44.800,00 | 9.602,07 | 9.597,93 | 40.475,62 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,98 | 20,02 | 140,00 | 29,97 | 30,03 | 125,90 | 0,00 | 0,00 |
| 6+420 | 0,00 | 6.421,12 | 6.418,88 | 44.940,00 | 9.632,04 | 9.627,96 | 40.601,52 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,96 | 20,04 | 140,00 | 29,93 | 30,07 | 125,94 | 0,00 | 0,00 |
| 6+440 | 0,00 | 6.441,08 | 6.438,92 | 45.080,00 | 9.661,97 | 9.658,03 | 40.727,46 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,94 | 20,06 | 140,00 | 29,90 | 30,10 | 126,12 | 0,00 | 0,00 |
| 6+460 | 0,00 | 6.461,03 | 6.458,97 | 45.220,00 | 9.691,87 | 9.688,13 | 40.853,57 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,93 | 20,07 | 140,00 | 29,87 | 30,13 | 126,33 | 0,00 | 0,00 |
| 6+480 | 0,00 | 6.480,95 | 6.479,05 | 45.360,00 | 9.721,74 | 9.718,26 | 40.979,90 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,92 | 20,08 | 140,00 | 29,85 | 30,15 | 126,41 | 0,00 | 0,00 |
| 6+500 | 0,00 | 6.500,87 | 6.499,13 | 45.500,00 | 9.751,59 | 9.748,41 | 41.106,32 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,93 | 20,07 | 140,00 | 29,88 | 30,12 | 126,33 | 0,00 | 0,00 |
| 6+520 | 0,00 | 6.520,81 | 6.519,19 | 45.640,00 | 9.781,47 | 9.778,53 | 41.232,64 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,95 | 20,05 | 140,00 | 29,91 | 30,09 | 126,03 | 0,00 | 0,00 |
| 6+540 | 0,00 | 6.540,76 | 6.539,24 | 45.780,00 | 9.811,38 | 9.808,62 | 41.358,67 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,97 | 20,03 | 140,00 | 29,94 | 30,06 | 125,80 | 0,00 | 0,00 |
| 6+560 | 0,00 | 6.560,73 | 6.559,27 | 45.920,00 | 9.841,32 | 9.838,68 | 41.484,47 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,99 | 20,01 | 140,00 | 29,99 | 30,01 | 125,97 | 0,00 | 0,00 |
| 6+580 | 0,00 | 6.580,72 | 6.579,28 | 46.060,00 | 9.871,31 | 9.868,69 | 41.610,43 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,55 | 0,00 | 0,00 |
| 6+600 | 0,00 | 6.600,72 | 6.599,28 | 46.200,00 | 9.901,31 | 9.898,69 | 41.736,98 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,00 | 0,00 | 0,00 |
| 6+620 | 0,00 | 6.620,72 | 6.619,28 | 46.340,00 | 9.931,31 | 9.928,69 | 41.863,99 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+640 | 0,00 | 6.640,72 | 6.639,28 | 46.480,00 | 9.961,31 | 9.958,69 | 41.991,04 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+660 | 0,00 | 6.660,72 | 6.659,28 | 46.620,00 | 9.991,31 | 9.988,69 | 42.118,08 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+680 | 0,00 | 6.680,72 | 6.679,28 | 46.760,00 | 10.021,31 | 10.018,69 | 42.245,13 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+700 | 0,00 | 6.700,72 | 6.699,28 | 46.900,00 | 10.051,31 | 10.048,69 | 42.372,18 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+720 | 0,00 | 6.720,72 | 6.719,28 | 47.040,00 | 10.081,31 | 10.078,69 | 42.499,23 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+740 | 0,00 | 6.740,72 | 6.739,28 | 47.180,00 | 10.111,31 | 10.108,69 | 42.626,28 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+760 | 0,00 | 6.760,72 | 6.759,28 | 47.320,00 | 10.141,31 | 10.138,69 | 42.753,33 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+780 | 0,00 | 6.780,72 | 6.779,28 | 47.460,00 | 10.171,31 | 10.168,69 | 42.880,38 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+800 | 0,00 | 6.800,72 | 6.799,28 | 47.600,00 | 10.201,31 | 10.198,69 | 43.007,43 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+820 | 0,00 | 6.820,72 | 6.819,28 | 47.740,00 | 10.231,31 | 10.228,69 | 43.134,48 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+840 | 0,00 | 6.840,72 | 6.839,28 | 47.880,00 | 10.261,31 | 10.258,69 | 43.261,53 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+860 | 0,00 | 6.860,72 | 6.859,28 | 48.020,00 | 10.291,31 | 10.288,69 | 43.388,58 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 6+880 | 0,00 | 6.880,72 | 6.879,28 | 48.160,00 | 10.321,31 | 10.318,69 | 43.515,63 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,69 | 0,00 | 0,00 |
| 6+900 | 0,00 | 6.900,72 | 6.899,28 | 48.300,00 | 10.351,31 | 10.348,69 | 43.642,31 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,02 | 0,00 | 0,00 |

CUBICACIÓN DE FIRMES

| <u>Estación</u> | <u>L.b.int.</u> | <u>L.b.ex.iz.</u> | <u>L.b.ex.de.</u> | <u>Sup.cal.</u> | <u>Sup.ar.iz.</u> | <u>Sup.ar.de.</u> | <u>Vol.tot.</u> | <u>Sup.ref.</u> | <u>Vol.ref.</u> |
|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 6+920 | 0,00 | 6.920,72 | 6.919,28 | 48.440,00 | 10.381,31 | 10.378,69 | 43.768,34 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,02 | 19,98 | 140,00 | 30,03 | 29,97 | 125,77 | 0,00 | 0,00 |
| 6+940 | 0,00 | 6.940,74 | 6.939,26 | 48.580,00 | 10.411,34 | 10.408,66 | 43.894,11 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,03 | 19,97 | 140,00 | 30,06 | 29,94 | 125,91 | 0,00 | 0,00 |
| 6+960 | 0,00 | 6.960,77 | 6.959,23 | 48.720,00 | 10.441,40 | 10.438,60 | 44.020,02 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,04 | 19,96 | 140,00 | 30,08 | 29,92 | 125,95 | 0,00 | 0,00 |
| 6+980 | 0,00 | 6.980,81 | 6.979,19 | 48.860,00 | 10.471,48 | 10.468,52 | 44.145,96 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,06 | 19,94 | 140,00 | 30,10 | 29,90 | 126,20 | 0,00 | 0,00 |
| 7+000 | 0,00 | 7.000,87 | 6.999,13 | 49.000,00 | 10.501,59 | 10.498,41 | 44.272,16 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,07 | 19,93 | 140,00 | 30,12 | 29,88 | 126,16 | 0,00 | 0,00 |
| 7+020 | 0,00 | 7.020,94 | 7.019,06 | 49.140,00 | 10.531,71 | 10.528,29 | 44.398,32 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,06 | 19,94 | 140,00 | 30,11 | 29,89 | 126,10 | 0,00 | 0,00 |
| 7+040 | 0,00 | 7.041,00 | 7.039,00 | 49.280,00 | 10.561,82 | 10.558,18 | 44.524,42 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,05 | 19,95 | 140,00 | 30,09 | 29,91 | 126,01 | 0,00 | 0,00 |
| 7+060 | 0,00 | 7.061,05 | 7.058,95 | 49.420,00 | 10.591,91 | 10.588,09 | 44.650,43 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,03 | 19,97 | 140,00 | 30,06 | 29,94 | 125,91 | 0,00 | 0,00 |
| 7+080 | 0,00 | 7.081,08 | 7.078,92 | 49.560,00 | 10.621,97 | 10.618,03 | 44.776,35 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,02 | 19,98 | 140,00 | 30,04 | 29,96 | 125,87 | 0,00 | 0,00 |
| 7+100 | 0,00 | 7.101,10 | 7.098,90 | 49.700,00 | 10.652,01 | 10.647,99 | 44.902,21 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,01 | 29,99 | 125,74 | 0,00 | 0,00 |
| 7+120 | 0,00 | 7.121,11 | 7.118,89 | 49.840,00 | 10.682,02 | 10.677,98 | 45.027,96 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 125,71 | 0,00 | 0,00 |
| 7+140 | 0,00 | 7.141,11 | 7.138,89 | 49.980,00 | 10.712,02 | 10.707,98 | 45.153,67 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,98 | 20,02 | 140,00 | 29,96 | 30,04 | 125,76 | 0,00 | 0,00 |
| 7+160 | 0,00 | 7.161,09 | 7.158,91 | 50.120,00 | 10.741,98 | 10.738,02 | 45.279,44 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,94 | 20,06 | 140,00 | 29,89 | 30,11 | 125,89 | 0,00 | 0,00 |
| 7+180 | 0,00 | 7.181,02 | 7.178,98 | 50.260,00 | 10.771,86 | 10.768,14 | 45.405,32 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,90 | 20,10 | 140,00 | 29,81 | 30,19 | 126,18 | 0,00 | 0,00 |
| 7+200 | 0,00 | 7.200,92 | 7.199,08 | 50.400,00 | 10.801,67 | 10.798,33 | 45.531,51 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,86 | 20,14 | 140,00 | 29,74 | 30,26 | 126,42 | 0,00 | 0,00 |
| 7+220 | 0,00 | 7.220,77 | 7.219,23 | 50.540,00 | 10.831,41 | 10.828,59 | 45.657,93 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,84 | 20,16 | 140,00 | 29,72 | 30,28 | 126,40 | 0,00 | 0,00 |
| 7+240 | 0,00 | 7.240,62 | 7.239,38 | 50.680,00 | 10.861,13 | 10.858,87 | 45.784,33 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,84 | 20,16 | 140,00 | 29,72 | 30,28 | 126,40 | 0,00 | 0,00 |
| 7+260 | 0,00 | 7.260,46 | 7.259,54 | 50.820,00 | 10.890,84 | 10.889,16 | 45.910,73 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,86 | 20,14 | 140,00 | 29,75 | 30,25 | 126,27 | 0,00 | 0,00 |
| 7+280 | 0,00 | 7.280,32 | 7.279,68 | 50.960,00 | 10.920,59 | 10.919,41 | 46.037,01 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,90 | 20,10 | 140,00 | 29,82 | 30,18 | 125,98 | 0,00 | 0,00 |
| 7+300 | 0,00 | 7.300,22 | 7.299,78 | 51.100,00 | 10.950,41 | 10.949,59 | 46.162,99 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,94 | 20,06 | 140,00 | 29,90 | 30,10 | 125,80 | 0,00 | 0,00 |
| 7+320 | 0,00 | 7.320,17 | 7.319,83 | 51.240,00 | 10.980,30 | 10.979,70 | 46.288,79 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,98 | 20,02 | 140,00 | 29,97 | 30,03 | 126,15 | 0,00 | 0,00 |
| 7+340 | 0,00 | 7.340,15 | 7.339,85 | 51.380,00 | 11.010,27 | 11.009,73 | 46.414,94 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,71 | 0,00 | 0,00 |
| 7+360 | 0,00 | 7.360,15 | 7.359,85 | 51.520,00 | 11.040,27 | 11.039,73 | 46.541,65 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+380 | 0,00 | 7.380,15 | 7.379,85 | 51.660,00 | 11.070,27 | 11.069,73 | 46.668,70 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+400 | 0,00 | 7.400,15 | 7.399,85 | 51.800,00 | 11.100,27 | 11.099,73 | 46.795,75 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+420 | 0,00 | 7.420,15 | 7.419,85 | 51.940,00 | 11.130,27 | 11.129,73 | 46.922,80 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+440 | 0,00 | 7.440,15 | 7.439,85 | 52.080,00 | 11.160,27 | 11.159,73 | 47.049,85 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+460 | 0,00 | 7.460,15 | 7.459,85 | 52.220,00 | 11.190,27 | 11.189,73 | 47.176,90 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+480 | 0,00 | 7.480,15 | 7.479,85 | 52.360,00 | 11.220,27 | 11.219,73 | 47.303,95 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+500 | 0,00 | 7.500,15 | 7.499,85 | 52.500,00 | 11.250,27 | 11.249,73 | 47.431,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+520 | 0,00 | 7.520,15 | 7.519,85 | 52.640,00 | 11.280,27 | 11.279,73 | 47.558,05 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+540 | 0,00 | 7.540,15 | 7.539,85 | 52.780,00 | 11.310,27 | 11.309,73 | 47.685,09 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+560 | 0,00 | 7.560,15 | 7.559,85 | 52.920,00 | 11.340,27 | 11.339,73 | 47.812,14 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+580 | 0,00 | 7.580,15 | 7.579,85 | 53.060,00 | 11.370,27 | 11.369,73 | 47.939,19 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+600 | 0,00 | 7.600,15 | 7.599,85 | 53.200,00 | 11.400,27 | 11.399,73 | 48.066,24 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+620 | 0,00 | 7.620,15 | 7.619,85 | 53.340,00 | 11.430,27 | 11.429,73 | 48.193,29 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+640 | 0,00 | 7.640,15 | 7.639,85 | 53.480,00 | 11.460,27 | 11.459,73 | 48.320,34 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+660 | 0,00 | 7.660,15 | 7.659,85 | 53.620,00 | 11.490,27 | 11.489,73 | 48.447,39 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+680 | 0,00 | 7.680,15 | 7.679,85 | 53.760,00 | 11.520,27 | 11.519,73 | 48.574,44 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+700 | 0,00 | 7.700,15 | 7.699,85 | 53.900,00 | 11.550,27 | 11.549,73 | 48.701,49 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+720 | 0,00 | 7.720,15 | 7.719,85 | 54.040,00 | 11.580,27 | 11.579,73 | 48.828,54 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+740 | 0,00 | 7.740,15 | 7.739,85 | 54.180,00 | 11.610,27 | 11.609,73 | 48.955,59 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+760 | 0,00 | 7.760,15 | 7.759,85 | 54.320,00 | 11.640,27 | 11.639,73 | 49.082,63 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+780 | 0,00 | 7.780,15 | 7.779,85 | 54.460,00 | 11.670,27 | 11.669,73 | 49.209,68 | 0,00 | 0,00 |

CUBICACIÓN DE FIRMES

| <u>Estación</u> | <u>L.b.int.</u> | <u>L.b.ex.iz.</u> | <u>L.b.ex.de.</u> | <u>Sup.cal.</u> | <u>Sup.ar.iz.</u> | <u>Sup.ar.de.</u> | <u>Vol.tot.</u> | <u>Sup.ref.</u> | <u>Vol.ref.</u> |
|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+800 | 0,00 | 7.800,15 | 7.799,85 | 54.600,00 | 11.700,27 | 11.699,73 | 49.336,73 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+820 | 0,00 | 7.820,15 | 7.819,85 | 54.740,00 | 11.730,27 | 11.729,73 | 49.463,78 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+840 | 0,00 | 7.840,15 | 7.839,85 | 54.880,00 | 11.760,27 | 11.759,73 | 49.590,83 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+860 | 0,00 | 7.860,15 | 7.859,85 | 55.020,00 | 11.790,27 | 11.789,73 | 49.717,88 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+880 | 0,00 | 7.880,15 | 7.879,85 | 55.160,00 | 11.820,27 | 11.819,73 | 49.844,93 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+900 | 0,00 | 7.900,15 | 7.899,85 | 55.300,00 | 11.850,27 | 11.849,73 | 49.971,98 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+920 | 0,00 | 7.920,15 | 7.919,85 | 55.440,00 | 11.880,27 | 11.879,73 | 50.099,03 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+940 | 0,00 | 7.940,15 | 7.939,85 | 55.580,00 | 11.910,27 | 11.909,73 | 50.226,08 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+960 | 0,00 | 7.960,15 | 7.959,85 | 55.720,00 | 11.940,27 | 11.939,73 | 50.353,13 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 7+980 | 0,00 | 7.980,15 | 7.979,85 | 55.860,00 | 11.970,27 | 11.969,73 | 50.480,17 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+000 | 0,00 | 8.000,15 | 7.999,85 | 56.000,00 | 12.000,27 | 11.999,73 | 50.607,22 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+020 | 0,00 | 8.020,15 | 8.019,85 | 56.140,00 | 12.030,27 | 12.029,73 | 50.734,27 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+040 | 0,00 | 8.040,15 | 8.039,85 | 56.280,00 | 12.060,27 | 12.059,73 | 50.861,32 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+060 | 0,00 | 8.060,15 | 8.059,85 | 56.420,00 | 12.090,27 | 12.089,73 | 50.988,37 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+080 | 0,00 | 8.080,15 | 8.079,85 | 56.560,00 | 12.120,27 | 12.119,73 | 51.115,42 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+100 | 0,00 | 8.100,15 | 8.099,85 | 56.700,00 | 12.150,27 | 12.149,73 | 51.242,47 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+120 | 0,00 | 8.120,15 | 8.119,85 | 56.840,00 | 12.180,27 | 12.179,73 | 51.369,52 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+140 | 0,00 | 8.140,15 | 8.139,85 | 56.980,00 | 12.210,27 | 12.209,73 | 51.496,57 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+160 | 0,00 | 8.160,15 | 8.159,85 | 57.120,00 | 12.240,27 | 12.239,73 | 51.623,62 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+180 | 0,00 | 8.180,15 | 8.179,85 | 57.260,00 | 12.270,27 | 12.269,73 | 51.750,67 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+200 | 0,00 | 8.200,15 | 8.199,85 | 57.400,00 | 12.300,27 | 12.299,73 | 51.877,72 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+220 | 0,00 | 8.220,15 | 8.219,85 | 57.540,00 | 12.330,27 | 12.329,73 | 52.004,76 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+240 | 0,00 | 8.240,15 | 8.239,85 | 57.680,00 | 12.360,27 | 12.359,73 | 52.131,81 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+260 | 0,00 | 8.260,15 | 8.259,85 | 57.820,00 | 12.390,27 | 12.389,73 | 52.258,86 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+280 | 0,00 | 8.280,15 | 8.279,85 | 57.960,00 | 12.420,27 | 12.419,73 | 52.385,91 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+300 | 0,00 | 8.300,15 | 8.299,85 | 58.100,00 | 12.450,27 | 12.449,73 | 52.512,96 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+320 | 0,00 | 8.320,15 | 8.319,85 | 58.240,00 | 12.480,27 | 12.479,73 | 52.640,01 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+340 | 0,00 | 8.340,15 | 8.339,85 | 58.380,00 | 12.510,27 | 12.509,73 | 52.767,06 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+360 | 0,00 | 8.360,15 | 8.359,85 | 58.520,00 | 12.540,27 | 12.539,73 | 52.894,11 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+380 | 0,00 | 8.380,15 | 8.379,85 | 58.660,00 | 12.570,27 | 12.569,73 | 53.021,16 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+400 | 0,00 | 8.400,15 | 8.399,85 | 58.800,00 | 12.600,27 | 12.599,73 | 53.148,21 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+420 | 0,00 | 8.420,15 | 8.419,85 | 58.940,00 | 12.630,27 | 12.629,73 | 53.275,26 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+440 | 0,00 | 8.440,15 | 8.439,85 | 59.080,00 | 12.660,27 | 12.659,73 | 53.402,30 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+460 | 0,00 | 8.460,15 | 8.459,85 | 59.220,00 | 12.690,27 | 12.689,73 | 53.529,35 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+480 | 0,00 | 8.480,15 | 8.479,85 | 59.360,00 | 12.720,27 | 12.719,73 | 53.656,40 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+500 | 0,00 | 8.500,15 | 8.499,85 | 59.500,00 | 12.750,27 | 12.749,73 | 53.783,45 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+520 | 0,00 | 8.520,15 | 8.519,85 | 59.640,00 | 12.780,27 | 12.779,73 | 53.910,50 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+540 | 0,00 | 8.540,15 | 8.539,85 | 59.780,00 | 12.810,27 | 12.809,73 | 54.037,55 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+560 | 0,00 | 8.560,15 | 8.559,85 | 59.920,00 | 12.840,27 | 12.839,73 | 54.164,60 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+580 | 0,00 | 8.580,15 | 8.579,85 | 60.060,00 | 12.870,27 | 12.869,73 | 54.291,65 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+600 | 0,00 | 8.600,15 | 8.599,85 | 60.200,00 | 12.900,27 | 12.899,73 | 54.418,70 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+620 | 0,00 | 8.620,15 | 8.619,85 | 60.340,00 | 12.930,27 | 12.929,73 | 54.545,75 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+640 | 0,00 | 8.640,15 | 8.639,85 | 60.480,00 | 12.960,27 | 12.959,73 | 54.672,80 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |

CUBICACIÓN DE FIRMES

| <u>Estación</u> | <u>L.b.int.</u> | <u>L.b.ex.iz.</u> | <u>L.b.ex.de.</u> | <u>Sup.cal.</u> | <u>Sup.ar.iz.</u> | <u>Sup.ar.de.</u> | <u>Vol.tot.</u> | <u>Sup.ref.</u> | <u>Vol.ref.</u> |
|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 8+660 | 0,00 | 8.660,15 | 8.659,85 | 60.620,00 | 12.990,27 | 12.989,73 | 54.799,84 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+680 | 0,00 | 8.680,15 | 8.679,85 | 60.760,00 | 13.020,27 | 13.019,73 | 54.926,89 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+700 | 0,00 | 8.700,15 | 8.699,85 | 60.900,00 | 13.050,27 | 13.049,73 | 55.053,94 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+720 | 0,00 | 8.720,15 | 8.719,85 | 61.040,00 | 13.080,27 | 13.079,73 | 55.180,99 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+740 | 0,00 | 8.740,15 | 8.739,85 | 61.180,00 | 13.110,27 | 13.109,73 | 55.308,04 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+760 | 0,00 | 8.760,15 | 8.759,85 | 61.320,00 | 13.140,27 | 13.139,73 | 55.435,09 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+780 | 0,00 | 8.780,15 | 8.779,85 | 61.460,00 | 13.170,27 | 13.169,73 | 55.562,14 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+800 | 0,00 | 8.800,15 | 8.799,85 | 61.600,00 | 13.200,27 | 13.199,73 | 55.689,19 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+820 | 0,00 | 8.820,15 | 8.819,85 | 61.740,00 | 13.230,27 | 13.229,73 | 55.816,24 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+840 | 0,00 | 8.840,15 | 8.839,85 | 61.880,00 | 13.260,27 | 13.259,73 | 55.943,29 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+860 | 0,00 | 8.860,15 | 8.859,85 | 62.020,00 | 13.290,27 | 13.289,73 | 56.070,34 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+880 | 0,00 | 8.880,15 | 8.879,85 | 62.160,00 | 13.320,27 | 13.319,73 | 56.197,39 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+900 | 0,00 | 8.900,15 | 8.899,85 | 62.300,00 | 13.350,27 | 13.349,73 | 56.324,43 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+920 | 0,00 | 8.920,15 | 8.919,85 | 62.440,00 | 13.380,27 | 13.379,73 | 56.451,48 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+940 | 0,00 | 8.940,15 | 8.939,85 | 62.580,00 | 13.410,27 | 13.409,73 | 56.578,53 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 8+960 | 0,00 | 8.960,15 | 8.959,85 | 62.720,00 | 13.440,27 | 13.439,73 | 56.705,58 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,97 | 0,00 | 0,00 |
| 8+980 | 0,00 | 8.980,15 | 8.979,85 | 62.860,00 | 13.470,27 | 13.469,73 | 56.832,55 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,35 | 0,00 | 0,00 |
| 9+000 | 0,00 | 9.000,15 | 8.999,85 | 63.000,00 | 13.500,27 | 13.499,73 | 56.958,90 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,99 | 20,01 | 140,00 | 29,98 | 30,02 | 125,87 | 0,00 | 0,00 |
| 9+020 | 0,00 | 9.020,14 | 9.019,86 | 63.140,00 | 13.530,25 | 13.529,75 | 57.084,77 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,97 | 20,03 | 140,00 | 29,95 | 30,05 | 125,83 | 0,00 | 0,00 |
| 9+040 | 0,00 | 9.040,11 | 9.039,89 | 63.280,00 | 13.560,20 | 13.559,80 | 57.210,60 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,96 | 20,04 | 140,00 | 29,92 | 30,08 | 126,07 | 0,00 | 0,00 |
| 9+060 | 0,00 | 9.060,06 | 9.059,94 | 63.420,00 | 13.590,12 | 13.589,88 | 57.336,68 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,94 | 20,06 | 140,00 | 29,89 | 30,11 | 126,21 | 0,00 | 0,00 |
| 9+080 | 0,00 | 9.080,00 | 9.080,00 | 63.560,00 | 13.620,01 | 13.619,99 | 57.462,89 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,93 | 20,07 | 140,00 | 29,87 | 30,13 | 126,29 | 0,00 | 0,00 |
| 9+100 | 0,00 | 9.099,93 | 9.100,07 | 63.700,00 | 13.649,87 | 13.650,13 | 57.589,17 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,93 | 20,07 | 140,00 | 29,86 | 30,14 | 126,34 | 0,00 | 0,00 |
| 9+120 | 0,00 | 9.119,86 | 9.120,14 | 63.840,00 | 13.679,74 | 13.680,26 | 57.715,51 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,94 | 20,06 | 140,00 | 29,89 | 30,11 | 126,25 | 0,00 | 0,00 |
| 9+140 | 0,00 | 9.139,80 | 9.140,20 | 63.980,00 | 13.709,63 | 13.710,37 | 57.841,76 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,95 | 20,05 | 140,00 | 29,92 | 30,08 | 125,95 | 0,00 | 0,00 |
| 9+160 | 0,00 | 9.159,75 | 9.160,25 | 64.120,00 | 13.739,54 | 13.740,46 | 57.967,71 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,97 | 20,03 | 140,00 | 29,94 | 30,06 | 125,82 | 0,00 | 0,00 |
| 9+180 | 0,00 | 9.179,72 | 9.180,28 | 64.260,00 | 13.769,49 | 13.770,51 | 58.093,53 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 19,99 | 20,01 | 140,00 | 29,97 | 30,03 | 125,78 | 0,00 | 0,00 |
| 9+200 | 0,00 | 9.199,70 | 9.200,30 | 64.400,00 | 13.799,46 | 13.800,54 | 58.219,31 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,31 | 0,00 | 0,00 |
| 9+220 | 0,00 | 9.219,70 | 9.220,30 | 64.540,00 | 13.829,46 | 13.830,54 | 58.345,62 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 126,88 | 0,00 | 0,00 |
| 9+240 | 0,00 | 9.239,70 | 9.240,30 | 64.680,00 | 13.859,46 | 13.860,54 | 58.472,51 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+260 | 0,00 | 9.259,70 | 9.260,30 | 64.820,00 | 13.889,46 | 13.890,54 | 58.599,56 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+280 | 0,00 | 9.279,70 | 9.280,30 | 64.960,00 | 13.919,46 | 13.920,54 | 58.726,60 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+300 | 0,00 | 9.299,70 | 9.300,30 | 65.100,00 | 13.949,46 | 13.950,54 | 58.853,65 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+320 | 0,00 | 9.319,70 | 9.320,30 | 65.240,00 | 13.979,46 | 13.980,54 | 58.980,70 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+340 | 0,00 | 9.339,70 | 9.340,30 | 65.380,00 | 14.009,46 | 14.010,54 | 59.107,75 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+360 | 0,00 | 9.359,70 | 9.360,30 | 65.520,00 | 14.039,46 | 14.040,54 | 59.234,80 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+380 | 0,00 | 9.379,70 | 9.380,30 | 65.660,00 | 14.069,46 | 14.070,54 | 59.361,85 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+400 | 0,00 | 9.399,70 | 9.400,30 | 65.800,00 | 14.099,46 | 14.100,54 | 59.488,90 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+420 | 0,00 | 9.419,70 | 9.420,30 | 65.940,00 | 14.129,46 | 14.130,54 | 59.615,95 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+440 | 0,00 | 9.439,70 | 9.440,30 | 66.080,00 | 14.159,46 | 14.160,54 | 59.743,00 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+460 | 0,00 | 9.459,70 | 9.460,30 | 66.220,00 | 14.189,46 | 14.190,54 | 59.870,05 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+480 | 0,00 | 9.479,70 | 9.480,30 | 66.360,00 | 14.219,46 | 14.220,54 | 59.997,10 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+500 | 0,00 | 9.499,70 | 9.500,30 | 66.500,00 | 14.249,46 | 14.250,54 | 60.124,15 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+520 | 0,00 | 9.519,70 | 9.520,30 | 66.640,00 | 14.279,46 | 14.280,54 | 60.251,19 | 0,00 | 0,00 |

CUBICACIÓN DE FIRMES

| <u>Estación</u> | <u>L.b.int.</u> | <u>L.b.ex.iz.</u> | <u>L.b.ex.de.</u> | <u>Sup.cal.</u> | <u>Sup.ar.iz.</u> | <u>Sup.ar.de.</u> | <u>Vol.tot.</u> | <u>Sup.ref.</u> | <u>Vol.ref.</u> |
|-----------------|-----------------|-------------------|---------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+540 | 0,00 | 9.539,70 | 9.540,30 | 66.780,00 | 14.309,46 | 14.310,54 | 60.378,24 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+560 | 0,00 | 9.559,70 | 9.560,30 | 66.920,00 | 14.339,46 | 14.340,54 | 60.505,29 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+580 | 0,00 | 9.579,70 | 9.580,30 | 67.060,00 | 14.369,46 | 14.370,54 | 60.632,34 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+600 | 0,00 | 9.599,70 | 9.600,30 | 67.200,00 | 14.399,46 | 14.400,54 | 60.759,39 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+620 | 0,00 | 9.619,70 | 9.620,30 | 67.340,00 | 14.429,46 | 14.430,54 | 60.886,44 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+640 | 0,00 | 9.639,70 | 9.640,30 | 67.480,00 | 14.459,46 | 14.460,54 | 61.013,49 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+660 | 0,00 | 9.659,70 | 9.660,30 | 67.620,00 | 14.489,46 | 14.490,54 | 61.140,54 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+680 | 0,00 | 9.679,70 | 9.680,30 | 67.760,00 | 14.519,46 | 14.520,54 | 61.267,59 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+700 | 0,00 | 9.699,70 | 9.700,30 | 67.900,00 | 14.549,46 | 14.550,54 | 61.394,64 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+720 | 0,00 | 9.719,70 | 9.720,30 | 68.040,00 | 14.579,46 | 14.580,54 | 61.521,69 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+740 | 0,00 | 9.739,70 | 9.740,30 | 68.180,00 | 14.609,46 | 14.610,54 | 61.648,73 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+760 | 0,00 | 9.759,70 | 9.760,30 | 68.320,00 | 14.639,46 | 14.640,54 | 61.775,78 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+780 | 0,00 | 9.779,70 | 9.780,30 | 68.460,00 | 14.669,46 | 14.670,54 | 61.902,83 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+800 | 0,00 | 9.799,70 | 9.800,30 | 68.600,00 | 14.699,46 | 14.700,54 | 62.029,88 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+820 | 0,00 | 9.819,70 | 9.820,30 | 68.740,00 | 14.729,46 | 14.730,54 | 62.156,93 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+840 | 0,00 | 9.839,70 | 9.840,30 | 68.880,00 | 14.759,46 | 14.760,54 | 62.283,98 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+860 | 0,00 | 9.859,70 | 9.860,30 | 69.020,00 | 14.789,46 | 14.790,54 | 62.411,03 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+880 | 0,00 | 9.879,70 | 9.880,30 | 69.160,00 | 14.819,46 | 14.820,54 | 62.538,08 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+900 | 0,00 | 9.899,70 | 9.900,30 | 69.300,00 | 14.849,46 | 14.850,54 | 62.665,13 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+920 | 0,00 | 9.919,70 | 9.920,30 | 69.440,00 | 14.879,46 | 14.880,54 | 62.792,18 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+940 | 0,00 | 9.939,70 | 9.940,30 | 69.580,00 | 14.909,46 | 14.910,54 | 62.919,23 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+960 | 0,00 | 9.959,70 | 9.960,30 | 69.720,00 | 14.939,46 | 14.940,54 | 63.046,28 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 20,00 | 20,00 | 140,00 | 30,00 | 30,00 | 127,05 | 0,00 | 0,00 |
| 9+980 | 0,00 | 9.979,70 | 9.980,30 | 69.860,00 | 14.969,46 | 14.970,54 | 63.173,32 | 0,00 | 0,00 |
| | 0,00 | 12,23 | 12,23 | 85,58 | 18,34 | 18,34 | 77,67 | 0,00 | 0,00 |
| 9+992,226 | 0,00 | 9.991,93 | 9.992,52 | 69.945,58 | 14.987,80 | 14.988,88 | 63.250,99 | 0,00 | 0,00 |
| AC16 surf S | | | 5.046,074m ³ | | | | | | |
| C60B3 TER | | | 101.920,705m ² | | | | | | |
| AC22 bis S | | | 8.281,557m ³ | | | | | | |
| C60B3 TER | | | 105.118,218m ² | | | | | | |
| AC32 base G | | | 12.901,962m ³ | | | | | | |
| C60BF4 IMP | | | 109.914,486m ² | | | | | | |
| ZA-20 | | | 28.727,650m ³ | | | | | | |

TIPOS DE LINEA SEGÚN PK

| Hasta PK (en m) | Sentido creciente | Sentido decreciente | Ambos sentidos | Longitud tramo |
|-----------------|-------------------|---------------------|----------------|----------------|
| 20 | Continua | Discontinua | - | 20 |
| 40 | - | - | Discontinua | 20 |
| 260 | Discontinua | Continua | - | 220 |
| 2040 | - | - | Discontinua | 1780 |
| 2180 | Continua | Discontinua | - | 140 |
| 6620 | - | - | Discontinua | 4440 |
| 6700 | Continua | Discontinua | - | 80 |
| 6840 | - | - | Discontinua | 140 |
| 6920 | Discontinua | Continua | - | 80 |
| 7320 | - | - | Discontinua | 400 |
| 7360 | Discontinua | Continua | - | 40 |
| 8880 | - | - | Discontinua | 1520 |
| 9100 | Continua | Discontinua | - | 220 |
| 9200 | - | - | Continua | 100 |
| 9940 | Continua | Discontinua | - | 740 |
| 9992 | - | - | Discontinua | 52 |

Sumando los tramos anteriores, según el tipo de línea, tenemos lo siguiente:

- Longitud de línea **discontinua(M1.2)**, en metros: **9892 m.**
- Longitud línea **continua(M2.2)**, en metros: **1640 m.**

MEDICIONES GENERALES

MEDICIONES

ACONDICIONAMIENTO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|--|---|------------|---------|--------|-----------|------------|
| CAPÍTULO CAP01 MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | | |
| MT.1 | m2 | DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR | | | | | |
| | Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado menor de 10 cm. | | | | | | |
| | Según medición auxiliar | 1 | 217.830,00 | | | | 217.830,00 |
| | | | | | | | 217.830,00 |
| MT.2 | m3 | DESMONTE T.TRÁNS. A CIELO ABIERT | | | | | |
| | Desmante en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación. incluso transporte a vertedero o a su lugar de empleo | | | | | | |
| | Según medición auxiliar | 1 | 190.781,00 | | | | 190.781,00 |
| | | | | | | | 190.781,00 |
| MT.3 | m3 | TERRAPLÉN | | | | | |
| | Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado. | | | | | | |
| | Según medición auxiliar | | | | | | |
| | TERRAPLEN | 1 | 136.785,00 | | | | 136.785,00 |
| | EXPLANADA 1 | 1 | 49.730,00 | | | | 49.730,00 |
| | | | | | | | 186.515,00 |

MEDICIONES

ACONDICIONAMIENTO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

| CAPÍTULO CAP02 DRENAJE | | | | | | |
|--|--|---------------------------------------|-------|------|------|-------|
| SUBCAPÍTULO ODT2 O.F. 0+549 CAÑO D1,8m | | | | | | |
| DT7.1 | m3 | EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT | | | | |
| | Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | | | | | |
| | Cuerpo de la obra | 1 | 26,18 | 2,20 | 0,20 | 11,52 |
| | | | | | | 11,52 |
| DT7.2 | m | TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 | | | | |
| | Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | | | | | |
| | | 1 | 26,18 | | | 26,18 |
| | | | | | | 26,18 |
| DT7.3 | ud | BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 | | | | |
| | Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 |
| | | | | | | 2,00 |
| DT7.4 | m3 | HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS | | | | |
| | Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | | | | | |
| | Cuerpo de la obra | 1 | 26,18 | 2,20 | 0,20 | 11,52 |
| | | | | | | 11,52 |
| SUBCAPÍTULO ODT1 O.F. 0+054 CAÑO D1,8m | | | | | | |
| DT7.1 | m3 | EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT | | | | |
| | Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | | | | | |
| | Cuerpo de la obra | 1 | 27,29 | 2,20 | 0,20 | 12,01 |
| | | | | | | 12,01 |
| DT7.2 | m | TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 | | | | |
| | Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | | | | | |
| | | 1 | 27,29 | | | 27,29 |
| | | | | | | 27,29 |
| DT7.3 | ud | BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 | | | | |
| | Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | | | | | |
| | | 2 | | | | 2,00 |
| | | | | | | 2,00 |
| DT7.4 | m3 | HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS | | | | |
| | Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | | | | | |
| | Cuerpo de la obra | 1 | 27,29 | 2,20 | 0,20 | 12,01 |
| | | | | | | 12,01 |

MEDICIONES

ACONDICIONAMIENTO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| SUBCAPÍTULO ODT3 O.F. 1+287 CAÑO D1.8m | | | | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. Cuerpo de la obra | 1 | 26,08 | 2,20 | 0,20 | 11,48 | |
| | | | | | | | 11,48 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 1 | 26,08 | | | 26,08 | |
| | | | | | | | 26,08 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 2,00 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. Cuerpo de la obra | 1 | 26,08 | 2,20 | 0,20 | 11,48 | |
| | | | | | | | 11,48 |
| SUBCAPÍTULO ODT4 O.F. 1+822 CAÑO D2m | | | | | | | |
| DT5.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. Cuerpo de la obra | 1 | 26,35 | 2,40 | 0,20 | 12,65 | |
| | | | | | | | 12,65 |
| DT5.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=2m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 2 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 1 | 26,35 | | | 26,35 | |
| | | | | | | | 26,35 |
| DT5.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=2m T3/2 Boquilla para caño D= 2 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 2,00 |
| DT5.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. Cuerpo de la obra | 1 | 26,35 | 2,40 | 0,20 | 12,65 | |
| | | | | | | | 12,65 |

MEDICIONES

ACONDICIONAMIENTO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| SUBCAPÍTULO ODT5 O.F. 2+716 CAÑO D1,8m | | | | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. Cuerpo de la obra | 1 | 31,15 | 2,20 | 0,20 | 13,71 | |
| | | | | | | | 13,71 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 1 | 31,15 | | | 31,15 | |
| | | | | | | | 31,15 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 2,00 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. Cuerpo de la obra | 1 | 31,15 | 2,20 | 0,20 | 13,71 | |
| | | | | | | | 13,71 |
| SUBCAPÍTULO ODT6 O.F. 3+989 CAÑO D1,8m | | | | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. Cuerpo de la obra | 1 | 34,62 | 2,20 | 0,20 | 15,23 | |
| | | | | | | | 15,23 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 1 | 34,62 | | | 34,62 | |
| | | | | | | | 34,62 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 2,00 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. Cuerpo de la obra | 1 | 34,62 | 2,20 | 0,20 | 15,23 | |
| | | | | | | | 15,23 |

MEDICIONES

ACONDICIONAMIENTO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| SUBCAPÍTULO ODT7 O.F. 4+179 CAÑO D1,8m | | | | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. Cuerpo de la obra | 1 | 26,68 | 2,20 | 0,20 | 11,74 | |
| | | | | | | | 11,74 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 1 | 26,68 | | | 26,68 | |
| | | | | | | | 26,68 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 2,00 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. Cuerpo de la obra | 1 | 26,68 | 2,20 | 0,20 | 11,74 | |
| | | | | | | | 11,74 |
| SUBCAPÍTULO ODT9 O.F. 5+386 CAÑO D1,8m | | | | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. Cuerpo de la obra | 1 | 27,14 | 2,20 | 0,20 | 11,94 | |
| | | | | | | | 11,94 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 1 | 27,14 | | | 27,14 | |
| | | | | | | | 27,14 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 2,00 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. Cuerpo de la obra | 1 | 27,14 | 2,20 | 0,20 | 11,94 | |
| | | | | | | | 11,94 |

MEDICIONES

ACONDICIONAMIENTO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| SUBCAPÍTULO ODT10 O.F. 7+882 CAÑO D1,8m | | | | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. Cuerpo de la obra | 1 | 26,37 | 2,20 | 0,20 | 11,60 | |
| | | | | | | | 11,60 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 1 | 26,37 | | | 26,37 | |
| | | | | | | | 26,37 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 2,00 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. Cuerpo de la obra | 1 | 26,37 | 2,20 | 0,20 | 11,60 | |
| | | | | | | | 11,60 |
| SUBCAPÍTULO ODT11 O.F. 7+938 CAÑO D1,8m | | | | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. Cuerpo de la obra | 1 | 24,94 | 2,20 | 0,20 | 10,97 | |
| | | | | | | | 10,97 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 1 | 24,94 | | | 24,94 | |
| | | | | | | | 24,94 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 2,00 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. Cuerpo de la obra | 1 | 24,94 | 2,20 | 0,20 | 10,97 | |
| | | | | | | | 10,97 |

MEDICIONES

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| SUBCAPÍTULO ODT12 O.F. 8+352 CAÑO D1,8m | | | | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. Cuerpo de la obra | 1 | 25,48 | 2,20 | 0,20 | 11,21 | |
| | | | | | | | 11,21 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 1 | 25,48 | | | 25,48 | |
| | | | | | | | 25,48 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 2,00 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm ² ., T _{máx.} 20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. Cuerpo de la obra | 1 | 25,48 | 2,20 | 0,20 | 11,21 | |
| | | | | | | | 11,21 |

MEDICIONES

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|-----------------------------|---|------|------------|---------|--------|-----------|-----------|
| CAPÍTULO CAP03 FIRME | | | | | | | |
| F1 | m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE Zahorra artificial ZA 0/20 en capas de base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25. SEGUN MEDICION AUXILIAR | 1 | 28.727,65 | | | | 28.727,65 |
| | | | | | | | 28.727,65 |
| F2 | t. RIEGO DE IMPRIMACIÓN C60BF4 IMP Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60BF4 IMP, de capas granuladas, con una dotación de 1,5 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie. SEGUN MEDICION AUXILIAR | 1 | 109.914,49 | 0,15 | 0,01 | | 164,87 |
| | | | | | | | 164,87 |
| F3 | t. M.B.C. TIPO AC32 base G DESG.ÁNGELES<30 Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. SEGUN MEDICION AUXILIAR | 2,35 | 12.901,96 | | | | 30.319,61 |
| | | | | | | | 30.319,61 |
| F4 | t. RIEGO DE ADHERENCIA C60B3 TER Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 TER, con una dotación de 0,5 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie. Sobre capa base Sobre capa intermedia | 1 | 105.118,22 | 0,05 | 0,01 | | 52,56 |
| | | 1 | 101.920,71 | 0,05 | 0,01 | | 50,96 |
| | | | | | | | 103,52 |
| F5 | t. M.B.C. TIPO AC22 bin S DESG.ÁNGELES<25 Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S en capa intermedia, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. SEGUN MEDICION AUXILIAR | 2,4 | 8.281,56 | | | | 19.875,74 |
| | | | | | | | 19.875,74 |
| F6 | t. M.B.C. TIPO AC16 surf S DESG.ÁNGELES<20 Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. SEGUN MEDICION AUXILIAR | 2,45 | 5.046,07 | | | | 12.362,87 |
| | | | | | | | 12.362,87 |
| F7 | t. FILLER CALIZO EN MBC Filler calizo empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta. Capa base Capa intermedia Capa rodadura | 1 | 1.212,78 | | | | 1.212,78 |
| | | 1,1 | 844,72 | | | | 929,19 |
| | | 1,2 | 556,33 | | | | 667,60 |
| | | | | | | | 2.809,57 |
| F8 | t. BETÚN ASFÁLTICO B 50/70 EN M.B.C Betún asfáltico B 50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta. Capa base 4% Capa intermedia 4,25% Capa rodadura 4,5% | 1 | 30.319,61 | 4,00 | 0,01 | | 1.212,78 |
| | | 1 | 19.875,74 | 4,25 | 0,01 | | 844,72 |
| | | 1 | 12.362,87 | 4,50 | 0,01 | | 556,33 |
| | | | | | | | 2.383,81 |

MEDICIONES

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|-----------|
| CAPÍTULO CAP04 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | | | | | | | |
| SUBCAPÍTULO SBD1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL | | | | | | | |
| SBD1.1 | m. PREMARCAJE DE MARCA VIAL Premarcaje de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo. Eje y arcenes | 3 | 9.992,23 | | | 29.976,69 | |
| | | | | | | | 29.976,69 |
| SBD1.2 | m. MARCA VIAL P. ACRÍLICA a=15 cm Marca vial reflexiva , con pintura acrílica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. Arcenes M-2.6 | 2 | 9.992,23 | | | 19.984,46 | |
| | | | | | | | 19.984,46 |
| SBD1.3 | m. MARCA VIAL P. ACRÍLICA a=10 cm Marca vial reflexiva , con pintura acrílica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. Marcas Regulación Adelantamiento M-1.2 SEGUN MEDICION AUXILIAR. TOTAL. M-2.2 SEGUN MEDICION AUXILIAR. TOTAL. | 1 | 9.892,00 | 0,28 | | 2.769,76 | |
| | | 1 | 1.640,00 | | | 1.640,00 | |
| | | | | | | | 4.409,76 |
| SBD1.4 | m2 PINTURA TERM.REFLEX.EN SÍMBOLOS Pintura termoplástica reflexiva blanca en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento. Flechas retorno M-5.5 | 25 | 1,59 | | | 39,75 | |
| | | | | | | | 39,75 |
| SUBCAPÍTULO SBD2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL | | | | | | | |
| SBD2.1 | ud SEÑAL CIRCULAR REFLEX. D=90 cm. Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. R-305 | 31 | | | | 31,00 | |
| | | | | | | | 31,00 |
| SBD2.2 | ud SEÑAL TRIANGULAR REFLEX.L=135 cm Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. P-14a | 5 | | | | 5,00 | |
| | | | | | | | 5,00 |

MEDICIONES

ACONDICIONAMIENTO

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

| SUBCAPÍTULO SBD3 BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | | | | | | |
|--|---|---|----------|------|----------|--|
| SBD3.1 | ud | OJOS DE GATO TB-10 REFL.DOS CARA | | | | |
| | Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento. | | | | | |
| | Ojos de gato | 2 | 9.992,23 | 0,04 | 799,38 | |
| | En curvas 25% | 1 | 799,38 | 0,25 | 199,85 | |
| | Redondeo | 1 | 0,77 | | 0,77 | |
| | | | | | 1.000,00 | |
| SBD3.2 | ud | HITO MIRIAMÉTRICO REFLEXIVO | | | | |
| | Hito miriamétrico reflexivo, según planos, incluso cimentación, totalmente colocado. | | | | | |
| | Hitos | 2 | | | 2,00 | |
| | | | | | 2,00 | |
| SBD3.3 | ud | HITO KILOMÉTRICO REFL. 40x40 cm. | | | | |
| | Hito kilométrico de dimensiones 40x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocado. | | | | | |
| | Hitos | 2 | 9,00 | | 18,00 | |
| | | | | | 18,00 | |
| SBD3.4 | ud | HITO DE ARISTA h=155 cm. H.I. | | | | |
| | Hito de arista modelo carretera, de policarbonato de 155 cm., decorado en H.I. a dos caras, anclado en tierra, instalado. | | | | | |
| | Hitos | 2 | 9.992,23 | 0,02 | 399,69 | |
| | En curvas 25% | 1 | 399,69 | 0,25 | 99,92 | |
| | Redondeo | 1 | 0,39 | | 0,39 | |
| | | | | | 500,00 | |
| SBD3.5 | m. | BARRERA DE SEGURIDAD HINCADA BMSNA4/120b | | | | |
| | Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-NA4/120b , de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico tubular de 2,00 m de longitud cada 4 metros y 120x55x3 mm., hincada, con p.p. de postes, separadores, juego de tornillería y captafaros. | | | | | |
| | SEGUN PLANO | 1 | 1.012,00 | | 1.012,00 | |
| | | | | | 1.012,00 | |
| SBD3.6 | m. | BARRERA DE SEGURIDAD CON PANT. PROTEC. MOTOCICLISTAS | | | | |
| | Barrera de seguridad semirrígida tipo BMSNA4/120c , de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico en "C" de 2,00 m de longitud cada 4 metros, hincada, con p.p. de postes, separadores, juego de tornillería y captafaros, con pantalla para protección de motociclistas, formado por barrera metálica simple SPM-ES4, con nivel de Severidad II, o similar homologado por el Ministerio de Fomento, fabricado íntegramente a partir de chapa de acero laminado en caliente del tipo y grado S235JR según 10025 y galvanizado en caliente por inmersión según UNE-EN ISO 1461, con resto de características y dimensiones según pliego y planos, incluso brazo de poste, brazo intermedio, piezas en U, tornillería resto de piezas y elementos complementarios, unidad completamente terminada. | | | | | |
| | SEGUN PLANO | 1 | 1.330,00 | | 1.330,00 | |
| | | | | | 1.330,00 | |
| SBD3.7 | ud | TERMINAL A TIERRA COMPLETO 12 m | | | | |
| | Terminal a tierra con barrera metálica de seguridad doble onda, tipo BMSNA4/120b, de 12 m de longitud y postes metálicos tipo tubular de 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y pieza especial de tope, completamente terminado. | | | | | |
| | Terminales | 2 | 24,00 | | 48,00 | |
| | | | | | 48,00 | |

MEDICIONES

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|-----|-----------|---------|--------|-----------|-----------|
| CAPÍTULO CAP05 IMPACTO AMBIENTAL | | | | | | | |
| IA1 | m3 Retirada y apilado de la capa de tierra vegetal, por medios mecánicos, siendo almacenada en montones de altura menor a dos metros, para su posterior reutilización. Según medición auxiliar | 1 | 70.744,00 | | | 70.744,00 | |
| | | | | | | | 70.744,00 |
| IA2 | m3 Extendido de tierra vegetal, procedente de la excavación, realizado por un bulldozer equipado con lámina, hasta una distancia de 50 metros, incluyendo perfilado. Según medición auxiliar | 1 | 48.303,00 | | | 48.303,00 | |
| | | | | | | | 48.303,00 |
| IA3.1 | mes SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO Seguimiento mensual arqueológico por parte de técnico competente en arqueología durante la fase de desbroce en traza y préstamos y durante la fase inicial de excavaciones en traza y préstamos, incluso emisión de informes mensuales y final y tramitación ante los organismos competentes. Meses | 7 | | | | 7,00 | |
| | | | | | | | 7,00 |
| IA3.2 | u PARTIDA ALZADA Partida alzada a justificar para el desarrollo de los trabajos y actuaciones contempladas en la autorización otorgada por la Dirección General de Patrimonio Cultural. | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | | 1,00 |

MEDICIONES

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
|--------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|

| | | | | | | | |
|-----|--|---|--|--|--|------|------|
| | CAPÍTULO CAP06 SEGURIDAD Y SALUD | | | | | | |
| SYS | SEGURIDAD Y SALUD | | | | | | |
| | Presupuesto de Seguridad y Salud según anejo nº 15 | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | | 1,00 |

MEDICIONES

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPÍTULO CAP07 GESTIÓN DE RESIDUOS | | | | | | | |
| GR1 | m3 RETIRADA EN CONTENEDOR 3 m3 RESIDUOS MIXTOS N.P. 10 km Retirada en contenedor de 3 m3 de resduos mixtos en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestion. Medido el volumen esponjado. | 15 | | | | 15,00 | |
| | | | | | | | 15,00 |
| GR2 | PARTIDA ALZADA Partida alzada de abono íntegro para la retirada, transporte y gestión de residuos tales como aceites, contaminantes de hidrocarburos, desencofrantes, pintura, disolventes, etc. Por gestores autorizados. | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | | 1,00 |

MEDICIONES

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
|--------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|

| | | | | | | | |
|------|--|---|--|--|--|------|------|
| PAG1 | CAPÍTULO CAP08 PARTIDAS ALZADAS GENERALES pa LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS Partidaalzada a justificar para limpieza de la carretera y zona de dominio público al finalizar las obras. | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | | 1,00 |

CUADRO DE PRECIOS N°1

CUADRO DE PRECIOS 1

ACONDICIONAMIENTO

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO EN LETRA | IMPORTE |
|------|--------|----|--|---|----------|
| 0001 | DT5.1 | m3 | Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | | 7,71 |
| | | | | SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS | |
| 0002 | DT5.2 | m | Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 2 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | | 359,42 |
| | | | | TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 0003 | DT5.3 | ud | Boquilla para caño D= 2 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | | 2.076,96 |
| | | | | DOS MIL SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 0004 | DT5.4 | m3 | Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | | 66,06 |
| | | | | SESENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS | |
| 0005 | DT7.1 | m3 | Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | | 7,71 |
| | | | | SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS | |
| 0006 | DT7.2 | m | Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | | 324,05 |
| | | | | TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS | |
| 0007 | DT7.3 | ud | Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | | 1.869,09 |
| | | | | MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS | |
| 0008 | DT7.4 | m3 | Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | | 66,06 |
| | | | | SESENTA Y SEIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS | |
| 0009 | F1 | m3 | Zahorra artificial ZA 0/20 en capas de base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25. | | 16,81 |
| | | | | DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS | |
| 0010 | F2 | t. | Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60BF4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1,5 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie. | | 519,82 |
| | | | | QUINIENTOS DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS | |

CUADRO DE PRECIOS 1

ACONDICIONAMIENTO

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO EN LETRA | IMPORTE |
|------|--------|-----|---|---|----------|
| 0011 | F3 | t. | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | | 15,35 |
| | | | | QUINCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS | |
| 0012 | F4 | t. | Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 TER, con una dotación de 0,5 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie. | | 460,43 |
| | | | | CUATROCIENTOS SESENTA EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS | |
| 0013 | F5 | t. | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S en capa intermedia, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | | 16,99 |
| | | | | DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | |
| 0014 | F6 | t. | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | | 17,23 |
| | | | | DIECISIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS | |
| 0015 | F7 | t. | Filler calizo empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta. | | 48,36 |
| | | | | CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 0016 | F8 | t. | Betún asfáltico B 50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta. | | 252,39 |
| | | | | DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS | |
| 0017 | GR1 | m3 | Retirada en contenedor de 3 m3 de residuos mixtos en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado. | | 14,49 |
| | | | | CATORCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | |
| 0018 | GR2 | | Partida alzada de abono íntegro para la retirada, transporte y gestión de residuos tales como aceites, contaminantes de hidrocarburos, desencofrantes, pintura, disolventes, etc. Por gestores autorizados. | | 1.000,00 |
| | | | | MIL EUROS | |
| 0019 | IA1 | m3 | Retirada y apilado de la capa de tierra vegetal, por medios mecánicos, siendo almacenada en montones de altura menor a dos metros, para su posterior reutilización. | | 1,97 |
| | | | | UN EURO con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |
| 0020 | IA2 | m3 | Extendido de tierra vegetal, procedente de la excavación, realizado por un bulldozer equipado con lámina, hasta una distancia de 50 metros, incluyendo perfilado. | | 0,62 |
| | | | | CERO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 0021 | IA3.1 | mes | Seguimiento mensual arqueológico por parte de técnico competente en arqueología durante la fase de desbroce en traza y préstamos y durante la fase inicial de excavaciones en traza y préstamos, incluso emisión de informes mensuales y final y tramitación ante los organismos competentes. | | 1.800,00 |
| | | | | MIL OCHOCIENTOS EUROS | |
| 0022 | IA3.2 | u | Partida alzada a justificar para el desarrollo de los trabajos y actuaciones contempladas en la autorización otorgada por la Dirección General de Patrimonio Cultural. | | 1.000,00 |
| | | | | MIL EUROS | |

CUADRO DE PRECIOS 1

ACONDICIONAMIENTO

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO EN LETRA | IMPORTE |
|------|--------|----|--|--|-----------|
| 0023 | MT.1 | m2 | Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado menor de 10 cm. | | 0,66 |
| | | | | CERO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 0024 | MT.2 | m3 | Desmote en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación. incluso transporte a vertedero o a su lugar de empleo | | 3,86 |
| | | | | TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 0025 | MT.3 | m3 | Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado. | | 2,05 |
| | | | | DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS | |
| 0026 | PAG1 | pa | Partida alzada a justificar para limpieza de la carretera y zona de dominio público al finalizar las obras. | | 12.000,00 |
| | | | | DOCE MIL EUROS | |
| 0027 | SBD1.1 | m. | Premarcaje de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo. | | 0,06 |
| | | | | CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS | |
| 0028 | SBD1.2 | m. | Marca vial reflexiva , con pintura acrílica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | | 0,95 |
| | | | | CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS | |
| 0029 | SBD1.3 | m. | Marca vial reflexiva , con pintura acrílica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | | 0,74 |
| | | | | CERO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| 0030 | SBD1.4 | m2 | Pintura termoplástica reflexiva blanca en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento. | | 31,35 |
| | | | | TREINTA Y UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS | |
| 0031 | SBD2.1 | ud | Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | | 354,45 |
| | | | | TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS | |
| 0032 | SBD2.2 | ud | Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | | 430,59 |
| | | | | CUATROCIENTOS TREINTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | |
| 0033 | SBD3.1 | ud | Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento. | | 11,19 |
| | | | | ONCE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS | |
| 0034 | SBD3.2 | ud | Hito miramétrico reflexivo, según planos, incluso cimentación, totalmente colocado. | | 517,47 |
| | | | | QUINIENTOS DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |
| 0035 | SBD3.3 | ud | Hito kilométrico de dimensiones 40x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocado. | | 187,67 |
| | | | | CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |
| 0036 | SBD3.4 | ud | Hito de arista modelo carretera, de policarbonato de 155 cm., decorado en H.I. a dos caras, anclado en tierra, instalado. | | 41,58 |
| | | | | CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS | |

CUADRO DE PRECIOS 1

ACONDICIONAMIENTO

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO EN LETRA | IMPORTE |
|------|--------|----|---|--|-----------|
| 0037 | SBD3.5 | m. | Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-NA4/120b , de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico tubular de 2,00 m de longitud cada 4 metros y 120x55x3 mm., hincada, con p.p. de postes, separadores, juego de tornillería y captafaros. | VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 23,46 |
| 0038 | SBD3.6 | m. | Barrera de seguridad semirrígida tipo BMSNA4/120c , de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico en "C" de 2,00 m de longitud cada 4 metros, hincada, con p.p. de postes, separadores, juego de tornillería y captafaros, con pantalla para protección de motociclistas, formado por barrera metálica simple SPM-ES4, con nivel de Severidad II, o similar homologado por el Ministerio de Fomento, fabricado íntegramente a partir de chapa de acero laminado en caliente del tipo y grado S235JR según 10025 y galvanizado en caliente por inmersión según UNE-EN ISO 1461, con resto de características y dimensiones según pliego y planos, incluso brazo de poste, brazo intermedio, piezas en U, tornillería resto de piezas y elementos complementarios, unidad completamente terminada. | CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 42,69 |
| 0039 | SBD3.7 | ud | Terminal a tierra con barrera metálica de seguridad doble onda, tipo BMSNA4/120b, de 12 m de longitud y postes metálicos tipo tubular de 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y pieza especial de tope, completamente terminado. | TRESCIENTOS QUINCE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 315,87 |
| 0040 | SYS | | Presupuesto de Seguridad y Salud según anejo nº 15 | CINCUENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS | 58.708,35 |

Cáceres, julio de 2018

El tutor del proyecto

El autor del proyecto

Fdo. D. Emilio S. Del Pozo Mariño

Fdo. Pablo Roldán Oliden

CUADRO DE PRECIOS N°2

CUADRO DE PRECIOS 2

ACONDICIONAMIENTO

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | IMPORTE |
|------|--------|----|--|-----------------|
| 0001 | DT5.1 | m3 | Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | |
| | | | Mano de obra..... | 0,78 |
| | | | Maquinaria | 6,06 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 0,50 |
| | | | Suma la partida..... | 7,34 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 0,37 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 7,71 |
| 0002 | DT5.2 | m | Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 2 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | |
| | | | Mano de obra..... | 25,15 |
| | | | Maquinaria | 46,04 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 271,11 |
| | | | Suma la partida..... | 342,30 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 17,12 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 359,42 |
| 0003 | DT5.3 | ud | Boquilla para caño D= 2 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 1.978,06 |
| | | | Suma la partida..... | 1.978,06 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 98,90 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 2.076,96 |
| 0004 | DT5.4 | m3 | Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | |
| | | | Mano de obra..... | 8,94 |
| | | | Maquinaria | 10,77 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 43,20 |
| | | | Suma la partida..... | 62,91 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 3,15 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 66,06 |
| 0005 | DT7.1 | m3 | Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | |
| | | | Mano de obra..... | 0,78 |
| | | | Maquinaria | 6,06 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 0,50 |
| | | | Suma la partida..... | 7,34 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 0,37 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 7,71 |

CUADRO DE PRECIOS 2

ACONDICIONAMIENTO

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | IMPORTE |
|------|--------|----|--|-----------------|
| 0006 | DT7.2 | m | Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | |
| | | | Mano de obra..... | 22,71 |
| | | | Maquinaria | 41,93 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 243,98 |
| | | | Suma la partida..... | 308,62 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 15,43 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 324,05 |
| 0007 | DT7.3 | ud | Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 1.780,09 |
| | | | Suma la partida..... | 1.780,09 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 89,00 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 1.869,09 |
| 0008 | DT7.4 | m3 | Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | |
| | | | Mano de obra..... | 8,94 |
| | | | Maquinaria | 10,77 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 43,20 |
| | | | Suma la partida..... | 62,91 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 3,15 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 66,06 |
| 0009 | F1 | m3 | Zahorra artificial ZA 0/20 en capas de base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25. | |
| | | | Mano de obra..... | 0,40 |
| | | | Maquinaria | 2,78 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 12,83 |
| | | | Suma la partida..... | 16,01 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 0,80 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 16,81 |
| 0010 | F2 | t. | Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60BF4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1,5 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie. | |
| | | | Mano de obra..... | 51,08 |
| | | | Maquinaria | 124,30 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 319,69 |
| | | | Suma la partida..... | 495,07 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 24,75 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 519,82 |

CUADRO DE PRECIOS 2

ACONDICIONAMIENTO

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | IMPORTE |
|------|--------|----|--|---------------|
| 0011 | F3 | t. | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | |
| | | | Mano de obra..... | 0,65 |
| | | | Maquinaria | 5,55 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 8,42 |
| | | | Suma la partida..... | 14,62 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 0,73 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 15,35 |
| 0012 | F4 | t. | Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 TER, con una dotación de 0,5 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie. | |
| | | | Mano de obra..... | 38,31 |
| | | | Maquinaria | 95,50 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 304,69 |
| | | | Suma la partida..... | 438,50 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 21,93 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 460,43 |
| 0013 | F5 | t. | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S en capa intermedia, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | |
| | | | Mano de obra..... | 0,65 |
| | | | Maquinaria | 5,55 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 9,98 |
| | | | Suma la partida..... | 16,18 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 0,81 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 16,99 |
| 0014 | F6 | t. | Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | |
| | | | Mano de obra..... | 0,65 |
| | | | Maquinaria | 5,55 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 10,21 |
| | | | Suma la partida..... | 16,41 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 0,82 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 17,23 |
| 0015 | F7 | t. | Filler calizo empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta. | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 46,06 |
| | | | Suma la partida..... | 46,06 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 2,30 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 48,36 |
| 0016 | F8 | t. | Betún asfáltico B 50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta. | |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 240,37 |
| | | | Suma la partida..... | 240,37 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 12,02 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 252,39 |

CUADRO DE PRECIOS 2

ACONDICIONAMIENTO

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | IMPORTE |
|------|--------|-----|---|-----------------|
| 0017 | GR1 | m3 | Retirada en contenedor de 3 m3 de residuos mixtos en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado. | |
| | | | Mano de obra..... | 0,32 |
| | | | Maquinaria | 13,48 |
| | | | Suma la partida..... | 13,80 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 0,69 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 14,49 |
| 0018 | GR2 | | Partida alzada de abono íntegro para la retirada, transporte y gestión de residuos tales como aceites, contaminantes de hidrocarburos, desencofrantes, pintura, disolventes, etc. Por gestores autorizados. | |
| | | | Sin descomposición | |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 1.000,00 |
| 0019 | IA1 | m3 | Retirada y apilado de la capa de tierra vegetal, por medios mecánicos, siendo almacenada en montones de altura menor a dos metros, para su posterior reutilización. | |
| | | | Mano de obra..... | 0,38 |
| | | | Maquinaria | 1,50 |
| | | | Suma la partida..... | 1,88 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 0,09 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 1,97 |
| 0020 | IA2 | m3 | Extendido de tierra vegetal, procedente de la excavación, realizado por un bulldozer equipado con lámina, hasta una distancia de 50 metros, incluyendo perfilado. | |
| | | | Maquinaria | 0,59 |
| | | | Suma la partida..... | 0,59 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 0,03 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 0,62 |
| 0021 | IA3.1 | mes | Seguimiento mensual arqueológico por parte de técnico competente en arqueología durante la fase de desbroce en traza y préstamos y durante la fase inicial de excavaciones en traza y préstamos, incluso emisión de informes mensuales y final y tramitación ante los organismos competentes. | |
| | | | Sin descomposición | |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 1.800,00 |
| 0022 | IA3.2 | u | Partida alzada a justificar para el desarrollo de los trabajos y actuaciones contempladas en la autorización otorgada por la Dirección General de Patrimonio Cultural. | |
| | | | Sin descomposición | |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 1.000,00 |
| 0023 | MT.1 | m2 | Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado menor de 10 cm. | |
| | | | Mano de obra..... | 0,13 |
| | | | Maquinaria | 0,49 |
| | | | Suma la partida..... | 0,63 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 0,03 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 0,66 |

CUADRO DE PRECIOS 2

ACONDICIONAMIENTO

| N° | CÓDIGO | UD | RESUMEN | IMPORTE |
|------|--------|----|--|------------------|
| 0024 | MT.2 | m3 | Desmante en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación. incluso transporte a vertedero o a su lugar de empleo | |
| | | | Mano de obra..... | 0,14 |
| | | | Maquinaria | 3,54 |
| | | | Suma la partida..... | 3,68 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 0,18 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 3,86 |
| 0025 | MT.3 | m3 | Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado. | |
| | | | Mano de obra..... | 0,33 |
| | | | Maquinaria | 1,62 |
| | | | Suma la partida..... | 1,95 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 0,10 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 2,05 |
| 0026 | PAG1 | pa | Partida alzada a justificar para limpieza de la carretera y zona de dominio público al finalizar las obras. | |
| | | | Sin descomposición | |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 12.000,00 |
| 0027 | SBD1.1 | m. | Premarcaje de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo. | |
| | | | Mano de obra..... | 0,06 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 0,06 |
| 0028 | SBD1.2 | m. | Marca vial reflexiva , con pintura acrílica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | |
| | | | Mano de obra..... | 0,08 |
| | | | Maquinaria | 0,21 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 0,61 |
| | | | Suma la partida..... | 0,90 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 0,05 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 0,95 |
| 0029 | SBD1.3 | m. | Marca vial reflexiva , con pintura acrílica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | |
| | | | Mano de obra..... | 0,08 |
| | | | Maquinaria | 0,21 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 0,41 |
| | | | Suma la partida..... | 0,70 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 0,04 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 0,74 |
| 0030 | SBD1.4 | m2 | Pintura termoplástica reflexiva blanca en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento. | |
| | | | Mano de obra..... | 5,23 |
| | | | Maquinaria | 19,71 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 4,92 |
| | | | Suma la partida..... | 29,86 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 1,49 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 31,35 |

CUADRO DE PRECIOS 2

ACONDICIONAMIENTO

| N° | CÓDIGO | UD | RESUMEN | IMPORTE |
|------|--------|----|---|---------------|
| 0031 | SBD2.1 | ud | Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | |
| | | | Mano de obra..... | 9,84 |
| | | | Maquinaria | 3,76 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 323,97 |
| | | | Suma la partida..... | 337,57 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 16,88 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 354,45 |
| 0032 | SBD2.2 | ud | Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | |
| | | | Mano de obra..... | 9,84 |
| | | | Maquinaria | 3,76 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 396,49 |
| | | | Suma la partida..... | 410,09 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 20,50 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 430,59 |
| 0033 | SBD3.1 | ud | Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento. | |
| | | | Mano de obra..... | 1,28 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 9,38 |
| | | | Suma la partida..... | 10,66 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 0,53 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 11,19 |
| 0034 | SBD3.2 | ud | Hito miramétrico reflexivo, según planos, incluso cimentación, totalmente colocado. | |
| | | | Mano de obra..... | 65,62 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 427,21 |
| | | | Suma la partida..... | 492,83 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 24,64 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 517,47 |
| 0035 | SBD3.3 | ud | Hito kilométrico de dimensiones 40x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocado. | |
| | | | Mano de obra..... | 26,00 |
| | | | Maquinaria | 6,27 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 146,46 |
| | | | Suma la partida..... | 178,73 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 8,94 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 187,67 |
| 0036 | SBD3.4 | ud | Hito de arista modelo carretera, de policarbonato de 155 cm., decorado en H.I. a dos caras, anclado en tierra, instalado. | |
| | | | Mano de obra..... | 6,59 |
| | | | Maquinaria | 2,51 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 30,50 |
| | | | Suma la partida..... | 39,60 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 1,98 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 41,58 |

CUADRO DE PRECIOS 2

ACONDICIONAMIENTO

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | IMPORTE |
|------|--------|----|---|--------------|
| 0037 | SBD3.5 | m. | Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-NA4/120b , de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico tubular de 2,00 m de longitud cada 4 metros y 120x55x3 mm., hincada, con p.p. de postes, separadores, juego de tornillería y captafaros. | |
| | | | Mano de obra..... | 1,58 |
| | | | Maquinaria | 2,23 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 18,53 |
| | | | Suma la partida..... | 22,34 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 1,12 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 23,46 |
| 0038 | SBD3.6 | m. | Barrera de seguridad semirrígida tipo BMSNA4/120c , de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico en "C" de 2,00 m de longitud cada 4 metros, hincada, con p.p. de postes, separadores, juego de tornillería y captafaros, con pantalla para protección de motociclistas, formado por barrera metálica simple SPM-ES4, con nivel de Severidad II, o similar homologado por el Ministerio de Fomento, fabricado íntegramente a partir de chapa de acero laminado en caliente del tipo y grado S235JR según 10025 y galvanizado en caliente por inmersión según UNE-EN ISO 1461, con resto de características y dimensiones según pliego y planos, incluso brazo de poste, brazo intermedio, piezas en U, tornillería resto de piezas y elementos complementarios, unidad completamente terminada. | |
| | | | Mano de obra..... | 8,54 |
| | | | Maquinaria | 1,49 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 30,63 |
| | | | Suma la partida..... | 40,66 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 2,03 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 42,69 |

CUADRO DE PRECIOS 2

ACONDICIONAMIENTO

| Nº | CÓDIGO | UD | RESUMEN | IMPORTE |
|------|--------|----|--|------------------|
| 0039 | SBD3.7 | ud | Terminal a tierra con barrera metálica de seguridad doble onda, tipo BMSNA4/120b, de 12 m de longitud y postes metálicos tipo tubular de 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y pieza especial de tope, completamente terminado. | |
| | | | Mano de obra..... | 23,03 |
| | | | Resto de obra y materiales..... | 277,80 |
| | | | Suma la partida..... | 300,83 |
| | | | Costes indirectos 5,00% | 15,04 |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 315,87 |
| 0040 | SYS | | Presupuesto de Seguridad y Salud según anejo nº 15 | |
| | | | Sin descomposición | |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | 58.708,35 |

Cáceres, julio de 2018

El tutor del proyecto

El autor del proyecto

Fdo. D. Emilio S. Del Pozo Mariño

Fdo. Pablo Roldán Olide n

PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|------------|--------|---------------------|
| CAPÍTULO CAP01 MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | |
| MT.1 | m2 DESBROCE TERRENO SIN CLASIFICAR Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar, por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado menor de 10 cm. | | | |
| | | 217.830,00 | 0,66 | 143.767,80 |
| MT.2 | m3 DESMONTE T.TRÁNS. A CIELO ABIERT Desmante en terreno de tránsito a cielo abierto, con medios mecánicos, incluso rasanteado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación. incluso transporte a vertedero o a su lugar de empleo | | | |
| | | 190.781,00 | 3,86 | 736.414,66 |
| MT.3 | m3 TERRAPLÉN Terraplén con productos procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido en tongadas de 30 cms. de espesor, humectación y compactación hasta el 95% del proctor modificado, incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado. | | | |
| | | 186.515,00 | 2,05 | 382.355,75 |
| TOTAL CAPÍTULO CAP01 MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 1.262.538,21 |

PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|----------|------------------|
| CAPÍTULO CAP02 DRENAJE | | | | |
| SUBCAPÍTULO ODT2 O.F. 0+549 CAÑO D1,8m | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | 11,52 | 7,71 | 88,82 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 26,18 | 324,05 | 8.483,63 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2,00 | 1.869,09 | 3.738,18 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | 11,52 | 66,06 | 761,01 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO ODT2 O.F. 0+549 CAÑO D1,8m | | | | 13.071,64 |
| SUBCAPÍTULO ODT1 O.F. 0+054 CAÑO D1,8m | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | 12,01 | 7,71 | 92,60 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 27,29 | 324,05 | 8.843,32 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2,00 | 1.869,09 | 3.738,18 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | 12,01 | 66,06 | 793,38 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO ODT1 O.F. 0+054 CAÑO D1,8m | | | | 13.467,48 |

PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|----------|------------------|
| SUBCAPÍTULO ODT3 O.F. 1+287 CAÑO D1.8m | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | 11,48 | 7,71 | 88,51 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 26,08 | 324,05 | 8.451,22 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2,00 | 1.869,09 | 3.738,18 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | 11,48 | 66,06 | 758,37 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO ODT3 O.F. 1+287 CAÑO D1.8m | | | | 13.036,28 |
| SUBCAPÍTULO ODT4 O.F. 1+822 CAÑO D2m | | | | |
| DT5.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | 12,65 | 7,71 | 97,53 |
| DT5.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=2m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 2 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 26,35 | 359,42 | 9.470,72 |
| DT5.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=2m T3/2 Boquilla para caño D= 2 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2,00 | 2.076,96 | 4.153,92 |
| DT5.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | 12,65 | 66,06 | 835,66 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO ODT4 O.F. 1+822 CAÑO D2m | | | | 14.557,83 |

PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|----------|------------------|
| SUBCAPÍTULO ODT5 O.F. 2+716 CAÑO D1,8m | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | 13,71 | 7,71 | 105,70 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 31,15 | 324,05 | 10.094,16 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2,00 | 1.869,09 | 3.738,18 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | 13,71 | 66,06 | 905,68 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO ODT5 O.F. 2+716 CAÑO D1,8m | | | | 14.843,72 |
| SUBCAPÍTULO ODT6 O.F. 3+989 CAÑO D1,8m | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | 15,23 | 7,71 | 117,42 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 34,62 | 324,05 | 11.218,61 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2,00 | 1.869,09 | 3.738,18 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | 15,23 | 66,06 | 1.006,09 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO ODT6 O.F. 3+989 CAÑO D1,8m | | | | 16.080,30 |

PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|----------|------------------|
| SUBCAPÍTULO ODT7 O.F. 4+179 CAÑO D1,8m | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | 11,74 | 7,71 | 90,52 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 26,68 | 324,05 | 8.645,65 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2,00 | 1.869,09 | 3.738,18 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | 11,74 | 66,06 | 775,54 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO ODT7 O.F. 4+179 CAÑO D1,8m | | | | 13.249,89 |
| SUBCAPÍTULO ODT9 O.F. 5+386 CAÑO D1,8m | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | 11,94 | 7,71 | 92,06 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 27,14 | 324,05 | 8.794,72 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2,00 | 1.869,09 | 3.738,18 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | 11,94 | 66,06 | 788,76 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO ODT9 O.F. 5+386 CAÑO D1,8m | | | | 13.413,72 |

PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|---|----------|----------|------------------|
| SUBCAPÍTULO ODT10 O.F. 7+882 CAÑO D1,8m | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | 11,60 | 7,71 | 89,44 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 26,37 | 324,05 | 8.545,20 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2,00 | 1.869,09 | 3.738,18 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | 11,60 | 66,06 | 766,30 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO ODT10 O.F. 7+882 CAÑO D1,8m | | | | 13.139,12 |
| SUBCAPÍTULO ODT11 O.F. 7+938 CAÑO D1,8m | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | 10,97 | 7,71 | 84,58 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 24,94 | 324,05 | 8.081,81 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2,00 | 1.869,09 | 3.738,18 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | 10,97 | 66,06 | 724,68 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO ODT11 O.F. 7+938 CAÑO D1,8m | | | | 12.629,25 |

PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|---|----------|----------|-------------------|
| SUBCAPÍTULO ODT12 O.F. 8+352 CAÑO D1,8m | | | | |
| DT7.1 | m3 EXCA. CIMI. S/C C/M.M. AGOT Excavación en zanjas, cimientos y alzados de estructuras, obras de drenaje, pozos, etc., en terreno sin clasificar, con agotamiento y empleo de medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo y relleno del exceso de excavación, con parte proporcional de demolición y retirada a vertedero de la obra de fábrica actual. | 11,21 | 7,71 | 86,43 |
| DT7.2 | m TUBO PREF. HOR. ARM. D=1,8m c/90 Tubo prefabricado de hormigón armado de D= 1,8 m. clase 90, incluido suministro, montaje, solera de hormigón y relleno según planos, incluso junta impermeabilizante, totalmente terminado. | 25,48 | 324,05 | 8.256,79 |
| DT7.3 | ud BOQUILLA CAÑO D=1,8m T3/2 Boquilla para caño D= 1,8 m., de hormigón armado, con dimensiones según planos, incluyendo excavación, hormigón de nivelación HM-15/P/20, encofrado, hormigón para armar HA-25/P/20, totalmente terminado. | 2,00 | 1.869,09 | 3.738,18 |
| DT7.4 | m3 HM-20/P/20 EN LOSA PLANA Y OTROS USOS Hormigón en masa HM-20 N/mm2., Tmáx.20 mm., elaborado en central, en losas planas y otros usos, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE. | 11,21 | 66,06 | 740,53 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO ODT12 O.F. 8+352 CAÑO D1,8m | | | | 12.821,93 |
| TOTAL CAPÍTULO CAP02 DRENAJE | | | | 150.311,16 |

PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|-----------|--------|---------------------|
| CAPÍTULO CAP03 FIRME | | | | |
| F1 | m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE Zahorra artificial ZA 0/20 en capas de base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25. | 28.727,65 | 16,81 | 482.911,80 |
| F2 | t. RIEGO DE IMPRIMACIÓN C60BF4 IMP Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C60BF4 IMP, de capas granulares, con una dotación de 1,5 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie. | 164,87 | 519,82 | 85.702,72 |
| F3 | t. M.B.C. TIPO AC32 base G DESG.ÁNGELES<30 Mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G en capa de base, áridos con desgaste de los Ángeles < 30, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | 30.319,61 | 15,35 | 465.406,01 |
| F4 | t. RIEGO DE ADHERENCIA C60B3 TER Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida C60B3 TER, con una dotación de 0,5 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie. | 103,52 | 460,43 | 47.663,71 |
| F5 | t. M.B.C. TIPO AC22 bin S DESG.ÁNGELES<25 Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN S en capa intermedia, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | 19.875,74 | 16,99 | 337.688,82 |
| F6 | t. M.B.C. TIPO AC16 surf S DESG.ÁNGELES<20 Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf S en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los Ángeles < 20, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún. | 12.362,87 | 17,23 | 213.012,25 |
| F7 | t. FILLER CALIZO EN MBC Filler calizo empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta. | 2.809,57 | 48,36 | 135.870,81 |
| F8 | t. BETÚN ASFÁLTICO B 50/70 EN M.B.C Betún asfáltico B 50/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta. | 2.383,81 | 252,39 | 601.649,81 |
| TOTAL CAPÍTULO CAP03 FIRME | | | | 2.369.905,93 |

PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|-----------|--------|------------------|
| CAPÍTULO CAP04 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | | | | |
| SUBCAPÍTULO SBD1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL | | | | |
| SBD1.1 | m. PREMARCAJE DE MARCA VIAL Premarcaje de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo. | 29.976,69 | 0,06 | 1.798,60 |
| SBD1.2 | m. MARCA VIAL P. ACRÍLICA a=15 cm Marca vial reflexiva , con pintura acrílica de 15 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 19.984,46 | 0,95 | 18.985,24 |
| SBD1.3 | m. MARCA VIAL P. ACRÍLICA a=10 cm Marca vial reflexiva , con pintura acrílica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje. | 4.409,76 | 0,74 | 3.263,22 |
| SBD1.4 | m2 PINTURA TERM.REFLEX.EN SÍMBOLOS Pintura termoplástica reflexiva blanca en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento. | 39,75 | 31,35 | 1.246,16 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO SBD1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL | | | | 25.293,22 |
| SUBCAPÍTULO SBD2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL | | | | |
| SBD2.1 | ud SEÑAL CIRCULAR REFLEX. D=90 cm. Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | 31,00 | 354,45 | 10.987,95 |
| SBD2.2 | ud SEÑAL TRIANGULAR REFLEX.L=135 cm Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada. | 5,00 | 430,59 | 2.152,95 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO SBD2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.... | | | | 13.140,90 |
| SUBCAPÍTULO SBD3 BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | | | | |
| SBD3.1 | ud OJOS DE GATO TB-10 REFL.DOS CARA Ojos de gato (TB-10) reflectante a dos caras, fijado con resina al pavimento. | 1.000,00 | 11,19 | 11.190,00 |
| SBD3.2 | ud HITO MIRIAMÉTRICO REFLEXIVO Hito miriamétrico reflexivo, según planos, incluso cimentación, totalmente colocado. | 2,00 | 517,47 | 1.034,94 |
| SBD3.3 | ud HITO KILOMÉTRICO REFL. 40x40 cm. Hito kilométrico de dimensiones 40x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocado. | 18,00 | 187,67 | 3.378,06 |
| SBD3.4 | ud HITO DE ARISTA h=155 cm. H.I. Hito de arista modelo carretera, de policarbonato de 155 cm., decorado en H.I. a dos caras, anclado en tierra, instalado. | 500,00 | 41,58 | 20.790,00 |
| SBD3.5 | m. BARRERA DE SEGURIDAD HINCADA BMSNA4/120b Barrera de seguridad semirrígida tipo BMS-NA4/120b , de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico tubular de 2,00 m de longitud cada 4 metros y 120x55x3 mm., hincada, con p.p. de postes, separadores, juego de tornillería y captafaros. | 1.012,00 | 23,46 | 23.741,52 |

PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|--------|-------------------|
| SBD3.6 | m. BARRERA DE SEGURIDAD CON PANT. PROTEC. MOTOCICLISTAS Barrera de seguridad semirrígida tipo BMSNA4/120c , de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con poste metálico en "C" de 2,00 m de longitud cada 4 metros, hincada, con p.p. de postes, separadores, juego de tornillería y captafaros, con pantalla para protección de motociclistas, formado por barrera metálica simple SPM-ES4, con nivel de Severidad II, o similar homologado por el Ministerio de Fomento, fabricado íntegramente a partir de chapa de acero laminado en caliente del tipo y grado S235JR según 10025 y galvanizado en caliente por inmersión según UNE-EN ISO 1461, con resto de características y dimensiones según pliego y planos, incluso brazo de poste, brazo intermedio, piezas en U, tornillería resto de piezas y elementos complementarios, unidad completamente terminada. | | | |
| | | 1.330,00 | 42,69 | 56.777,70 |
| SBD3.7 | ud TERMINAL A TIERRA COMPLETO 12 m Terminal a tierra con barrera metálica de seguridad doble onda, tipo BMSNA4/120b, de 12 m de longitud y postes metálicos tipo tubular de 1,50 m cada 2 m, captafaros, tornillería y pieza especial de tope, completamente terminado. | | | |
| | | 48,00 | 315,87 | 15.161,76 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO SBD3 BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | | | | |
| 132.073,98 | | | | |
| TOTAL CAPÍTULO CAP04 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS | | | | 170.508,10 |

PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|---|-----------|----------|-------------------|
| CAPÍTULO CAP05 IMPACTO AMBIENTAL | | | | |
| IA1 | m3 RETIRADA APIL.TIERRA VEG. Retirada y apilado de la capa de tierra vegetal, por medios mecánicos, siendo almacenada en montones de altura menor a dos metros, para su posterior reutilización. | 70.744,00 | 1,97 | 139.365,68 |
| IA2 | m3 EXT.TIERRA VEG.ALMACENADA Extendido de tierra vegetal, procedente de la excavación, realizado por un bulldozer equipado con lámina, hasta una distancia de 50 metros, incluyendo perfilado. | 48.303,00 | 0,62 | 29.947,86 |
| IA3.1 | mes SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO Seguimiento mensual arqueológico por parte de técnico competente en arqueología durante la fase de desbroce en traza y préstamos y durante la fase inicial de excavaciones en traza y préstamos, incluso emisión de informes mensuales y final y tramitación ante los organismos competentes. | 7,00 | 1.800,00 | 12.600,00 |
| IA3.2 | u PARTIDA ALZADA Partida alzada a justificar para el desarrollo de los trabajos y actuaciones contempladas en la autorización otorgada por la Dirección General de Patrimonio Cultural. | 1,00 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| TOTAL CAPÍTULO CAP05 IMPACTO AMBIENTAL..... | | | | 182.913,54 |

PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|---|----------|-----------|------------------|
| | CAPÍTULO CAP06 SEGURIDAD Y SALUD | | | |
| SYS | SEGURIDAD Y SALUD | | | |
| | Presupuesto de Seguridad y Salud según anejo nº 15 | 1,00 | 58.708,35 | 58.708,35 |
| | TOTAL CAPÍTULO CAP06 SEGURIDAD Y SALUD | | | 58.708,35 |

PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|----------|-----------------|
| CAPÍTULO CAP07 GESTIÓN DE RESIDUOS | | | | |
| GR1 | m3 RETIRADA EN CONTENEDOR 3 m3 RESIDUOS MIXTOS N.P. 10 km Retirada en contenedor de 3 m3 de residuos mixtos en obra de nueva planta a planta de valorización situada a una distancia máxima de 10 km, formada por: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestion. Medido el volumen esponjado. | 15,00 | 14,49 | 217,35 |
| GR2 | PARTIDA ALZADA Partida alzada de abono íntegro para la retirada, transporte y gestión de residuos tales como aceites, contaminantes de hidrocarburos, desencofrantes, pintura, disolventes, etc. Por gestores autorizados. | 1,00 | 1.000,00 | 1.000,00 |
| TOTAL CAPÍTULO CAP07 GESTIÓN DE RESIDUOS | | | | 1.217,35 |

PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|---|----------|-----------|---------------------|
| CAPÍTULO CAP08 PARTIDAS ALZADAS GENERALES | | | | |
| PAG1 | pa LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS Partida alzada a justificar para limpieza de la carretera y zona de dominio público al finalizar las obras. | 1,00 | 12.000,00 | 12.000,00 |
| TOTAL CAPÍTULO CAP08 PARTIDAS ALZADAS GENERALES | | | | 12.000,00 |
| TOTAL | | | | 4.208.102,64 |

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ACONDICIONAMIENTO

| CAPITULO | RESUMEN | EUROS | % |
|---|--|---------------------|-------|
| CAP01 | MOVIMIENTO DE TIERRAS..... | 1.262.538,21 | 30,00 |
| CAP02 | DRENAJE..... | 150.311,16 | 3,57 |
| CAP03 | FIRME..... | 2.369.905,93 | 56,32 |
| CAP04 | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS..... | 170.508,10 | 4,05 |
| CAP05 | IMPACTO AMBIENTAL..... | 182.913,54 | 4,35 |
| CAP06 | SEGURIDAD Y SALUD..... | 58.708,35 | 1,40 |
| CAP07 | GESTIÓN DE RESIDUOS..... | 1.217,35 | 0,03 |
| CAP08 | PARTIDAS ALZADAS GENERALES..... | 12.000,00 | 0,29 |
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL | | 4.208.102,64 | |
| 13,00 % Gastos generales..... | | 547.053,34 | |
| 6,00 % Beneficio industrial..... | | 252.486,16 | |
| SUMA DE G.G. y B.I. | | 799.539,50 | |
| TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN | | 5.007.642,14 | |
| 21,00 % I.V.A. | | 1.051.604,85 | |
| TOTAL PRESUPUESTO GENERAL | | 6.059.246,99 | |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEIS MILLONES CINCUENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cáceres, julio de 2018

El tutor del proyecto

El autor del proyecto

Fdo. D. Emilio S. Del Pozo Mariño

Fdo. Pablo Roldán Oliden