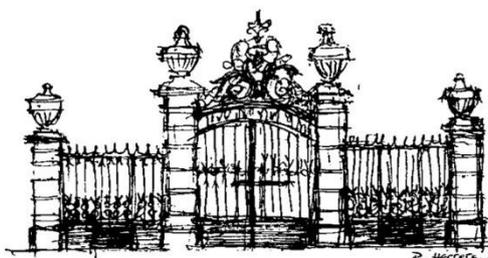


UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA



ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS



**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE PASTOREO HOLÍSTICO EN
EXPLOTACIONES GANADERAS EXTENSIVAS DE DEHESA**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER U. EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

Marta Gómez Sánchez
Badajoz, noviembre 2021

TRABAJO FIN DE MÁSTER

IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE PASTOREO HOLÍSTICO EN EXPLOTACIONES GANADERAS EXTENSIVAS DE DEHESA

MÁSTER U. EN INGENIERÍA AGRONÓMICA

AUTOR: Marta Gómez Sánchez

Fdo:.....

TUTORES:

Antonio Rodríguez de Ledesma Vega

Ana Isabel Rojas López

Fdo:.....

Fdo:.....

Noviembre de 2021

ÍNDICE

1. RESUMEN	4
2. INTRODUCCIÓN	6
2.1. SECTOR VACUNO EN ESPAÑA Y EXTREMADURA	6
2.1.1. Razas y sistemas de producción en extensivo de dehesa	6
2.1.2. Sistemas de pastoreo más comunes.....	10
2.2. MANEJO HOLÍSTICO	14
2.3. PASTOREO HOLÍSTICO	18
2.4. BENEFICIOS DEL PASTOREO HOLÍSTICO	26
3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	29
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	31
4.1. DESARROLLO DE LA PLANIFICACIÓN DEL PASTOREO HOLÍSTICO	31
4.1.1. Tiempos de recuperación	32
4.1.2. Tiempos de pastoreo.....	33
4.1.3. Relación entre el tiempo de pastoreo, número de lotes y cercas	34
4.1.4. Estimación del forraje disponible: días animal hectárea (DAH)	35
4.1.5. Cercados: número y superficie	36
4.1.6. Diseño de cercados y plan de la tierra	36
4.1.7. Evaluación y seguimiento.....	36
4.2. DESARROLLO DEL PROTOCOLO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PASTOREO HOLÍSTICO	37
4.2.1. Estación de crecimiento, plan abierto.....	38
4.2.2. Estación de no crecimiento, plan cerrado	41
4.3. LOCALIZACIÓN, SELECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN GANADERA	43
4.4. LOTIFICACIÓN DEL REBAÑO Y CÁLCULO DE SUPERFICIES, DENSIDADES Y TEMPORALIDADES	49
4.5. ACCESO A LAS PARCELAS, SUMINISTRO DE AGUA Y ALIMENTO.....	53
4.6. PRODUCCIÓN HERBÁCEA EN LA DEHESA	58
4.7. MANGA DE MANEJO	60
4.8. INVERSIÓN, COSTE FIJO Y ADICIONAL E INGRESOS.....	62
5. DESARROLLO DEL PROTOCOLO Y DISCUSIÓN DE SU APLICACIÓN	67

6. CONCLUSIÓN	80
7. BIBLIOGRAFÍA	83
ANEJO.....	86

1. RESUMEN

1. RESUMEN

La degradación y la desertificación de la tierra sigue avanzando. Por ello, es necesario implementar y difundir nuevas prácticas de gestión que eviten la pérdida de la calidad y estructura del suelo, además de rehabilitarlo. Durante años, la trashumancia ha demostrado la gestión sostenible que genera en el territorio, en cambio, con la llegada de la producción intensiva se ha perdido esta práctica, con la consecuencia de provocar un deterioro en el suelo. Ante esto, surge la propuesta del pastoreo holístico en explotaciones extensivas de dehesa, que pretende imitar patrones del comportamiento de herbívoros silvestres en terrenos acotados, adaptándose así a las nuevas estructuras del mundo rural. La implementación del pastoreo holístico en bóvidos en la finca Las Caballerías Grandes, busca mejorar la relación del agroecosistema circundante. Una de las principales ventajas de este sistema es la obtención de una mayor producción pascícola a través de un pastoreo rotativo con elevadas cargas ganaderas y estancias reducidas. De esta forma, se genera una mejora en la autosuficiencia de los sistemas de alimentación en la finca, reduciendo de forma marcada los inputs del sistema.

2. INTRODUCCIÓN

2. INTRODUCCIÓN

La producción de carne de vacuno está condicionada por factores que afectan tanto a la producción como a la demanda, por ello, se están implementando nuevos sistemas de producción que conserven y regeneren el medioambiente. Esta práctica se puede realizar mediante el pastoreo holístico, que consiste en elevar la carga ganadera al máximo para que no haya selección del alimento, pasados unos días los animales rotan de parcela para que la anterior se regenere y ellos no ingieran suplementos alimenticios.

2.1. Sector vacuno en España y Extremadura

La dehesa tiene el mayor censo de vacuno de carne nacional (alrededor del 60% frente al 25% de la Cornisa Cantábrica y al 15% de zonas montañosas del norte Peninsular), aunque no se refleja como el sistema productivo con mayor producción cárnica (Daza, 2007).

En España predomina, en buena parte del territorio, la dehesa. Esta presenta un sistema extensivo de producción cárnica con pastos más bien pobres y semiarbolados, donde abundan la encina y el alcornoque. La densidad de vacuno en la dehesa se encuentra entre un 0'25 y un 0'50 vacas por hectárea, dato que demuestra una subexplotación en fincas que podrían soportar cargas ganaderas mayores. Este sistema de explotación no requiere una excesiva cantidad de mano de obra, sino un control diario básico de los animales y el aporte puntual de suplemento alimenticio en épocas de penuria.

En Extremadura, el sistema de explotación por excelencia del ganado vacuno en la dehesa es el extensivo, los animales pastorean en plena libertad en parcelas de gran superficie, aprovechando todos los recursos naturales que esta ofrece.

2.1.1. Razas y sistemas de producción en extensivo de dehesa

Se denomina ganado vacuno o bovino a los mamíferos herbívoros domesticados del género *Bos*, pertenecientes a la familia de los bóvidos, al orden *Artiodactyla* (mamíferos de número impar de dedos con cascos) y al suborden *Ruminantia* (estómagos divididos en cuatro compartimentos).

La nomenclatura con la que se denomina a los animales de esta especie se establece según el sexo y la edad:

- **Ternera o ternero (choto o chota):** es la cría de la vaca hasta el destete, también conocida como ternera lechal
- **Vaca:** hembra en edad de procrear
- **Toro:** macho en edad de procrear
- **Buey:** macho que ha sido castrado, calmando así su temperamento y modificándose el sabor y textura de su carne
- **Eral o becerro:** animal mayor de un año y menor de dos
- **Novillo:** toro joven, con una edad entre los dos y los cuatro años

El sistema de producción en extensivo de dehesa está compuesto principalmente por vacas nodrizas, el ternero es su única producción. Las crías se encuentran junto a sus madres hasta el momento del destete, que se produce entre los 7 u 8 meses de edad.

Actualmente, se cuenta con 274 razas de vacuno importantes en el mundo, muchas otras variedades o ecotipos no han alcanzado aún el estatus de raza. Por tanto, la diversidad racial existente es muy amplia, con grupos raciales compuestos por razas autóctonas en peligro de extinción, de fomento e integradas. Las principales razas que se hallan en Extremadura y que se pueden encontrar en el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España registrado en el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) son las siguientes:

- **Avileña-Negra Ibérica:** se encuentra en zonas de montaña, sierras y dehesas de la península. Su uso productivo son futuras hembras reproductoras además de la obtención de una carne amparada por la I.G.P., Carne de Ávila. Raza autóctona de fomento
- **Avileña-Negra Ibérica Variedad Bociblanca:** se encuentra en zonas de montaña, sierras y dehesas de la península. Su uso productivo son futuras hembras reproductoras además de la obtención de una carne amparada por la I.G.P., Carne de Ávila. Raza autóctona en peligro de extinción
- **Berrenda en Colorado:** distribuida por toda España, se encuentra ligada al ganado de Lidia como cabestraje. Su uso productivo es cárnico con especial aptitud para la doma y el aprendizaje. Raza autóctona en peligro de extinción

- **Berrenda en Negro:** raza autóctona localizada ancestralmente en España. Su uso productivo es cárnico con especial aptitud para la doma y el aprendizaje. La marca de calidad se encuentra en desarrollo. Raza autóctona en peligro de extinción
- **Blanca Cacereña:** conocida desde tiempos remotos, presentando un origen foráneo. Su uso productivo es cárnico, principalmente de añojo. Adscrita al sistema extensivo adhesionado. Raza autóctona en peligro de extinción
- **Blonda de Aquitania:** raza originaria de Francia, de reciente creación. Su uso productivo es cárnico, presentando canales más pesadas y de mejor conformación cárnica. Adaptada a los pastos comunales, al sistema extensivo, semi-intensivo e intensivo. Raza integrada en España
- **Charolesa:** se encuentra por toda la geografía española. Su uso productivo es cárnico además de criar buenos reproductores. El sistema de explotación que presenta es adhesionado. Raza integrada en España
- **Fleckvieh/Simmental:** se encuentra por todo el territorio nacional. Su uso productivo es cárnico, aunque presenta una aptitud mixta para la producción de leche, reproductoras y terneros para cebaderos. El sistema de explotación es extensivo con aprovechamiento de pastos. Raza integrada en España
- **Lidia:** se encuentra distribuida por toda la península Ibérica, con amplia implantación en las zonas adhesionadas de Extremadura y Andalucía. Su uso productivo es de lidia. El sistema de explotación que presenta es extensivo, en zonas de dehesas principalmente. Raza autóctona de fomento
- **Limusina:** se encuentra por el Norte, Centro, Oeste y Sur de la península. Su uso productivo es cárnico, aunque se prima la pureza y el cruce industrial. El sistema de explotación que presenta es semi-extensivo. Raza integrada en España
- **Morucha:** se encuentra por el oeste español, fundamentalmente en Salamanca, Norte de Cáceres y Suroeste de Zamora. Su uso productivo es cárnico amparado por la I.G.P. de Carne de Morucha de Salamanca y además reconocida por la UE. El sistema de explotación es extensivo y de permanencia a campo abierto contribuyendo al mantenimiento de la dehesa. Raza autóctona de fomento
- **Morucha (variedad negra):** se encuentra por el oeste español, fundamentalmente en Salamanca, Norte de Cáceres y Suroeste de Zamora. Su uso productivo es cárnico amparado por la I.G.P. de Carne de Morucha. El sistema de explotación es extensivo y de permanencia a campo abierto contribuyendo al mantenimiento de la dehesa. Raza autóctona en peligro de extinción

- **Negra Andaluza:** se encuentra en Andalucía por la zona de Córdoba, Huelva, Sevilla y Cádiz. Su uso productivo es cárnico. El sistema de explotación es extensivo en dehesa. Raza autóctona en peligro de extinción
- **Pajuna:** se encuentra dispersa por diferentes zonas de Andalucía, Sierra Nevada, Serranía de Ronda, Sierra de Grazalema y Sierra de Cazorla. Su uso productivo es cárnico. El sistema de explotación es extensivo caracterizado por un pastoreo permanente. Raza autóctona en peligro de extinción
- **Retinta:** se encuentra en las comunidades autónomas de Andalucía, Extremadura, Castilla y León, Castilla-La Mancha y Baleares. Su uso productivo es cárnico con marca de calidad, Carne de Retinto. El sistema de explotación es extensivo, manteniendo la biodiversidad de la dehesa. Raza autóctona de fomento

Por otro lado, las principales razas de ganado vacuno que son explotadas en la dehesa extremeña, están clasificadas según el sistema de explotación y el destino de la producción como se refleja en la siguiente tabla:

TABLA 2.1.1. Sistema de explotación del ganado vacuno y destino de la producción

Sexo \ Raza	AUTÓCTONAS	APTITUD CÁRNICA
HEMBRAS NODRIZAS	Retinta Avileña Negra Ibérica Morucha De lidia	Limusina Charolesa
MACHOS SEMENTALES	Retinta Avileña Negra Ibérica Morucha De lidia	Charolés Limusín

Fuente: Elaboración propia

En Extremadura, las explotaciones en pureza de las razas autóctonas están prácticamente restringidas a las ganaderías inscritas en los Libros Genealógicos, cuyos objetivos son producir machos y hembras destinadas a otras ganaderías de selección o de producción y, además obtener una carne de calidad con Denominación de Origen. El cruzamiento industrial entre madres autóctonas y machos de razas de marcada aptitud cárnica,

como son el Charolés o el Limusín, es una práctica habitual, lográndose con ello una mejora del 15% al 20% en el peso de los terneros al destete, esto supone una facilidad para su venta y un mejor precio por kg de ternero destetado.

La explotación del ganado vacuno en la dehesa presenta una serie de ventajas, tales como:

- Contribuye a la fertilización y mejora de la estructura del suelo, ya que devuelve al terreno aproximadamente un 80% de los elementos fertilizantes que ingiere
- Gusto por los pastos altos, pues la hierba mantiene cierta altura y capacidad para recuperarse rápidamente
- Aprovechamiento eficaz de los recursos naturales de cualquier calidad, ya sean henos o subproductos de cultivos que, de otra forma, se perderían
- Adaptación a terrenos marginales de monte o matorral que no son aptos para el cultivo, esto es debido a su orografía, exceso de monte bajo o la escasa calidad del suelo
- Instalaciones necesarias para el manejo con un coste reducido, siendo muy poca la mano de obra utilizada
- Baja incidencia de enfermedades, siendo la mortalidad casi nula, excepto en los casos concretos de epidemias (tuberculosis o brucelosis, que son controladas periódicamente por las autoridades sanitarias)

2.1.2. Sistemas de pastoreo más comunes

El pastoreo se puede definir como el consumo directo del ganado hacia los pastos, arbustos forrajeros y árboles. Esta es la manera más económica y eficiente de alimentación para la producción de carne y leche.

El manejo de praderas y la rotación de los animales es una práctica que le permite al ganadero alcanzar una mayor producción de forraje por unidad de área, permitiendo un uso sostenible del suelo, disminuyendo la presión de pastoreo y brindando un adecuado tiempo de descanso.

La especie de pasto utilizada, el diseño de sistemas silvopastoriles, las características específicas de la finca, los recursos económicos, la disponibilidad de agua y el objeto

productivo esperado, se convierten en los insumos para una adecuada planeación y selección del sistema de pastoreo.

Algunos de los sistemas de pastoreo más comunes que se pueden implementar en las ganaderías sostenibles, son los siguientes:

- **Pastoreo continuo:** consiste en mantener a todos los animales en una misma parcela durante todo el tiempo
- **Pastoreo alterno:** se divide la parcela en dos partes y se alternan los animales. No hay tiempo de descanso ni de ocupación fija
- **Pastoreo rotacional:** se divide el área de la parcela en pequeñas cercas. En este sistema hay tiempos de descanso y de ocupación definidos para que los animales vuelvan a las cercas en los momentos adecuados, es decir, en los momentos donde la cantidad y la calidad del forraje (pastos y arbustos) sea la conveniente
- **Pastoreo en franjas:** consisten en proporcionar diariamente, mediante el empleo de una cerca eléctrica, una franja de superficie suficiente para alimentar a un determinado grupo de animales
- **Pastoreo nulo, cero o mecánico:** los animales son estabulados, alimentándose con pasto de corte en fresco o ensilados y concentrado durante todo el ciclo productivo. Este sistema tiene elevados costos y alta dependencia de recursos externos

En cambio, existen otros sistemas de pastoreo menos comunes pero muy eficientes, como son:

- **Pastoreo racional:** es un sistema que mejora la eficiencia de la producción haciendo un uso racional de los recursos. Su autor, André Voisin, definió el sistema de pastoreo racional como “la más avanzada y eficiente técnica de manejo de los pastos, basada en armonizar los principios de la fisiología vegetal con las necesidades cualitativas de los animales, con la mejora creciente del suelo, a través de los procesos bióticos, bajo la intervención del humano”. Además, Voisin enumeró las cuatro Leyes Universales del Pastoreo Racional. Pues se les clasifica como universales debido a que pueden aplicarse en cualquier lugar del mundo, siempre y cuando haya pasto. A continuación, se enumeran las Leyes Universales del Pastoreo Racional:

- I. Ley del Reposo: para que un pasto cortado a diente por el animal pueda dar su máxima productividad, es necesario que, entre dos cortes sucesivos a diente, haya pasado el tiempo suficiente, que permita al pasto alcanzar la “llamarada de crecimiento”, es decir, almacenar en sus raíces las reservas necesarias para un inicio de rebrote vigoroso y un desarrollo impetuoso y rápido. El pasto necesita descansar entre un pastoreo y el siguiente para que las plantas puedan recuperar su área foliar y acumular reservas para su rebrote
- II. Ley de la Ocupación: el tiempo global de ocupación de una parcela por el ganado deberá ser lo suficientemente corto como para que el pasto cortado al iniciarse el tiempo de ocupación no vuelva a ser cortado a diente por el animal, antes de que dejen la parcela. En otras palabras, el periodo de tiempo que pasan los animales en una cerca, no puede ser tan largo como para permitir que corten el rebrote, por lo tanto, se uniría la ley de ocupación con la ley del reposo, ya que se estaría cortando el pasto antes de su recuperación y de haber alcanzado la “llamarada de crecimiento”, por lo tanto, se debilitaría cada vez más hasta provocar que el pasto no produzca con calidad.
- III. Ley de los Rendimientos Máximos o Ley de las Categorías: hay que contribuir a que los animales tengan mayores exigencias nutricionales y la mejor calidad posible en los pastos, es decir, hay que ayudar al animal para que consuma la mayor y mejor cantidad de pasto
- IV. Ley de Rendimientos Regulares o Ley de Permanencia: para que un animal genere rendimientos regulares, es necesario que no permanezca más de tres días en una misma cerca. Cuanto más tiempo permanezca el ganado en una cerca menor será la cantidad y la calidad del mismo.

En el pastoreo racial lo primordial es armonizar las necesidades fisiológicas del suelo junto con las necesidades fisiológicas de los animales que en el pastorean. Es de vital importancia calcular previamente el número de cercas que hay en cada parcela, basándose en los aspectos climáticos y metrológicos de la zona como aspecto más significativo.

- **Pastoreo Racional Voisin (PRV):** a partir de las bases sentadas por Voisin, junto con el manejo agroecológico de los suelos, pastos, forrajes y otros componentes biocenóticos de los diferentes ecosistemas, Luiz Carlos Pinheiro Machado, ha priorizado la salud humana a todo nivel, desde la granja hasta el consumidor final
- **Pastoreo Voisin (PV):** normalmente se suele confundir con el Pastoreo Racional Voisin (PRV). Este sistema lo desarrolló Humberto Sorio, siendo discípulo de Pinheiro. Tomó las bases de PRV con la diferencia de que, con este sistema, PV, no es necesario cumplir con los manejos agroecológicos, por lo tanto, se permite el uso de insumos químicos, antibióticos, venenos, suplementos, antiparasitarios e incluso el propio ganadero tiene criterio de aplicar todo aquello que desee
- **Gestión Holística del Pastoreo o pastoreo holístico:** conocido por las siglas en inglés “HMS” (Holistic Management Savory). Este tipo de pastoreo fue desarrollado en Sudáfrica por Allan Savory, basándose en las cuatro leyes de Voisin, con la diferencia de no tener un manejo en una cerca fija sino en una cerca móvil. Este método consiste en ir trasladando la cerca móvil para tener todos los días un tamaño de cerca diferente con cargas estables. Las cargas son bajas, pero se trabaja con cargas instantáneas altas, al ser el tamaño de la cerca móvil pequeño. Aquí, lo que prima no es el pastoreo sino la buena gestión del ganadero
- **Pastoreo de Ultra Alta Densidad (PUAD):** este es el método más reciente, desarrollado por Joan Ziestman en Sudáfrica. Su base se crea a partir de las cuatro leyes de Voisin aplicando el estilo del Manejo Holístico de Savory. Su prioridad es regenerar los suelos con las heces del ganado, esto se realiza a través de las altas cargas ganaderas instantáneas que se producen en las cercas, teniendo una movilidad de ganado cada 3 horas, es decir, 8 avances diarios. Su autor, da prioridad a las razas autóctonas, ya que ninguna otra raza tiene la capacidad de acondicionamiento al entorno ambiental de cada ecosistema y al aprovechamiento máximo de los forrajes. Actualmente, este sistema es llamado “Ganadería Regenerativa”, dicho concepto proviene de los agricultores y ganaderos españoles dedicados a la agroecología

- **Pastoreo Rotacional Intensivo (PRI): sistema desarrollado en Alemania por** Arno Klöker y Clapp. Se confunde con el sistema PRV debido a que medio cumple con las cuatro leyes de Voisin
- **Pastoreo JAVA o Inteligente:** fundado por Jaime Aristizábal Valencia, a finales de los 90's en la universidad de Antioquia, facultad de Ciencias Agropecuarias. Se basó en las cuatro leyes de Voisin, aunque Aristizábal le hizo su modificación; el ganado no cosecha, pues el ganadero es quien siega el pasto al ganado, es decir, el ganado comerá siempre debajo de la cuerda de alambre del pastoreo móvil

2.2. Manejo holístico

El manejo holístico es un sistema de planificación y toma de decisiones que ayuda a ganaderos, agricultores y otros gestores del territorio a gestionar mejor los recursos agrícolas para cosechar beneficios medioambientales, económicos y sociales de forma sostenible y regenerativa.

El manejo holístico maneja adecuadamente el ganado imitando la relación presa-predador a través de la planificación holística del pastoreo que permite al administrador tener al ganado en el lugar, momento, razón y comportamiento correcto. En la siguiente figura se muestra un modelo de administración holística, pues será la principal guía de referencia.

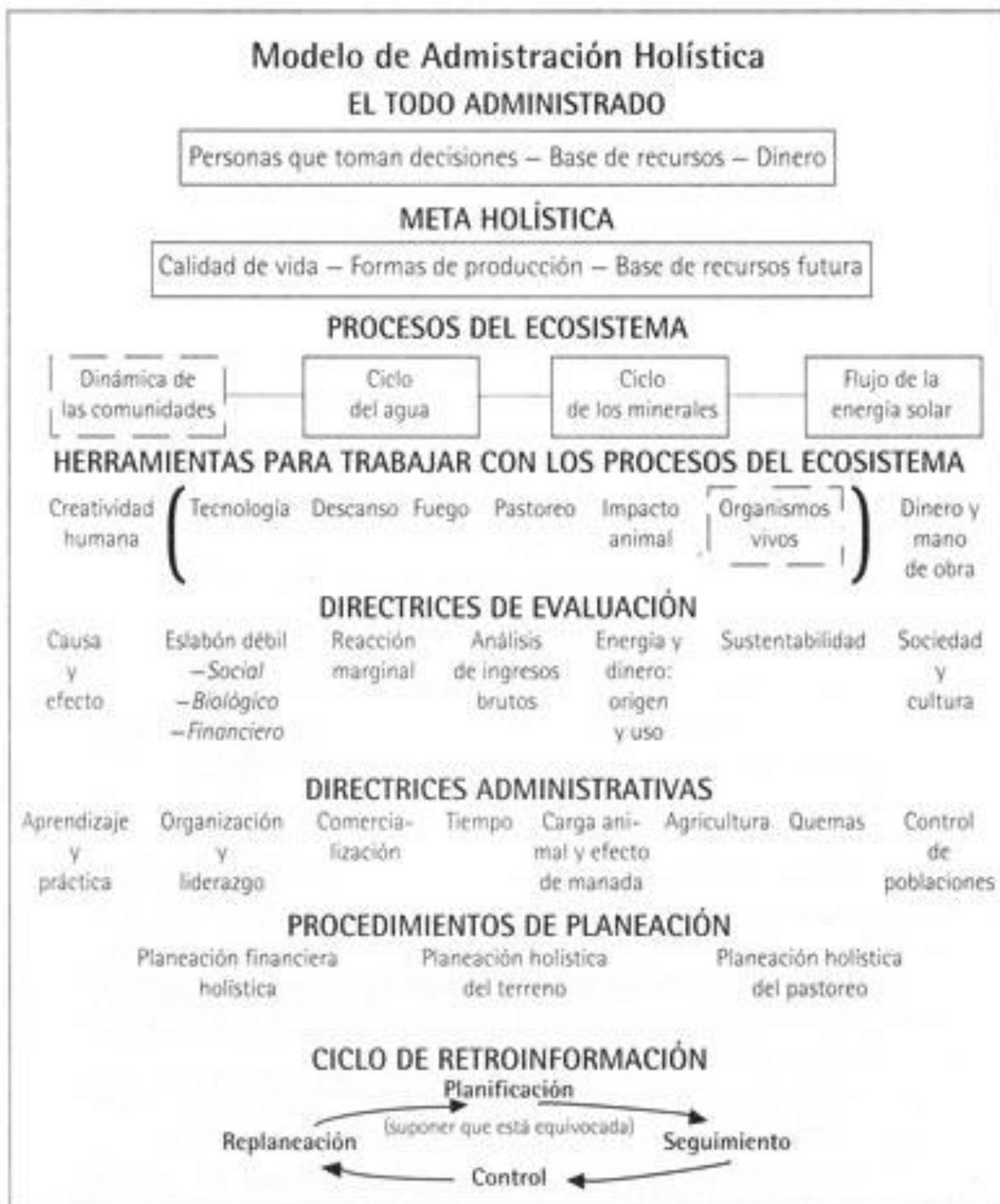


FIGURA 2.2.1. Modelo de administración holística

Fuente: Allan Savory, Manejo holístico

Para realizar un correcto manejo holístico se deben comprender los siguiente diez principios esenciales del pastoreo ya que, comprenderlos y ponerlos en práctica es el primer paso para alcanzar los resultados deseados, bien sea, para el propio suelo, la familia, la comunidad o el negocio.

I. La naturaleza funciona como un todo

Una manera de describir el holismo es que todo en la naturaleza, incluyendo a los humanos, funciona como un entero. Es decir, un entero está formado por diferentes aspectos que no se pueden separar o reemplazar, pensando que el entero permanecerá igual.

Se debe prestar atención a las conexiones simbióticas entre las partes del entero y comprender que, no se puede controlar un solo aspecto sin tener impacto sobre otro. Por lo tanto, cada entero es único por las diferentes variables y relaciones que hay en juego.

II. Entender el ambiente que se está manejando

No todos los ambientes son iguales o reaccionan de la misma manera ante los mismos estímulos. Dicho de otra manera, teniendo la misma acción en un ambiente, se obtendrán resultados distintos en otro ya que, dependerá de la cantidad y distribución anual de la humedad, en inglés esto se conoce con el término “brittleness”.

Por lo tanto, es muy importante comprender como el terreno responderá a las diferentes herramientas que se utilizan en él, para fomentar el aumento de la biodiversidad y la producción.

III. El ganado puede mejorar la salud de la tierra

Savory, observó en África los movimientos de grandes manadas de herbívoros de pastoreo. Notó cómo se movían cuando un depredador estaba en su recinto, agrupándose estos por protección y, por lo tanto, pisoteando el terreno y las plantas.

En ese proceso, la capa terrestre se rompe y las partes vegetales muertas se incorporan al suelo, donde se descomponen rápidamente, dando paso al crecimiento de nuevas plantas. Entender esto, supone manejar a los animales de manera que imiten el impacto de las grandes manadas silvestres para mejorar la salud del terreno.

IV. El tiempo es más importante que el número de animales

El científico francés André Voisin, fue quién asignó la pieza clave de las áreas que habían sido pisoteadas por los animales y se deterioraban mientras otras, parecían mejorar. Esto se debía a que los animales permanecían mucho tiempo o regresaban muy pronto a un mismo lugar, con lo cual, hay sobrepastoreo. Esto tiene que ver con el tiempo que las plantas y la tierra están expuestas a los animales. Pues, el tiempo de recuperación de las plantas y los suelos es elemental para resolver los problemas de desertificación y degradación.

V. Definir que se está manipulando

Cada uno de nosotros es responsable de administrar un entero, comenzando con nosotros mismos como individuos. Más allá de este primer entero, existe otro más grande: pareja, familia, amigos, negocios, comunidad, etc. Normalmente, hay más personas involucradas, ya sea en tomar o en influenciar las decisiones. Hay recursos que se han obtenido con el tiempo como es el terreno, el equipo, los clientes, etc. Y hay dinero al que se tiene acceso. Sabiendo “qué” y “quién” está incluido en tu “entero” se obtendrá la ayuda para determinar que se puede y que no se puede hacer, a través de la planeación y la toma de decisiones.

VI. Definir que se quiere

Definir una meta holística, es describir la vida que se quiere vivir, basada en tres aspectos:

- Calidad de vida que se quiere
- Lo que se quiere formar o producir para vivir esa vida
- Qué debe existir para mantener esa vida en un futuro lejano

Esta meta holística es el norte a partir del cual, se basarán las decisiones y se obtendrá la ayuda para priorizar y enfocar los objetivos para conseguir los resultados esperados. De esta forma, se estará preparado para identificar las metas, la estrategia y política necesaria, manteniéndose en el camino de ser social, económica y ambientalmente sostenible.

VII. El suelo desnudo es el enemigo público número uno

Este principio se basa en los cuatro procesos fundamentales del trabajo en la naturaleza; ciclo del agua, ciclo mineral, flujo de energía y la dinámica de las comunidades, para valorar la salud del terreno y aprender que el primer indicador de la salud del ecosistema es la cobertura del suelo. Si existen plantas vivas, muertas y una gran diversidad, es un suelo saludable y, por lo tanto, el suelo cubierto es indicativo de ello.

VIII. Jugar con todas las herramientas

Cuando se habla de herramientas en el pastoreo holístico, no se hace referencia solo a la tecnología como equipo agrícola, de irrigación, ordenadores, etc. Se hace referencia a otras herramientas como la creatividad, el fuego, el descanso, el propio pastoreo, el impacto ambiental, los organismos vivos, la mano de obra y el dinero.

Con todas estas herramientas, se maximiza la efectividad como administrador de recursos y proporciona un impulso para alcanzar todas las metas propuestas.

IX. Revisar las decisiones

Una vez que se ha considerado una decisión y se está preparado para seguir adelante con ella, se debe revisar el planteamiento a través de preguntas específicas, viendo cómo se aplican a la acción que se está considerando. Estas preguntas se centran en los puntos claves, ayudando a asegurar que la decisión/acción sea simultáneamente social, ambiental y económicamente consistente, y que se conduzca hacia la meta holística.

X. Monitorear las decisiones

Siempre se pueden mejorar las decisiones al formar cierto criterio de monitoreo que dará los primeros indicadores cuando el plan se esté divagando. No se está monitoreando para ver qué sucederá, sino para hacer que suceda lo que realmente se quiere. Es así como, al hablar de monitoreo, en realidad se hace referencia a planear-monitorear-controlar-replanear, con una acción propositiva que está siendo seguida a cada paso.

2.3. Pastoreo holístico

Los pastizales, definidos de manera amplia, son aquellos ambientes en los cuales los pastos desempeñan un papel crítico en la estabilización del suelo – desde los bosques caducifolios secos hasta las sabanas, o desde praderas abiertas hasta pastizales áridos y semiáridos. (Allan Savory, Manejo Holístico, una revolución del sentido común para regenerar nuestro ambiente, 2018).

Se puede caracterizar el pastoreo holístico como aplicar altas cargas ganaderas en parcelas de superficie reducida durante periodos muy cortos de duración.

Antes de implementar este tipo de pastoreo, debe tenerse en cuenta las condiciones ambientales de la explotación. Hay que conocer los procesos del ecosistema como son el ciclo del agua, los nutrientes, así como la producción y la dinámica de la comunidad biológica.

Se parte del conocimiento previo del funcionamiento del ecosistema con el fin de potenciar y/o restaurar los procesos ecológicos esenciales naturales, lo cual repercutirá positivamente en la productividad y rentabilidad del sistema.

A continuación, se detallan dichos procesos:

- **Ciclo del agua**

El agua es uno de los factores más limitantes en las explotaciones agroganaderas de clima mediterráneo. La variabilidad anual e interanual de las precipitaciones y las altas tasas de evapotranspiración durante el verano, hacen imprescindible realizar un manejo enfocado a aumentar la eficiencia del ciclo del agua para lograr un aumento en la productividad de los pastos y alargar el periodo de crecimiento vegetativo de las plantas.

Para que esto se consiga, es necesario disminuir la evaporación del suelo y que el flujo de la escorrentía sea lo más lento posible, minimizando el arrastre y la pérdida de materia orgánica y de suelo.

Por lo tanto, un suelo cubierto es la clave para crear y mantener el ciclo del agua eficiente, seguido de un aumento de la materia orgánica y de la aireación.

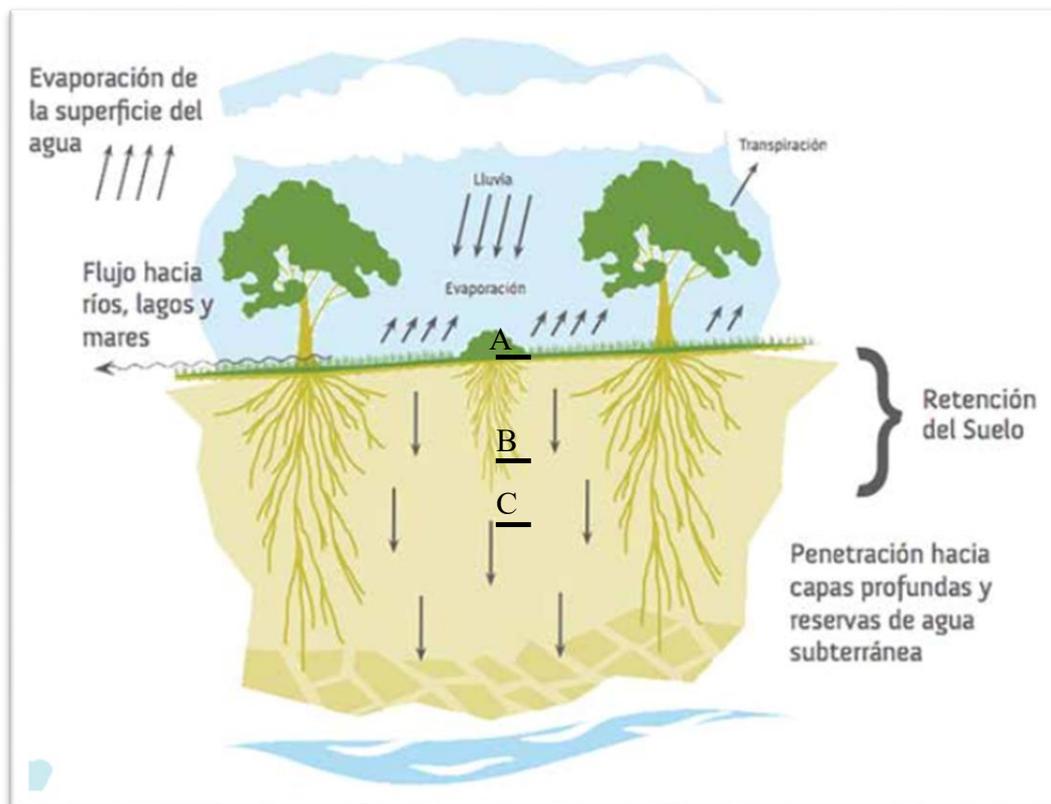


FIGURA 2.3.1. Flujo subterráneo hacia arroyos, ríos y océanos

Fuente: Allan Savory, Manejo holístico

TABLA 2.3.1. Ciclo de agua efectivo y no efectivo

Ciclo del agua efectivo	Detalle	Ciclo del agua no efectivo
Baja	Escorrentía en la superficie del suelo	Alta
Bajo	Evaporación desde la superficie	Alta
Bajo	Incidencia de sequías	Alta
Bajo	Incidencia de inundaciones	Alta
Alta	Transpiración por plantas	Baja
Alta	Infiltración a reservorios subterráneos	Baja
Alta	Efectividad de la precipitación	Baja
<p>Durante 3 meses, 3 lluvias de 25 mm, cada una humedecerán las capas del suelo hasta el nivel C, ciclo del agua efectivo (izquierda). El exceso fluirá a través de la roca fragmentada llegando a las reservas subterráneas.</p> <p>En un ciclo de agua no efectivo (derecha), la mayor parte de la humedad se evaporará después de cada lluvia y nunca humedecerá capas más profundas que el nivel A. Las reservas subterráneas no serán recargadas.</p>		

Fuente: Allan Savory, Manejo holístico

- Ciclo de nutrientes

Los minerales y otros nutrientes siguen un patrón cíclico de utilización y reutilización por diferentes organismos. La descomposición de la materia orgánica es el proceso clave en el reciclado de los nutrientes dentro del ecosistema. Los microorganismos descomponedores (bacterias y hongos) y otros organismos invertebrados (lombrices, escarabajos, etc.) son primordiales en este proceso.

Para maximizar la eficiencia del ciclo de los nutrientes, primero hay que conocer las condiciones de la superficie del suelo. Por lo tanto, un suelo desnudo es aquel que carece de vegetación o es escasa y dispersa, presentando poca actividad biológica, disminuyendo la descomposición de la materia orgánica y el reciclaje de nutrientes. Asimismo, un suelo compacto y poco aireado es sinónimo de una disminución de la vida biológica que hay en él, favoreciendo la pérdida de nutrientes.

Se puede decir que, un suelo cubierto y poroso con raíces profundas, regulará la humedad y la temperatura de la superficie del suelo, favoreciendo el reciclaje de los nutrientes.

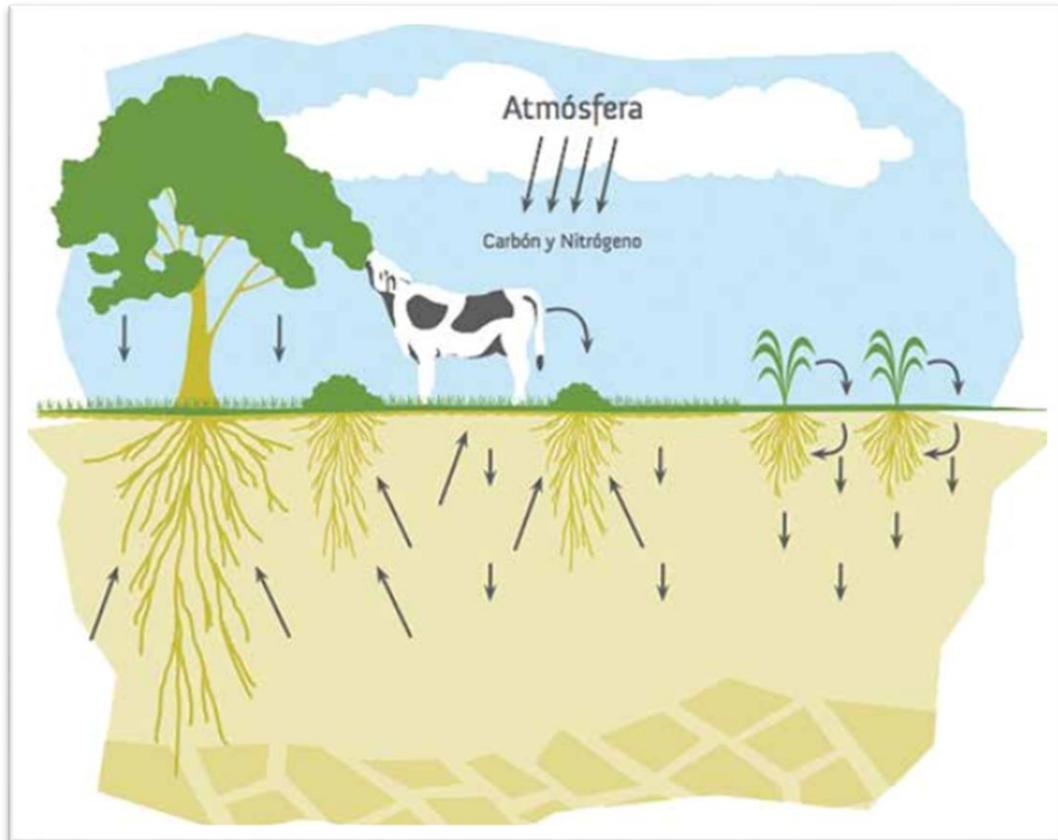


FIGURA 2.3.2. Fijación del carbono y nitrógeno

Fuente: Allan Savory, Manejo holístico

TABLA 2.3.2. Ciclos de los minerales buenos y pobres

Ciclo mineral bueno	Detalle	Ciclo mineral pobre
Alta	Proporción de superficie cubierta por mantillo	Baja
Maduro, en descomposición	Naturaleza del mantillo	Inmaduro u oxidándose
Muchos	Insectos/microorganismos en superficie	Escasos
Estrecho	Espacio entre plantas	Amplio
Porosa	Superficie del suelo	Encostrada y planchada
Abundante	Vida bajo la superficie	Reducida
Baja	Pérdida de minerales en la superficie	Alta
Baja	Pérdida de minerales en la superficie	Alta
Alta	Velocidad de reciclado de minerales	Baja

Fuente: Allan Savory, Manejo holístico

- **Dinámica de la comunidad**

La biodiversidad es un atributo esencial para la productividad y estabilidad de los pastizales. Es decir, cuanto más diversa y compleja sea la comunidad, incluyendo variedades de especies de plantas y de animales, mayor estabilidad y resiliencia se tendrá frente a las perturbaciones.

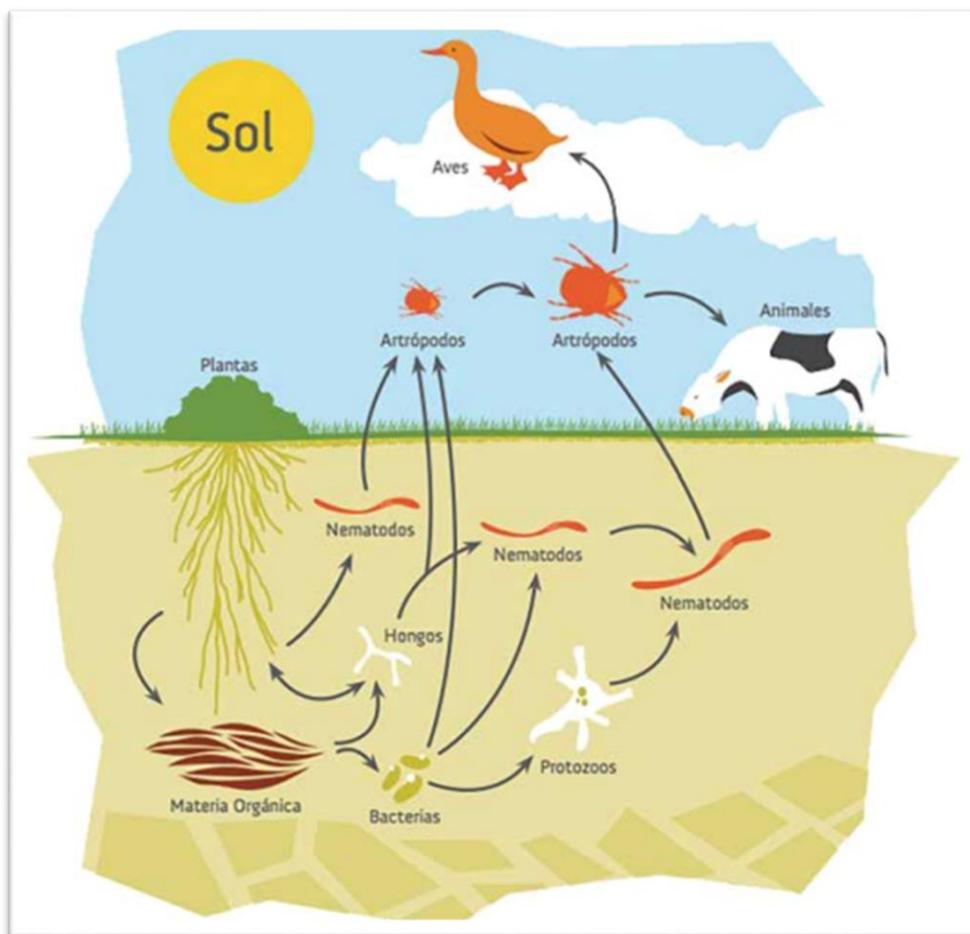


FIGURA 2.3.3. Red alimentaria del suelo

Fuente: Allan Savory, Manejo holístico

- Productividad del flujo de la energía

Las plantas realizan la fotosíntesis captando la energía solar y transformándola en energía química utilizable para otros organismos. Por lo tanto, cuanto mayor es la realización de la fotosíntesis, mayor es la cantidad de carbono que es secuestrado por el suelo.

Entonces, la productividad del sistema va a depender de cuatro factores clave:

1. Factores climáticos: temperatura, disponibilidad de agua y radiación
2. Factores estructurales de la vegetación: índice de área foliar (IAF)
3. Duración del periodo de crecimiento de la vegetación
4. Disponibilidad de nutrientes en el suelo: afectando a la tasa de absorción, a la fotosíntesis y al crecimiento vegetal

Hay que tener en cuenta que, un correcto manejo puede incrementar la producción aumentando la densidad de vegetación, el área foliar y el período y tasas de crecimiento de las plantas, al mejorar el ciclo del agua y de los nutrientes.

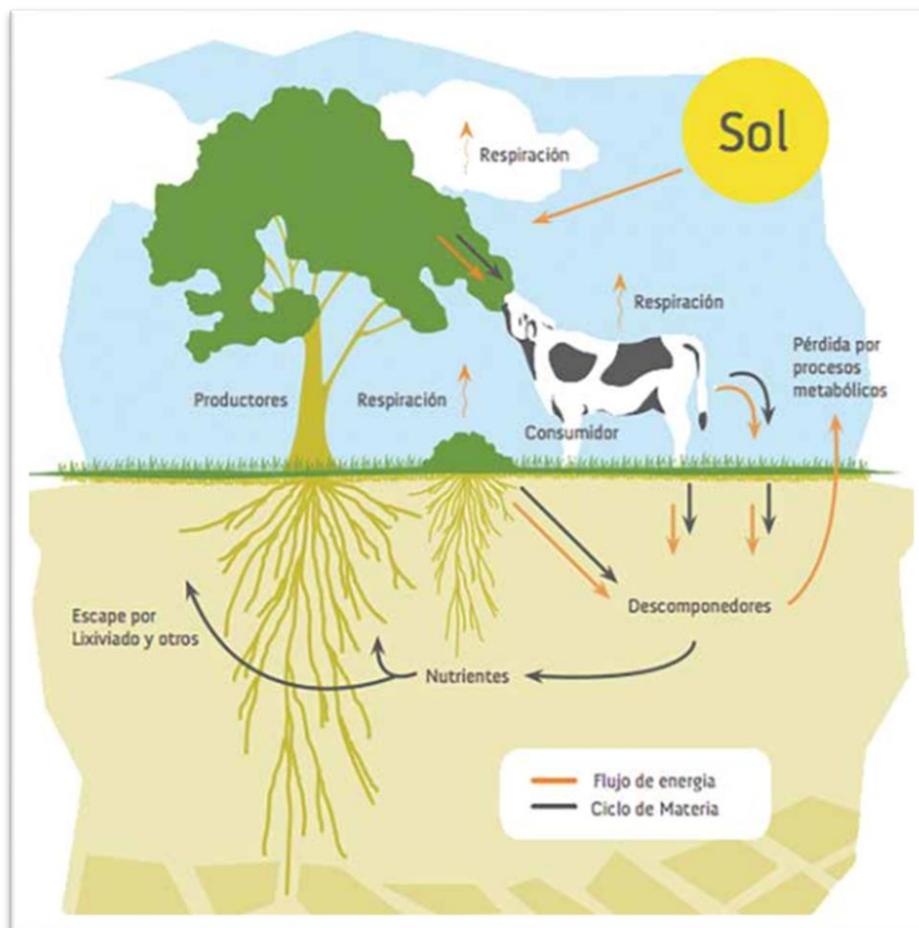


FIGURA 2.3.4. Flujo de energía y ciclo de la materia

Fuente: Allan Savory, Manejo holístico

Por otro lado, el objetivo que se pretende alcanzar con este pastoreo, es aumentar el rendimiento animal mediante la conservación y regeneración del arbolado, englobando la fisiología pratense y la curva de crecimiento de las plantas para evitar el sobrepastoreo e infrapastoreo.

El arbolado que presenta Extremadura, principalmente es del género *Quercus*, siendo la especie más característica la encina y el alcornoque. Cabe destacar, que estas especies se encuentran amenazadas debido a la falta de regeneración natural y a las enfermedades que presentan, como la seca.

La arboleda ofrece varios recursos alimenticios para el ganado y la fauna silvestre, como es la bellota y el ramón, así como otros recursos económicos, como es el caso del corcho (alcornoque) o el carbón vegetal.

La presencia de la arboleda va a producir diversas modificaciones en el ecosistema, relacionadas con la creación de condiciones microclimáticas más favorables, como es el efecto cortavientos, la intercepción de la radiación solar y la precipitación, entre muchas otras. Además de ser un factor clave en el mantenimiento y en la estabilidad del sistema, influyendo en el ciclo del agua, en el ciclo de los nutrientes y en la fertilidad de los suelos, ya que sus raíces son capaces de bombear el agua y los nutrientes de las zonas más profundas al estrato herbáceo, que es inaccesible a dichas zonas.

Acerca de la fisiología pratense, se sabe que las plantas pastables han coevolucionado, desarrollando estrategias evolutivas para el pastoreo. Un ejemplo claro, es el retardo en la recuperación de 3 a 5 días tras la acción exfoliante o el establecimiento de un sistema radicular potente para tener reservas que permitan un rebrote vigoroso en poco tiempo y así, poder completar el ciclo vegetativo en la estación.

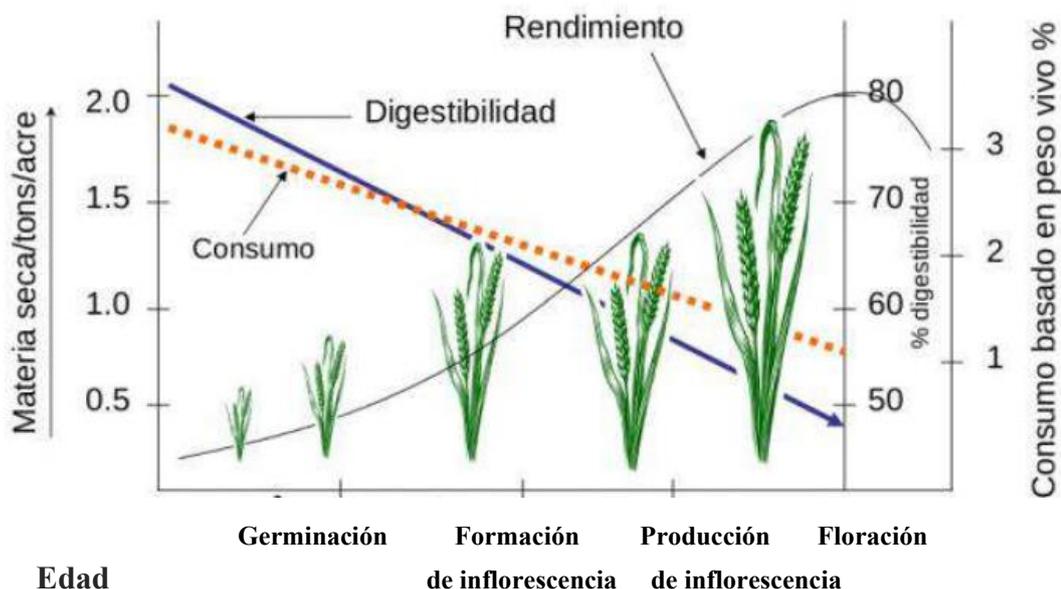


FIGURA 2.3.5. Rendimiento, digestibilidad y consumo

Fuente: <http://www.bosqueysuelo.com>

Con los sistemas de pastoreo permanente, los animales vuelven una y otra vez sobre los rebrotes (parte más tierna de la planta) que es la parte palatable. Lo cual, indirectamente limita el desarrollo radicular de la planta perdiendo potencial de crecimiento y recuperación.

En cambio, con un sistema masivo, los animales no tienen tanta capacidad de selección haciendo un aprovechamiento más exhaustivo del pasto. Una consecuencia negativa de desarrollar el ciclo vegetal es el aumento de lignificación y, por tanto, la menor digestibilidad y palatabilidad de los pastos resultantes.

El punto clave del desarrollo del ciclo vegetativo está en establecer un equilibrio entre la cantidad y la calidad del pasto. Aunque todo dependerá de las necesidades de cada ganadero y del ritmo de pastoreo.

2.4. Beneficios del pastoreo holístico

Por otro lado, el pastoreo holístico es una metodología de gestión del pastoreo que imita el movimiento de grandes rebaños, generando en los ecosistemas un aprovechamiento exhaustivo, un fuerte impacto en el pasto y en el suelo, seguido de largos periodos de recuperación.

El sobrepastoreo de las plantas se evitará con periodos cortos de pastoreo, además de respetar los tiempos adecuados de recuperación de los pastos, todo esto hará que aumente la productividad de los recursos pascícolas.

La implementación de este pastoreo goza principalmente, de cinco beneficios que se detallan a continuación:

I. Beneficios económicos

La mayoría de los ganaderos que implementan la práctica del pastoreo holístico, buscan mejorar la rentabilidad en sus explotaciones. Este pastoreo conlleva, en un plazo aproximado de dos años, una reducción en los costes de insumos externos, principalmente los derivados de la alimentación de los animales.

Asimismo, los productos derivados de los animales tendrán un valor añadido, por lo que la incrementación del precio se podrá otorgar si estos, se diferencian en el mercado.

II. Beneficios ambientales

En la península Ibérica, los pastos de las dehesas y los montes desempeñan un importante papel como sumideros de CO₂, favoreciendo la conservación de la biodiversidad y la economía rural. Hay que destacar a las dehesas y los montes de la península ibérica que son considerados como el Sistema Agrario de Alto Valor Natural más extenso de Europa.

El manejo adecuado de los pastos da lugar a numerosas ganancias ambientales como son:

- Disminución de la erosión
- Aumento de la eficiencia del ciclo del agua maximizando la infiltración
- Aumento de la materia orgánica
- Secuestro del carbono
- Mejora del hábitat para la biodiversidad proporcionando mayor riqueza en especies
- Mejora en la salud del ecosistema
- Mejora en la calidad del suelo

III. Beneficios sociales: coordinación y optimización del tiempo

La planificación y la gestión son factores clave en el pastoreo holístico, ya que nos va a permitir coordinar y organizar las diferentes actividades que ocurran en la finca, como: la cría, el destete, la caza, la siembra, la poda, los horarios y vacaciones del personal, la venta de los productos, así como la mejora de la eficiencia de la mano de obra.

IV. Mejora de la salud y el bienestar animal

Al ser los tiempos de pastoreo menores de 7 días y respetar el periodo de recuperación del pasto por más de 30 días, se disminuye casi al completo el ciclo de las parasitosis directas y se disminuye la probabilidad de contagio de la tuberculosis por el aumento del movimiento animal.

V. Incremento de la productividad y calidad de los pastos

Este pastoreo mejora a largo plazo, la calidad y productividad de los pastos. Al aumentar la densidad animal y permanecer durante tiempos cortos en las cercas, el pastoreo se vuelve menos selectivo favoreciendo a las plantas ser más palatables para el ganado. Respetando los tiempos de recuperación de las plantas y favoreciendo al semillado periódicamente, se va a mejorar la calidad de la pradera.

Cabe destacar que, la productividad de los pastos aumenta tras la implementación del pastoreo rotacional, así como la reserva de pasto para el verano.

3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

En los entornos adhesionados los sistemas tradicionales de pastoreo pueden resultar insuficientes para atender las necesidades alimenticias del rebaño dentro de un marco de sostenibilidad de los recursos pascícolas y de un adecuado marco de rentabilidad para la explotación ganadera. Los sistemas de pastoreo tradicionales facilitan la selección de las plantas tanto perennes como anuales, así como la de los pastos de mayor riqueza, provocando un empobrecimiento de la oferta pascícola de calidad. Por otro lado, los programas de mejora de pastos y de cultivos forrajeros no son abordados por la mayoría de los ganaderos debido a su coste económico y a la falta de conocimiento de los procedimientos. A lo anterior, se puede añadir que el uso abusivo de medicamentos antiparasitarios de efecto residual como la ivermectina destruye gran parte de la fauna coprológica, lo cual reduce la capacidad de generación de materia orgánica y de retención de humedad con un aumento de la compactación del terreno.

Los ganaderos compensan la progresiva disminución pascícola introduciendo más inputs alimenticios en el sistema, pero esta estrategia reduce los márgenes económicos de beneficios, situación que se agrava por el presente marco del cambio climático. Hay propuestas que pueden corregir las deficiencias de los sistemas de pastoreo tradicionales, como es el caso del pastoreo racional, del que hay diferentes modelos. Dentro de éstos, el pastoreo holístico establecido por Allan Savory está específicamente diseñado para ser aplicado en entornos semiáridos, no requiriendo medidas de mejora que impliquen altas inversiones económicas.

El objetivo general del trabajo es la implementación de un sistema de pastoreo holístico en una finca de dehesa con ganado vacuno en extensivo. Dentro de los objetivos específicos se llevarán a cabo la selección y el estudio de la finca objeto; el análisis y los cálculos de las superficies, los tiempos de estancia, los tiempos de reposo y las cargas ganaderas; y el diseño de la parcelación y del aporte de agua. Finalmente, se llevará a cabo una evaluación económica de este sistema.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Desarrollo de la planificación del pastoreo holístico

La planificación del pastoreo mediante la metodología de Allan Savory, consiste en “llevar a los animales al lugar correcto, en el momento correcto, por las razones correctas y con el comportamiento correcto”.

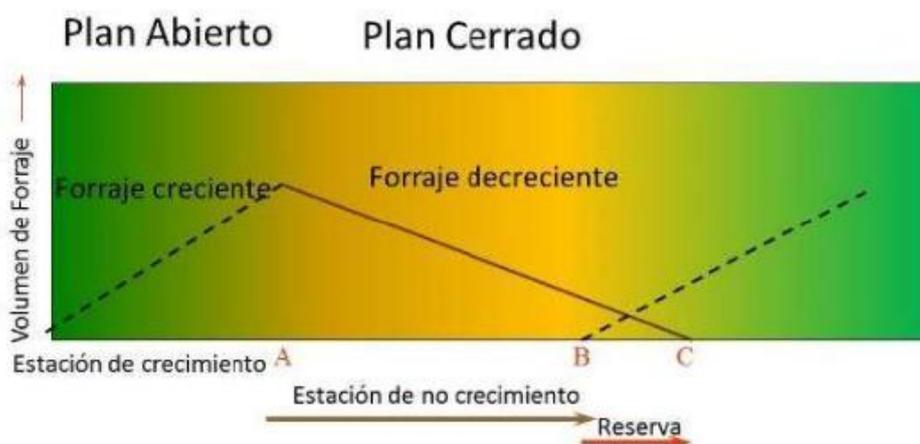


FIGURA 4.1.1. Periodos de planificación del pastoreo

Fuente: <http://www.savory.global.com>

Existen dos periodos de planificación a tener en cuenta; el plan abierto y el plan cerrado.

El plan abierto se realiza cuando hay crecimiento en las plantas, está enfocado para producir la mayor regeneración y mayor cantidad de forraje posible. Al existir crecimiento vegetativo, la decisión más importante es el tiempo de recuperación de las plantas, para evitar el sobrepastoreo.

En cambio, el plan cerrado se realiza cuando no hay crecimiento, el objetivo que se busca, es administrar el forraje disponible y producir impacto animal para preparar la siguiente estación de crecimiento, en ambos casos, logrando la mejor producción individual posible. El punto clave, será tomar la decisión del número de selecciones, es decir, cuantas veces se va a pastorear un mismo cercado.

Antes de comenzar el plan abierto, hay que tener en cuenta el inicio de otoño, ya que es una época crítica, pues hay que permitir el pastoreo de las plantas evitando el sobrepastoreo de las mismas. Se pueden aplicar diferentes métodos para permitir a las plantas crecer, como son:

4.1.1. Tiempos de recuperación

El punto óptimo de recuperación (POR) hace referencia al tiempo que necesita una planta que ha sido engullida, para recuperarse y poder ser comida de nuevo. Un periodo de recuperación adecuado durante la estación de crecimiento, es fundamental para conservar los pastos y mejorar la productividad. Al analizar la curva de crecimiento del pasto, el punto óptimo de reposo puede identificarse cuando el crecimiento exponencial ha finalizado y la planta comienza a madurar.

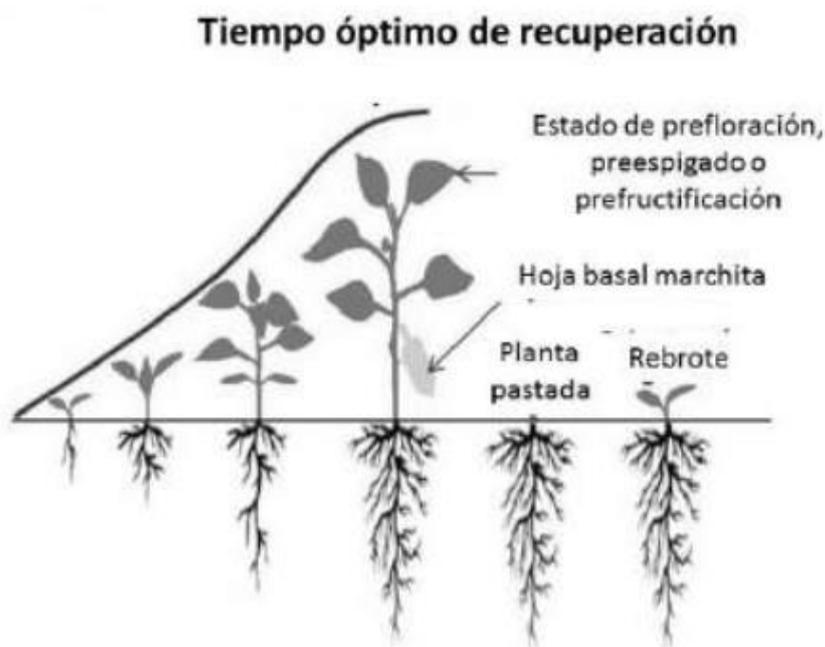


FIGURA 4.1.1.1. Punto óptimo de recuperación de la planta (Blaser, 1982)

Fuente: <http://www.agrihumus.com>

El periodo de recuperación variará según las especies, sitios y climatología. Se tienen que establecer tiempos de recuperación que garanticen la recuperación de las especies deseables del pastizal.

Según la primera ley de Voisin “para que una hierba cortada por el animal pueda dar su máxima productividad, es necesario que, entre dos cortes sucesivos, haya pasado el tiempo suficiente que pueda permitir a la hierba almacenar suficientes reservas de raíz”. También hay que añadir que, antes de que nuevamente pasen los animales, la planta debe pasar por su período de máximo crecimiento en la curva sigmoidea que se detalla para su desarrollo en la figura 4.1.1.1. Punto óptimo de recuperación de la planta (Blaser, 1982).

Undersander et al (2014) indican que, para una producción óptima, las praderas deben pastorearse aproximadamente una semana antes del surgimiento de las semillas, o en el caso de las leguminosas, cuando tienen un estado de desarrollo temprano o medio de sus yemas. Por lo tanto, se puede entender que el momento óptimo para el ingreso de los animales o POR, sería cuando la curva sigmoidea de crecimiento comienza a disminuir su aceleración, es decir, aunque sigue creciendo, lo hace a menor velocidad que en el período de tiempo anterior.

Existen algunas indicaciones de especies y alturas medias a las cuales se deben pastorear las gramíneas y leguminosas. A esas alturas se afirma que la calidad del forraje es alta, fácil de consumir por los animales, y las plantas se han recuperado lo suficiente desde su anterior pastoreo.

TABLA 4.1.1.1. Altura de las plantas para comenzar y detener el pastoreo

ESPECIES	ALTURA DE LAS PLANTAS (CM)	
	Comienzo del pastoreo	Detención del pastoreo
Gramíneas de alto tamaño y estación fría (fetusca)	20 – 25	10
Leguminosas de alto tamaño (alfalfa, trébol rojo)	20 – 25	10
Raigrás (género <i>Lolium</i>) italiano y perenne	15 – 20	5
Gramíneas y leguminosas de bajo tamaño y estación fría (trébol blanco)	10 – 15	5
Gramíneas de estación cálida	30 – 36	10 – 15

Fuente: Adaptado de Undersander et al, 2014

4.1.2. Tiempos de pastoreo

Controlar el tiempo de pastoreo en cada parcela es tan importante como garantizar los tiempos de recuperación adecuados.

Según la segunda ley de Voisin, ley de ocupación; “el tiempo global de ocupación de una parcela debe ser lo suficientemente corto para que una hierba cortada a diente en el primer

día (o al principio) del tiempo de la ocupación no sea cortada de nuevo por el diente de los animales antes de que estos dejen la parcela”.

Por lo tanto, cuando hay crecimiento vegetativo, los tiempos de pastoreo no deberán ser superiores a 3 días. Se busca asegurar tiempos cortos de pastoreo que eviten el sobrepastoreo de las plantas.

4.1.3. Relación entre el tiempo de pastoreo, número de lotes y cercas

El número de cercas disponibles y el número de lotes o rebaños que se manejan, va a condicionar el pastoreo y sus efectos. Las divisiones del terreno o cercados están relacionadas con el tiempo de pastoreo, cuanto mayor es el número de cercas, menor es el tiempo de ocupación por cercado y, por tanto, habrá menos posibilidades de que se produzca el sobrepastoreo.

En la siguiente figura se muestra la relación entre las divisiones de pastoreo y la densidad animal, donde se refleja el tiempo de recuperación (TR) y el tiempo de pastoreo (TP):

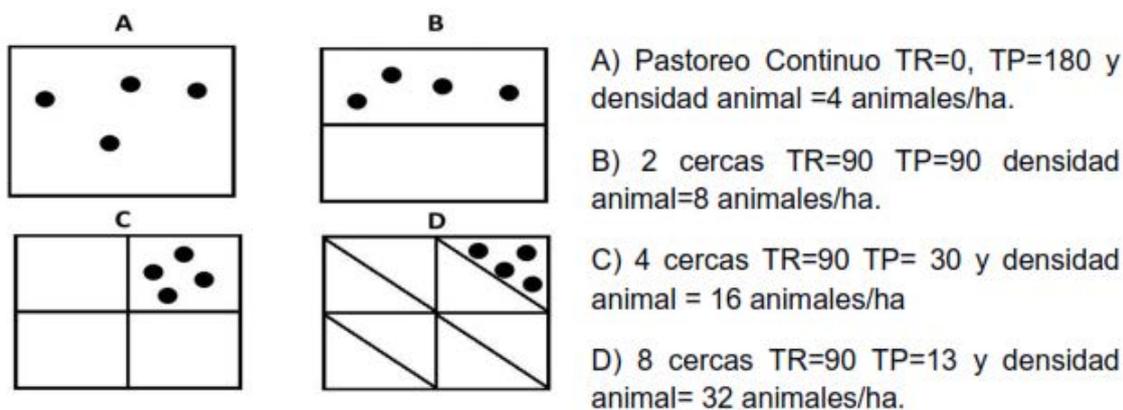


FIGURA 4.1.3.1. Relación entre las divisiones de pastoreo y la densidad animal

Fuente: GODEHESA, planificación del pastoreo

De igual modo, hay que intentar manejar los mínimos lotes posibles, ya que, al aumentar el número, se disminuye el tiempo de recuperación de los cercados.

Para un único lote, el tiempo de pastoreo será representado con la siguiente ecuación:

(Ec. 4.1.3.1.)

$$Tiempo\ de\ pastoreo = \frac{tiempo\ de\ recuperación}{n^{\circ}\ de\ cercas - 1}$$

Por otro lado, la densidad animal es entendida como el número de animales en un área específica por un tiempo determinado. Es decir, la concentración animal es fundamental para promover el aprovechamiento óptimo de los pastos y el adecuado comportamiento animal.

Las altas densidades ganaderas, si la planificación es correcta, con llevan a grandes beneficios, como:

- A un pastoreo más uniforme, reduciendo el subpastoreo y el sobrepastoreo, mientras la distribución del estiércol y la orina está más repartida
- Los animales se desplazan con mayor frecuencia al pasto fresco, produciendo una nutrición más constante

4.1.4. Estimación del forraje disponible: días animal hectárea (DAH)

Estimar la productividad del pasto cada cierta periodicidad, va a permitir determinar la curva de crecimiento del pasto y, por lo tanto, adaptar la carga ganadera a la misma. La monitorización se debe repetir durante al menos, 3 años teniendo en cuenta los cambios que se puedan producir en el sistema para ajustar las cargas en función de los cambios productivos.

Estimar la disponibilidad del forraje en la época de máximo crecimiento, antes de entrar en parada vegetativa, va a permitir saber de cuanto forraje se va a disponer durante el verano, y planificar el pastoreo en base a ello, además de ajustar la carga ganadera si fuese necesario.

El concepto *Animal Día por Hectárea* (ADH) va a permitir expresar el volumen de pasto susceptible de ser ingerido de un área en un tiempo determinado.

(Ec. 4.1.4.1.)

$$ADH = \frac{\text{animales} \times \text{días}}{\text{hectáreas}}$$

Al final de cada estación de crecimiento (mayo-junio) se debe evaluar la cantidad de forraje de la que se dispone para la estación de no crecimiento (verano). Para ello, se va a utilizar el método de medida de Animal Día (AD), a través del método de “lado parcela” se estimará la superficie necesaria para satisfacer las necesidades de forraje de un animal durante un día.

4.1.5. Cercados: número y superficie

No existe un número ideal de cercados para comenzar a realizar el pastoreo holístico, ya que cualquier número será mejor que el pastoreo de un solo cercado bajo el pastoreo continuo.

(Ec. 4.1.5.1.)

$$N^{\circ} \text{ de cercas} = \frac{\text{tiempo de recuperación}}{\text{tiempo de pastoreo} + n^{\circ} \text{ lotes}}$$

4.1.6. Diseño de cercados y plan de la tierra

La forma de los cercados, deben ser, preferiblemente cuadrados, ya que es la geometría ideal para las cercas. El cuadrado es la figura con menor perímetro, por lo que el costo de los alambrados es menor.

Para desarrollar dicho diseño, es necesario utilizar las bases de la escala de permanencia de *keyline* o *línea clave*, desarrollado por Percival Alfred Yeomans, consiste en identificar la hidrología del terreno con el objetivo de maximizar la eficiencia de los recursos hídricos. Llevando a cabo una serie de principios, técnicas y herramientas que permiten conducir las aguas en el suelo para aprovecharlas al máximo. Para ello, se debe estudiar y modificar la topografía del terreno con infraestructuras de mínimo impacto, como surcos, canales y caminos que conduzcan el agua para su almacenamiento, ya sea en el propio suelo, en tanques o en embalses.

- **Topografía:** separar las cercas según la orientación y la pendiente ya que, van a recibir diferente grado de insolación y humedad, con lo cual los tiempos de recuperación van a ser distintos
- **Tipo de forraje:** se deben separar las zonas con diferentes tipos de forraje, ya que presentan tasas de crecimiento desiguales
- **Tipo de suelo:** se deben separar los diferentes tipos de suelo, ya que presentan distintas producciones

4.1.7. Evaluación y seguimiento

La evaluación y el seguimiento del plan de pastoreo, es clave para saber si se están dirigiendo hacia las metas establecidas o si se están alejando.

Para ello, es necesario llevar un control de los movimientos de los animales a lo largo del tiempo (tiempos de pastoreo y recuperación de las cercas), así como un seguimiento de los animales y de la salud del pastizal.

- **Seguimiento de los animales:** es preciso llevar el control de algunos parámetros productivos, como:
 - o Prolificidad
 - o Carga ganadera
 - o % destete
 - o Peso al destete (kg vivo)
 - o Ganancia diaria (kg)
 - o Controlar la condición corporal (CC) en los periodos claves; a 1/3 de la gestación; al destete; previa a la cubrición. Hay que evitar que se movilice más de un punto de condición corporal, siendo la ideal en todo el ciclo productivo-reproductivo entre 2,5-3,5.

- **Seguimiento de la salud del pastizal:** hay que realizar un seguimiento de la salud del pastizal anualmente, cuando las plantas están a 1/3 de la floración. Se utiliza el método de *Índice de Salud de Pastos* (ISP). La puntuación de este método oscila entre +100 a -100, donde las puntuaciones negativas señalan una degradación de los procesos ecológicos, en cambio, las puntuaciones próximas a +100 señalan una alta eficiencia en el funcionamiento del ciclo del agua, ciclo de los nutrientes, flujo de energía y en la dinámica de la comunidad.

4.2. Desarrollo del protocolo de implementación del pastoreo holístico

Para llevar a cabo la planificación, el seguimiento y el control del pastoreo, es necesario realizar un modelo de plantilla.

En la plantilla, se va a representar el tiempo, en horizontal, y el espacio (los cercados), en vertical. Se reflejan los diversos acontecimientos ocurridos en el periodo planificado, calculando los tiempos de pastoreo y recuperación y trazando el pastoreo de cada cerca en base a ello.

Por un lado, se va a realizar la planificación de la estación de crecimiento, plan abierto, y por otro, la planificación de la estación de no crecimiento, plan cerrado.

4.2.1. Estación de crecimiento, plan abierto

El plan abierto se corresponde con los meses donde hay crecimiento vegetativo, es decir, de otoño a primavera en la dehesa. Hay que considerar los dos ritmos de crecimiento que existen y con ello, los dos tiempos de recuperación; periodo de crecimiento lento, otoño-invierno; periodo de crecimiento rápido, primavera.

- Producir la mayor regeneración de la tierra (suelo, arbolado, hierba, etc.)
- Conseguir la mayor cantidad de forraje posible
- Conseguir la mejor producción individual

Por lo tanto, las decisiones más críticas van a ser:

- Tiempo de recuperación
- Número de unidades de manejo o células y lotes
- Movimientos con crías al pie
- Ajuste de situación

En cambio, también hay que tener en cuenta las decisiones de apertura del plan que son previas al condicionamiento de este.

- ¿Qué periodo se va a planificar?
- ¿Cuántas unidades de manejo?
- ¿Se va a utilizar alguna herramienta en determinadas zonas de la finca?
- ¿Hay algún cercado que requiera de atención especial?
- Ciclos productivos: periodo de cubrición, parición y lactancia.

Con las especificaciones mencionadas anteriormente, se va a proceder a detallar los trece pasos que se deben seguir para el correcto funcionamiento de la plantilla.

I. Configuración de la plantilla

En primer lugar, se realiza la configuración de la plantilla del pastoreo, registrando el año, nombre de la unidad de pastoreo y tipo de plan que se está llevando a cabo.

II. Planificación de aspectos que afectan a la gestión ganadera

En este paso, hay que considerar los momentos que sean necesarios para implementar determinadas actividades de manejo (zonas de plantas tóxicas, contacto con animales salvaje, etc.), bloqueándolos en la plantilla como momento puntual.

También, hay que tener en cuenta los eventos relacionados con la gestión productiva y reproductiva del rebaño; cubrición; parición; destete; vacaciones personales.

III. Registro de los datos ganaderos

Aquí, se va a registrar el tipo de ganado y la cantidad. Además, se convertirá la cantidad total en Unidades de Ganado Mayor (UGM). Para calcular la carga ganadera de la finca, se dividirá la UGM entre el tamaño de dicha finca.

IV. Registro de los periodos de exclusión ganadera

En este punto, se señalarán las cercas que no puedan ser pastoreadas por el ganado durante un determinado tiempo.

V. Registro de las divisiones de pastoreo disponible

El siguiente paso, es considerar las cercas disponibles para cada mes. Hay que tener en cuenta, que se considera disponible una cerca cuando es utilizable por más del 50% del tiempo.

VI. Registro de las cercas que requieren atención especial

Se detallarán aquellas cercas que requieran de un tratamiento especial, como puede ser suelos encharcados, plantas tóxicas, zonas de cría, etc.

VII. Estimación de la productividad de cada cerca

Se debe realizar una evaluación, del 1 al 5, de cada una de las cercas para estimar la calidad y volumen del forraje. Esto se realiza para evitar grandes variaciones en el valor nutritivo del forraje

VIII. Determinación de la Duración del Periodo de Recuperación

En el plan abierto de la planificación se persigue evitar el sobrepastoreo, por ello, se debe establecer un tiempo de recuperación que asegure el crecimiento de las plantas deseadas.

IX. Cálculo de los Periodos de Pastoreo Promedio

Dependiendo de los periodos establecidos de recuperación, se tendrá que utilizar una fórmula u otra.

Para un solo periodo de recuperación, la fórmula es la siguiente:

(Ec. 4.2.1.1.)

$$\text{Periodo Pastoreo Medio} = \frac{\text{tiempo de recuperación}}{N^{\circ} \text{ cercas} - 1}$$

En cambio, para dos periodos de recuperación, la fórmula es la siguiente:

(Ec. 4.2.1.2.)

$$\text{Periodo Pastoreo M\u00ednimo promedio} = \frac{\text{tiempo de recuperaci\u00f3n m\u00ednimo}}{N^{\circ} \text{ cercas} \times \text{reba\u00f1o} - 1}$$

(Ec. 4.2.1.3.)

$$\text{Periodo Pastoreo M\u00e1ximo promedio} = \frac{\text{tiempo de recuperaci\u00f3n m\u00e1ximo}}{N^{\circ} \text{ cercas} \times \text{reba\u00f1o} - 1}$$

X. C\u00e1lculo de los Periodos de Pastoreo Reales

Aqu\u00ed, se van a calcular los periodos de pastoreo reales para cada cerca en relaci\u00f3n a la calidad y superficie de las mismas.

Para realizar este c\u00e1lculo, se va a dividir la calificaci\u00f3n de cada divisi\u00f3n de pastoreo por el promedio de todas las calificaciones, y se multiplicar\u00e1 el valor resultante por el periodo de pastoreo medio, redondeando al d\u00eda m\u00e1s cercano.

XI. Trazado de los Periodos de Pastoreo

En este paso, se va a realizar un trazado de los periodos de pastoreo, teniendo en cuenta los periodos de recuperaci\u00f3n de cada cerca, adem\u00e1s de considerar todos los elementos reflejados en la platilla de pastoreo que afectan a la gesti\u00f3n: exclusiones, aplicaci\u00f3n de herramientas en determinadas cercas, eventos productivos y reproductivos, etc.

Un aspecto importante a tener en cuenta es, que los patrones de pastoreo todos los a\u00f1os no ser\u00e1n los mismos, es decir, si una cerca se ha utilizado en oto\u00f1o un a\u00f1o, al a\u00f1o siguiente se intentar\u00e1 utilizar en primavera o verano.

XII. Revisi\u00f3n Final del Plan

En este punto, se asegura que en todas las cercas se est\u00e1n respetando los tiempos de recuperaci\u00f3n planificados y se revisar\u00e1n todos los datos establecidos del plan.

XIII. Implementación y registro del plan

Conviene subrayar, que esto es una planificación teórica y que las condiciones reales pueden ser diferentes dependiendo de la climatología.

Para ello, durante la estación de crecimiento, hay que ajustar el plan a las condiciones reales, evaluando las tasas de crecimiento diario del pasto y ajustando los tiempos de recuperación y de pastoreo.

Asimismo, también hay que registrar el volumen de forraje consumido por los animales en DAH y hacer una evaluación de la intensidad del pastoreo. Se utilizarán unas letras claves para distinguir los siguientes pastoreos; “L” para pastos ligeros, apenas se distingue que la cerca fue pastoreada; “I” para pastoreos intensos, los animales se movieron antes de tiempo; “M” para pastoreos medios.

También, hay que registrar la precipitación que se ha obtenido durante la estación de crecimiento.

4.2.2. Estación de no crecimiento, plan cerrado

El plan cerrado se corresponde con los meses donde no existe crecimiento vegetativo. En Extremadura, se considera plan cerrado desde junio hasta septiembre, ambos incluidos.

Los objetivos de la planificación del plan cerrado son los siguientes:

- Administrar el forraje disponible
- Obtener la mejor producción individual posible
- Producir impacto animal para producir la otoñada

Por otro lado, las decisiones más críticas van a ser:

- Cantidad de selecciones o pases del pastoreo por cada cerca
- Número de unidades de manejo o células y lotes

En este plan cerrado, al no haber crecimiento en las plantas no habrá peligro de sobrepastoreo, por ello, no hay que establecer un tiempo de recuperación sino un que hay que decidir el número de selecciones, es decir, el número de pases de pastoreo por cada cerca. Con las especificaciones mencionadas anteriormente, se va a proceder a detallar los pasos que se

deben seguir para el correcto funcionamiento de la plantilla. Al igual que en el plan abierto, los pasos del I al VI y del XI al XIII, serán los mismos que en la estación del crecimiento. En cambio, hay que detallar los pasos del VII al X que son los que conllevan un cambio.

VII. Estimación de la productividad de cada cerca

En este paso, se obtendrá la calificación para cada una de las cercas.

Como se vio en la estación de crecimiento, paso 7, se procede a valorar la calidad de cada cerca. En este caso, se puede realizar mediante dos maneras; método del ranking de cercas, valorando su calidad y productividad del 1 al 10; si se ha estimado una producción en el forraje al finalizar el plan abierto, se obtendrán los datos DAH de cada cerca que multiplicados por la superficie de cada división de pastoreo dará lugar al resultado promedio del forraje

VIII. Periodo de reserva de sequía

Aquí, se va a planificar una reserva para afrontar los años secos.

Primero, se debe realizar una comprobación preliminar de la carga animal necesaria para prevenir la sequía actual o la que pueda darse. Es posible que se tenga que reajustar la carga animal. También se estimará el periodo de tiempo que durará. Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Días de no crecimiento esperados
- Días de suplementación
- Días requeridos como reserva de sequía

Además, para la planificación de reserva de sequía existen tres opciones:

- Reservar DA en cada cerca, para dar otra vuelta durante el periodo de sequía
- Incluir el mes de octubre en la planificación del plan cerrado
- Suplementar en caso de periodo de sequía

IX. Planificación del número de selecciones y del tiempo de Pastoreo Promedio

En este paso, se debe pensar la manera en que se pretender tener al ganado durante la estación, ¿hay pastoreo de cada división una sola vez o más de una?

Hay que tener en cuenta, que en todas las divisiones los animales seleccionan el mejor balance nutricional que puedan y esto es en función del forraje disponible, por lo que se debe

pensar en el número de selecciones (pasadas) en una determinada cantidad de divisiones promedio a través de la estación de no crecimiento.

- Se dividirán los días de pastoreo requeridos en la estación de no crecimiento por el número de selecciones a utilizar
- Después, se divide la cantidad de días entre pastoreos por el número de cercas, obteniendo el promedio del periodo de pastoreo que se va a utilizar durante la temporada de no crecimiento
- Se anota el número de selecciones y del periodo medio del pastoreo. No se tienen en cuenta los meses de reserva de sequía
- Se calcularán los periodos promedio de pastoreo si se debe utilizar la reserva de sequía
- Se registra el periodo promedio de pastoreo para la reserva de sequía en las semanas o meses correspondientes

X. Cálculo de los Periodos de Pastoreo Reales

En este punto, se calcularán los periodos de pastoreo hasta finalizar la estación de no crecimiento. Se convierten los periodos de pastoreo promedio en cifras reales que tendrán en cuenta la calidad del forraje, de acuerdo a la valoración de cada una de las divisiones.

Como se ha explicado anteriormente, el periodo real de pastoreo se calcula para cada una de las cercas, dividiendo la valoración de cada una de ellas, por la valoración promedio de todas, para después multiplicar el resultado por el periodo promedio de pastoreo. Estas cifras se darán como números enteros. Se debe hacer lo mismo con los meses de reserva de sequía.

4.3. Localización, selección y caracterización de la explotación ganadera

El presente proyecto se va a realizar en el término municipal de Villamesías (Cáceres), en el polígono 11, parcela 3, siendo sus coordenadas U.T.M.: X: 247.270,52 m; Y: 4.347.506,70 m, situada en el huso 30.

La parcela cuenta con una superficie de 257,0236 ha. Se encuentra situada en la parte suroeste de la localidad, a unos 5 km del inicio de la zona urbana de Villamesías. El terreno se encuentra ubicado en las Caballerías Grandes, que está rodeado por el arroyo del Infierno, arroyo del Arrosnal, arroyo de los Pilonos y el arroyo de las Conchalejas, desembocando todos en el río Búrdalo. La entrada a la parcela se hará por el camino de “Las Caballerías”, avenida de la Libertad y calle Iglesia, que tienen acceso a la carretera E-90 y autovía del suroeste A5.

El principal uso de este terreno es agrario, dedicándose al ganado bovino. El terreno se compone de pastos (PR-PS), tierras de cultivo (TA) y superficie no agrícola (AG-IM).

Antes de detallar los planos de la parcela, procederá a estudiar el clima característico de Villamesías. Este municipio se localiza en un llano, teniendo una época calurosa que comprende los meses de junio a septiembre, llegando a alcanzar una temperatura máxima promedio de 30°C. En cambio, la temporada fresca comprende los meses de noviembre a marzo, teniendo una temperatura máxima promedio de 16 °C y una temperatura mínima promedio de 3 °C.

Se considera que un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de precipitación. La temporada más mojada abarca los meses de octubre a mayo. Sin embargo, la temporada más seca abarca los meses de junio a septiembre, con una probabilidad de precipitación del 1%.

Por lo tanto, el término municipal de Villamesías posee un clima semiárido con precipitaciones no superiores a los 518,8 mm anuales.

A continuación, se detallan los planos de la parcela, siendo adjuntados en el apartado *anejo*.

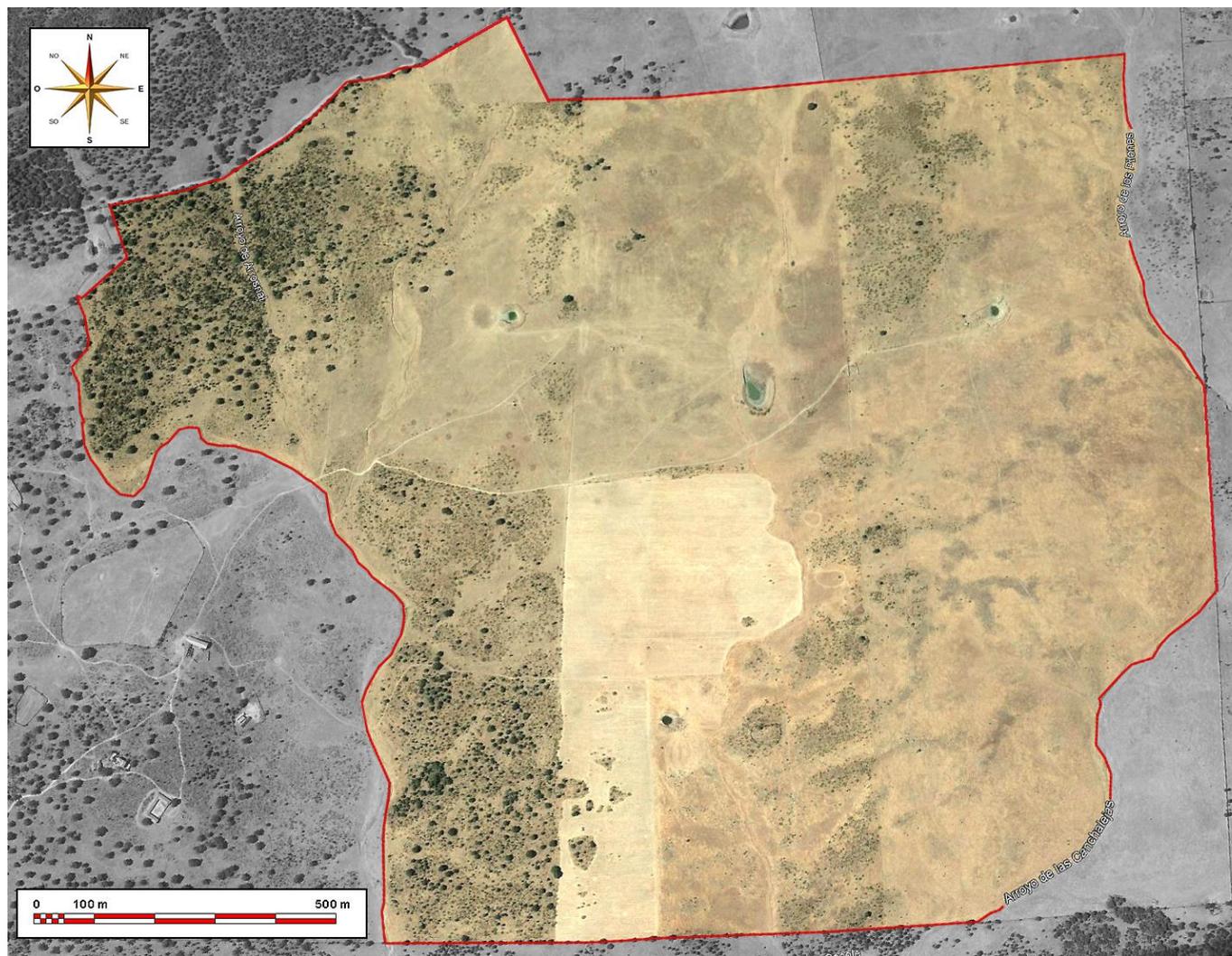


FIGURA 4.3.1. Plano catastral

Fuente: Sede Electrónica de Catastro Rústico

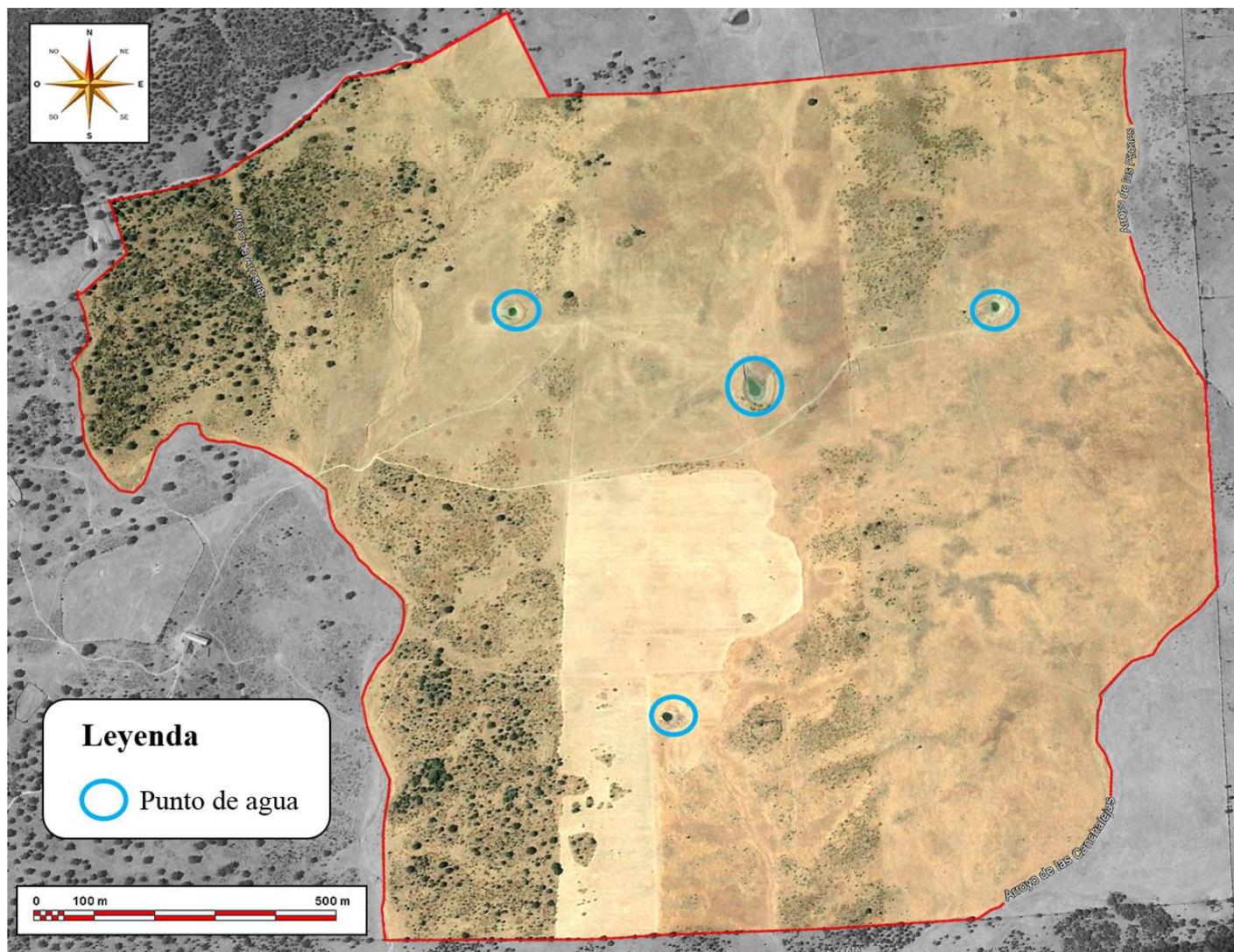


FIGURA 4.3.2. Plano puntos de agua existentes

Fuente: Elaboración propia

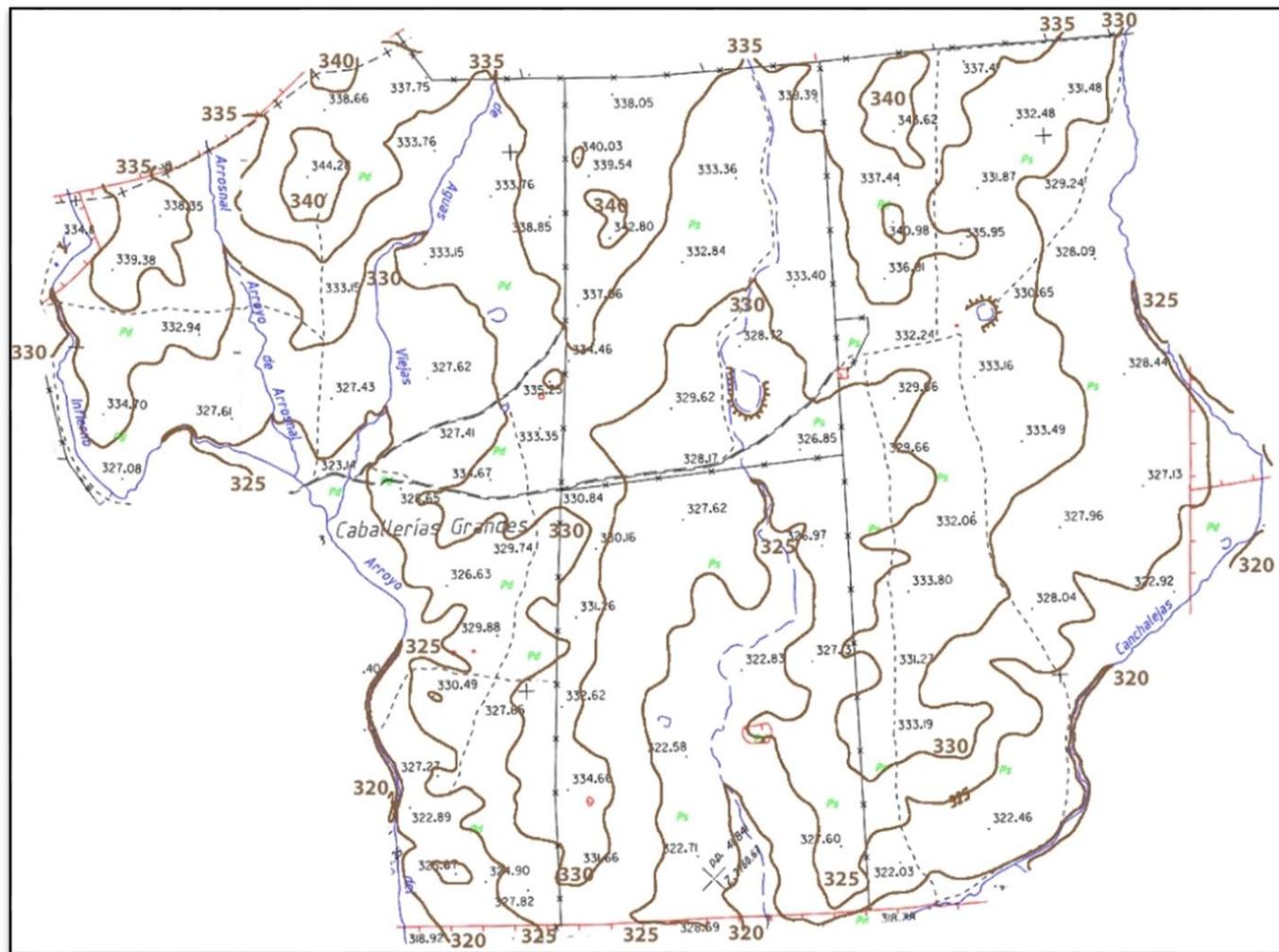


FIGURA 4.3.4. Plano curvas de nivel

Fuente: Elaboración propia

La explotación ganadera en la que se implementará el pastoreo holístico, es una explotación bovina. Esta ganadería está formada por la raza Retinta (madres) con una línea de cruce industrial (F1) de la raza Limousina (padres), produciendo becerros con un elevado engorde al destete.

La Retinta es una raza 100% autóctona de España, principalmente del suroeste y del sur, adaptándose correctamente a la dehesa. Es un bovino de aptitud cárnica, caracterizándose por su elevada rusticidad y por su marcado carácter maternal. Esto le permite aprovechar los medios difíciles, con grandes épocas de sequía y periodos de carestía. En cambio, la raza paternal de Limousín es una raza francesa de aptitud cárnica, que va a proporcionar a las crías un mayor crecimiento en un menor tiempo.

Se puede decir, que las cualidades como madre vaca, son facilidad de parto (peso del ternero al nacer de 40-44 kg), fertilidad y un fuerte instinto maternal, gestando un ternero al año.

La cría de los becerros procedentes del cruce retinto-limousín se realiza con la lactancia materna hasta el momento del destete, donde se trasladan a un cebadero externo de la explotación para ser engordados y finalmente, sacrificados con un alto rendimiento cárnico.

4.4. Lotificación del rebaño y cálculo de superficies, densidades y temporalidades

El propósito del presente trabajo, es satisfacer las necesidades de los animales bovinos. Una de las principales necesidades es la nutricional, pues, los rumiantes de manera obligada requieren de fibra vegetal en su ración diaria.

La cantidad de hierba que consume el ganado puede ser muy variable, aunque existe un modelo a seguir general: de 2 a 3 kg de materia seca (MS) por 100 kg de peso vivo, por lo cual, una vaca de 500 kg, consumiendo hierba con un 20% de materia seca, necesita de 50 a 75 kg de hierba fresca.

El consumo de hierba será mayor cuanto más acuosa sea la planta sin olvidar la palatabilidad del forraje. Un ejemplo claro es el gusto por el trébol frente a la alfalfa. Las necesidades en proteínas y aminoácidos son proporcionalmente más elevadas en los animales más jóvenes, disminuyendo paulatinamente con la edad. Asimismo, las hembras en su fase inicial de gestación y en la lactación aumentan las necesidades proteicas.

Por otra parte, para calcular la ración de los animales, hay que considerar las necesidades del grupo, empleando un método factorial que consiste en tener en cuenta todos los aspectos que puedan generar necesidades como, por ejemplo: la gestación, el mantenimiento, la lactación, la cría y el engorde. Esto se debe tener en cuenta en cada grupo de producción de la ganadería.

En cuanto a las necesidades del agua, los animales adultos están compuesto por un 70% de agua en su constitución. El agua, después del aire, es el nutriente más crítico en los animales, en relación con su suministro, en cantidad y calidad, es primordial para un buen desempeño productivo.

Es fundamental saber que, el agua debe ir a los animales y no el animal al agua.

Lo bóvidos son animales gregarios que forman grupos con uno o más animales dominantes, orientando el desplazamiento y teniendo prioridad en el acceso y consumo de agua. Por ello, los bebederos deben estar bien dimensionados, preferiblemente deben estar de forma redonda y no estar situados en las esquinas del cercado, de manera que el desplazamiento a ellos, sea desde diversos lugares de la parcela y los animales tengan más espacio en su acceso al abrevadero para no distorsionar el sistema social y, en definitiva, limitar los altercados.

Las necesidades de los animales van a ser cubiertas por el agua de bebida, el agua que contienen los alimentos y por el agua metabólica. Además, el agua que requieran los animales va a depender del estado fisiológico, de la ingesta de materia seca y, de la temperatura y humedad del ambiente.

Por otro lado, cuanto más rápida es la tasa de crecimiento, más corto debe ser el periodo de pastoreo. Cuanto más lenta es la tasa de crecimiento, más largo puede ser el periodo de pastoreo. “Allan Savory, Manejo Holístico, una revolución del sentido común para regenerar nuestro ambiente, 2018”

La explotación cuenta actualmente con un total de 107 cabezas de ganado, las cuales, 97 son madres retintas, 3 padres limousines y 7 terneros que van destinados al cebadero para después ser sacrificados. Los terneros serán crotalizados una vez que sean destetados (7 meses de edad) para evitar el continuo movimiento a la manga de manejo. Puesto que esto es posible gracias a la Junta de Extremadura, que ha aprobado la solicitud.

La reposición de retintas se hará mediante la compra de erales. Lo mismo ocurre con los padres de raza limousina.

Los bóvidos se encuentran distribuidos de la siguiente manera, hay un único lote, al encontrarse de manera “extensiva” en la dehesa y poseer rusticidad, no es necesario generar más lotes. Pues las gestantes, paridas y vacías se encuentran juntas. Los toros se encontrarán 9 meses con las vacas, después habrá una separación de ellas para facilitar su recuperación corporal.

Con dicha distribución se proceden a hacer los cálculos de superficies, densidades y temporalidades. En sistemas semiáridos de dehesa se establece de forma ideal dos accesos al año en cada parcela (este periodo de dos accesos no es exacto, puede establecerse de 2 a 3 accesos al año, forzando la rotación de cada parcela a lo largo del año): una época en verde y otra en época seca. De acuerdo con esto, la duración del ciclo completo de reposo y acceso (TTr) será de:

(Ec. 4.4.1.)

$$TTr = \frac{365}{2} = 182,5 \text{ días}$$

La duración del tiempo de ocupación (TO) es muy corta, de 3 a 5 días. Teniendo como tiempo máximo 5 días (TO), la duración de reposo (TRr) será de:

(Ec. 4.4.2.)

$$TRr = TTr - TO = 182,5 - 5 = 177,5 \text{ días}$$

Este periodo de reposo será realmente prolongado, por lo que la producción herbácea, al no ser pastoreada, genera un porte y un sistema radicular más desarrollado, lo cual fija el terreno, garantizando una mayor producción futura y una mejor resistencia al pastoreo, todo esto sin la necesidad de suministrar aporte orgánico ni abonados.

Ahora, se procede a calcular el número de parcelas (NPr=NPmin) que son necesarias en la finca:

(Ec. 4.4.3.)

$$NPmin = \frac{TTr}{TO} = \frac{182,5}{5} = 36,5 \cong 36 \text{ parcelas}$$

En este momento, hay un segundo inconveniente (drawbacks) de este sistema, exige una intensísima parcelación. La finca cuenta con una superficie de 257 ha, de las cuales solo serán útiles 252 ha (Sr). Teniendo en cuenta que hay que construir 36 cerramientos, se procede a calcular la superficie por parcela (SPr=SPmax):

(Ec. 4.4.4.)

$$SP_{max} = \frac{Sr}{NP_{min}} = \frac{252}{36} = 7 \text{ ha por parcela}$$

La carga ganadera por parcela (CGPr), considerando un solo rebaño como se ha descrito anteriormente, será de:

(Ec. 4.4.5.)

$$CGPr = \frac{100vacas}{SPr} = \frac{100UGM}{7 \text{ ha}} = 14,28 \text{ UGM/ha}$$

Con todos los cálculos realizados, se puede observar que las cargas son muy elevadas para la superficie que se tiene en cada parcela. Pues el objetivo que se quiere conseguir es consumir por completo la vegetación, conjurando la selección de plantas más apetecibles, dejando la superficie pastoreada, además de dejar el suelo cubierto de los restos caídos y pisoteados por el ganado, lo que contribuye a proteger el suelo de la radiación, mantener la materia orgánica y la humedad, y reducir la erosión.

Es necesario recalcar dos puntos:

- El número de parcelas a diseñar debe permitir alcanzar, al menos, la cantidad mínima de reposo en cada una, considerando también la cantidad de tiempo máximo que pueden estar los animales
- El número de parcelas debe ser igual al tiempo de reposo en el período de menor (no nula) producción vegetal, dividido por el tiempo de ocupación promedio

Como resultado de todo lo anterior puede expresarse que, con un periodo máximo de reposo de 178 días, para las parcelas en su periodo de más lento crecimiento y considerando un tiempo de ocupación máximo de 5 días, deben proyectarse 36 parcelas. En la superficie de 252 hectáreas que posee la finca Las Caballerías Grandes, las parcelas deben contar con una superficie de 7 ha cada una, debido a que esto sería un supuesto ideal, la realidad es bien distinta, pues la orografía del terreno no permite realizar estos rectángulos, por lo que se adaptará a las condiciones que presenta el terreno siendo ajustado en función de los resultados que se observen una vez que se implemente este pastoreo.

4.5. Acceso a las parcelas, suministro de agua y alimento

Una vez estudiado el número de parcelas que son necesarias, la superficie y la carga ganadera, se procede a estudiar la distribución del agua y del alimento.

En primer lugar, existe una distribución de cuatro parcelas como infraestructura principal, respetando los puntos de agua y los caminos existentes, las vallas metálicas anudadas se encuentran en línea recta. También, se cuenta con una manga de manejo para el ganado, ubicada en un punto estratégico para facilitar la conducción de los animales en caso de necesidad como, por ejemplo: lesiones, identificación del ganado con marcas, colocación de crotales, saneamientos, destete, etc.

Las puertas de acceso a las cuatro parcelas principales, son puertas de paso, que están integradas en el vallado.

Dentro de las cuatro parcelas principales, se colocarán pastores eléctricos para componer los cercados más pequeños. La explotación de Las Caballerías Grandes, dispondrá de tres pastores eléctricos; en uno se encontrará el ganado pastando, mientras que los otros dos se habrán colocado previamente para evitar posibles problemas como un adelanto del ganado a la siguiente cerca por diversos motivos.

El alimento principal del que dispondrán, será hierba fresca en los meses invernales y pastos en los meses más cálidos. Cabe destacar que el primer año de implementación de este pastoreo, habrá un suplemento alimenticio en los meses estivales hasta regenerar el terreno para después, conseguir alimento durante todo el año. También, se realizará una siembra de gramíneas en las zonas no productivas para ayudar al terreno en su regeneración. Esto se realizará en el segundo año del pastoreo, pues antes debe ser abonado por el ganado además de ser observado y ver las carencias que presenta.

Por otro lado, las charcas ya existentes serán valladas para evitar que los animales beban agua que ha podido ser contaminada por otros animales silvestres, previniendo posibles enfermedades de transmisión como es la tuberculosis. Los puntos de agua de los que se dispondrán serán móviles, componiéndose de bebederos fabricados de polietileno resistente a los rayos UV, teniendo una capacidad de 1.500 litros cada uno. Los bordes son curvados para evitar derrames de agua. Los depósitos serán llenados mediante una cuba de 10.000 litros que será arrastrada por un tractor. Una vez que los depósitos estén llenos, dicha cuba se dejará al lado para que el agua siga llenando el bebedero según vayan demandando los animales, es decir,

el agua caerá por gravedad al abrevadero que estará regularizado por una bomba para evitar pérdidas de agua.

El agua para llenar los abrevaderos será extraída de un pozo de sondeo ya existente en la finca. También hay que tener en cuenta los arroyos que pasan por las parcelas, los bóvidos podrán aprovecharse de estas corrientes cuando estén en las cercas por donde transcurran dichos arroyos en las épocas en las que la pluviometría lo permita.

A continuación, se detalla el plano de la finca con todas las parcelaciones, puntos de agua y cercados existentes:

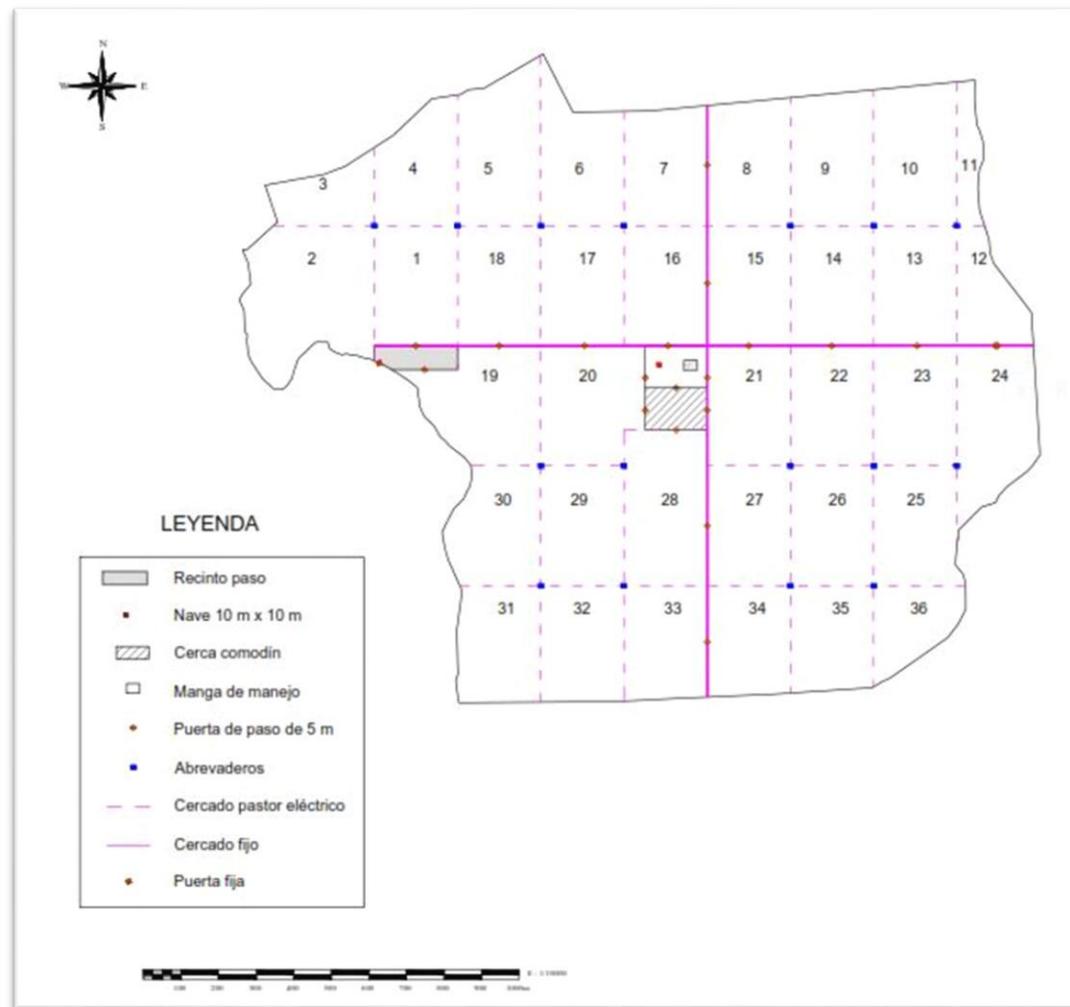


FIGURA 4.5.1. Plano parcelación

Fuente: Elaboración propia

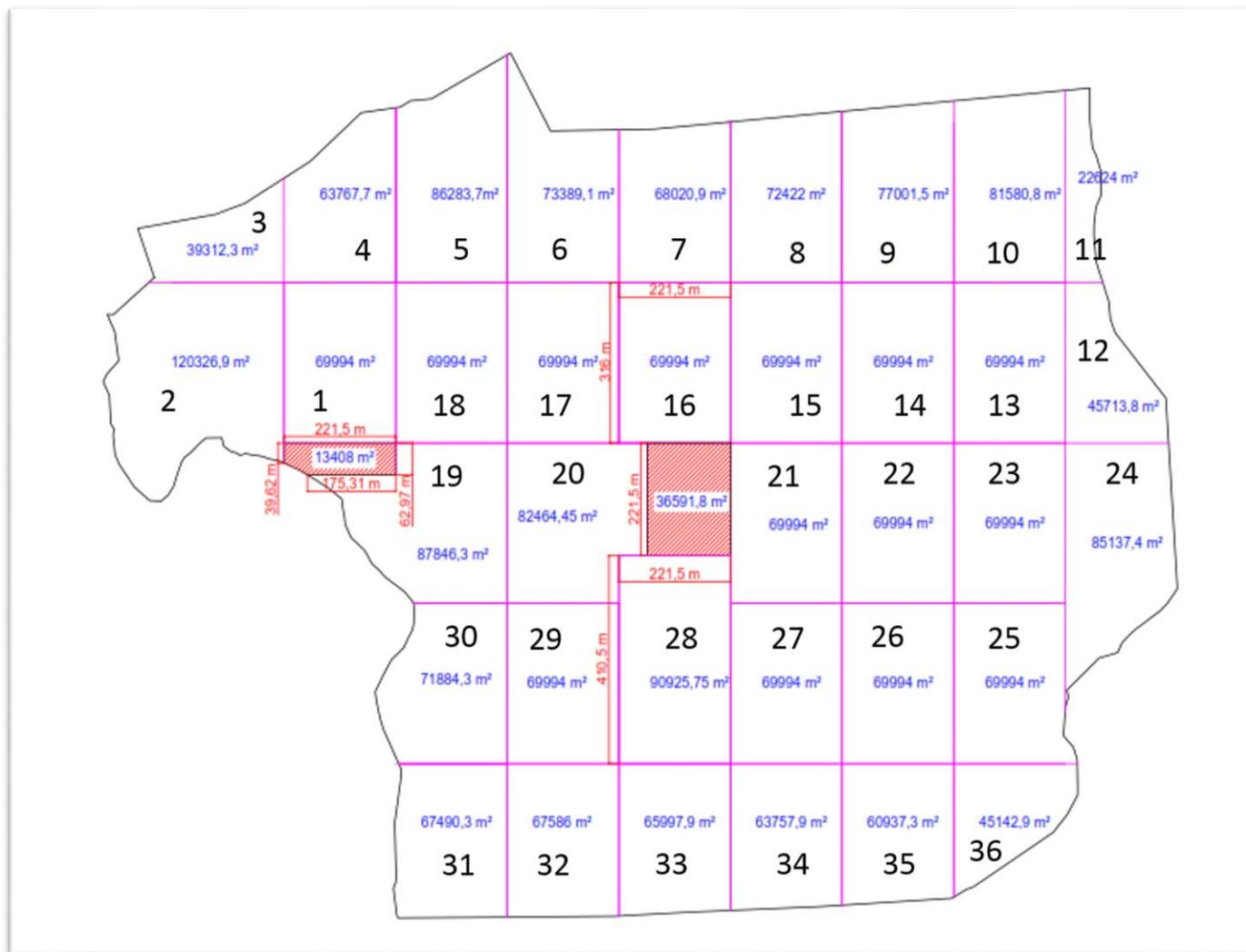


FIGURA 4.5.2. Plano superficies y cotas

Fuente: Elaboración propia

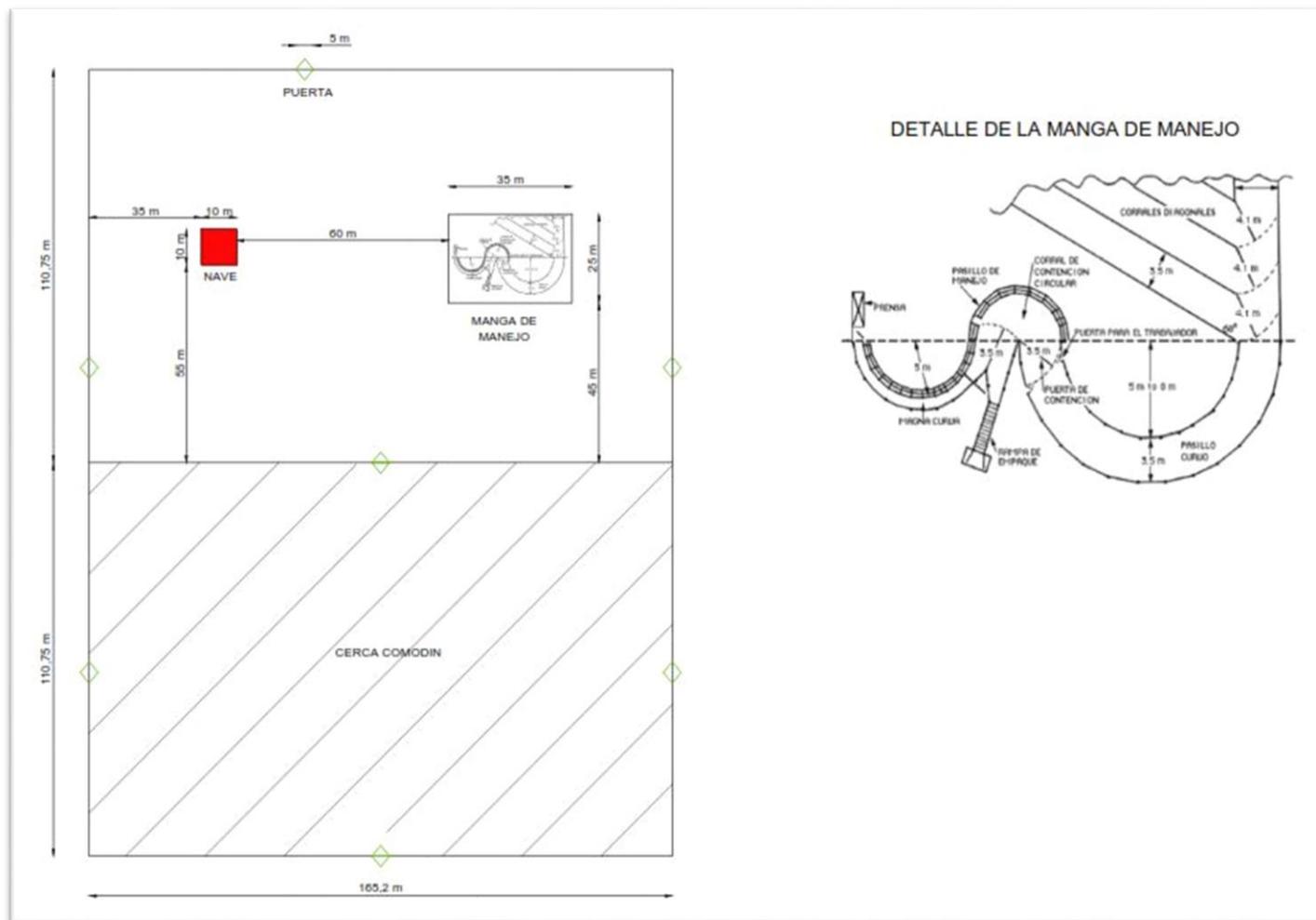


FIGURA 4.5.3. Plano recinto

Fuente: Elaboración propia

Como se comentó anteriormente, debido a la orografía del terreno las parcelas no tendrán exactamente 7 ha cada una, y ajustándose a las irregularidades del mismo. El número de días por cercado se mantendrá como en los cálculos, siendo de 5 días/cerca, aunque ya se indicó que el tiempo de estancia podría variar en función de la disponibilidad de pasto, acortándose según la evaluación in situ llevada a cabo por el ganadero. En total hay 36 cercas, que serán cerradas mediante pastor eléctrico. Los puntos de agua como se dijo previamente, constarán de abrevaderos móviles de 1.500 litros de capacidad, y que estarán conectados con una cuba de 10.000 litros montada sobre un remolque. La explotación contará con un total de 4 abrevadero móviles, ubicando cada uno de ellos dentro de cada uno de los cercados fijos, lo cual facilitará el manejo al ganadero.

La entrada principal contará con un recinto vallado que será utilizado como hall, allí se encuentra el pozo de sondeo. La nave de los aperos, la cerca comodín y la manga de manejo se encuentran en otro recinto cercado. Dicha manga de manejo es peculiar con respecto a otras mangas comunes, pues no es rectangular sino circular, lo que permite a los animales que se encuentren más tranquilos en su entrada y no se volteen. Esta manga ha sido diseñada por la zoóloga estadounidense Mary Temple Grandin.

4.6. Producción herbácea en la dehesa

La dehesa es un sistema agrosilvopasoril, caracterizada por la carencia de fósforo en el sustrato. Pues la fertilización fosfórica es uno de los tratamientos más utilizados, favoreciendo al desarrollo de especies leguminosas.

Los árboles, se pueden catalogar como “ingenieros de los ecosistemas”, ya que permiten la producción de pasto en suelos pobres bajo un clima semiárido.

A continuación, se detallan los diferentes tipos de pastos herbáceos mediterráneos más habituales de la dehesa:

- **Pastizal en general:** está formado por especies anuales, de pequeño porte, fugaces y que cubren un área extensa. Son comunidades de terófitos y de baja calidad ya que poseen una baja proporción de especies leguminosas. Este pastizal no comienza su desarrollo hasta las primeras lluvias de otoño. Al llegar la primavera se desarrollan rápido, semillando y agostándose, disminuyendo la palatabilidad para el ganado. La principal función de este pastizal es

proporcionar al ganado la mayor parte de su dieta durante los periodos menos conflictivos del año (primavera y otoño)

- **Majadales:** está formado por especies plurianuales, a veces anuales. Cubren el suelo en su totalidad y son de baja talla. Se originan en las zonas donde el rebaño permanece durante más tiempo. La importancia de los majadales radica principalmente, en su valor estratégico además de poseer cualidades productivas. Es por ello, que son considerados los pastos herbáceos con más valor en la dehesa (*Poa bulbosa* L., *Trifolium subterraneum* L, y otras leguminosas correspondientes a los géneros *Medicago* y *Astragalus*)
- **Vallicares:** son pastos de menor calidad, estando formados principalmente por gramíneas. Se asientan en zonas encharcadas de manera estacional, permitiendo que su periodo vegetativo se prolongue, aumentando así, su disponibilidad alimenticia (*Agrostis salmantica*)
- **Cultivos forrajeros:** su presencia se debe principalmente a los periodos donde hay escasez de alimento (verano y final de invierno) recurriendo a la implantación de estos cultivos (cebada, avena y trigo).

Entre las especies herbáceas más comunes en los pastos de la dehesa extremeña se encuentran los siguientes:

- **Leguminosas:** *Trifolium subterraneum*, *T. cherleri*, *T. glomeratum*, *T. striatum*, *T. stellatum*, *T. boconei*, *T. scabrum*, *T. tomentosum*, *T. cernuum*, *T. suffocatum*, *T. angustifolium*, *T. arvense*, *T. campestre*, *Ornithopus compressus*, *O. sativus*, *O. pinnatus*, *Medicago polymorpha*, *M. orbicularis*, *M. arabica*, *Biserrula pelecinus*.
- **Gramíneas:** *Lolium rigidum*, *Dactylis glomerata*, *Bromus mollis*, *Agrostis salmantica*, *Gaudinia fragilis*, *Poa bulbosa*, *Vulpia myuros*, *Hordeum murinum*.
- **Compuestas:** *Anthemis* sp., *Crepis* sp., *Tolpis barbata*, *Leonthodon saxatilis*, *Bellis annua*, *Senecio vulgaris*.
- **Otras especies herbáceas:** *Xolantha guttata*, *Filago gallica*, *Echium plantagineum*, *Erodium botrys*, *Plantago* sp., *Rannunculus* sp.

Entre todas las especies mencionadas anteriormente, destacan desde el punto de vista de la productividad y la mejora de pastos, las siguientes: *Trifolium subterraneum*, *T. striatum*, *T. cherleri*, *T. glomeratum*, *Ornithopus compressus*, *Biserrula pelecinus* y *Medicago polymorpha*.

Las dehesas son hábitats que se deben conservar porque mantienen una alta diversidad biológica, incluyendo a varias especies de animales en peligro de extinción. Está considerada como un ejemplo de uso sostenible de la tierra, aunque su conservación se ha visto amenazada en las últimas décadas. Por lo tanto, hay que estabilizar la armonía entre el ganado como principal producción, el árbol como medio equilibrador y el pasto como medio de mantenimiento.

4.7. Manga de manejo

En este punto se detalla la innovadora manga de manejo, pues esta manga es poco habitual, aunque mucho más efectiva que la tradicional.

Para construir dicha manga, antes se debe conocer el comportamiento animal. Según la zoóloga Mary Temple Grandin, los bovinos dependen en alto grado de su visión, son sensibles a los contrastes bruscos entre luz y oscuridad que hay en los corrales y mangas de manejo, razón por la cual con frecuencia se voltean al cruzar un área sombreada o de luz brillante en una manga. Estos animales presentan una visión periférica en un ángulo amplio de 360°, pudiendo ver detrás de ellos sin la necesidad de voltear la cabeza.

Es frecuente observar que, al retroceder el primer animal de un grupo, la situación se convierte en un problema colectivo. Una vez que un animal se voltea, la tendencia a hacerlo se manifiesta en el siguiente, que está parado junto a él en la manga de manejo. Cuando los animales se encuentran en una manga de una sola fila, no se les debe forzar a avanzar, a menos que puedan ver un espacio abierto hacia donde puedan dirigirse.

La manga de manejo de una sola fila debe contar con una pasarela a lo largo del radio interno para el uso del ganadero. Esta pasarela debe ir a lo largo de toda la manga y debe estar por lo menos a un metro por debajo de su borde superior. Los bovinos pueden ser arreados con mayor facilidad si la persona se ubica en ángulo respecto de la parte posterior del animal (Bud Williams, Comunicación personal, 1978). Las paredes cerradas eliminan todas las distracciones visuales, salvo a la persona en la pasarela.

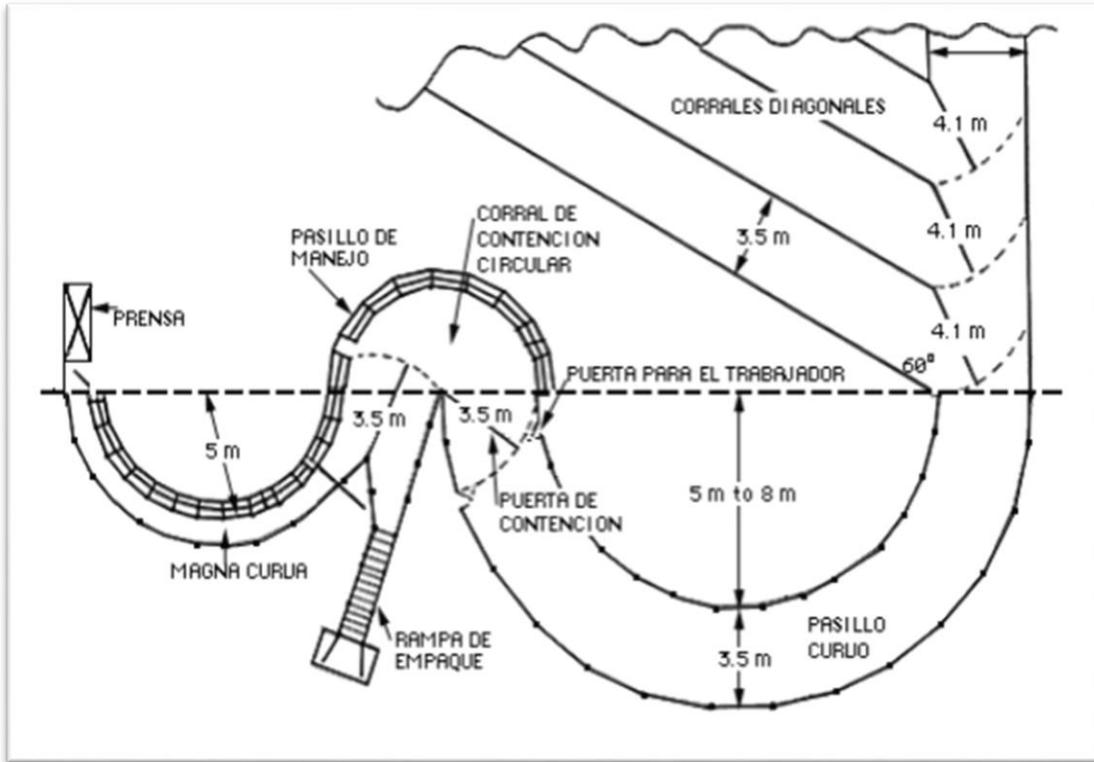


FIGURA 4.6.1. Diseño manga de manejo curva

Fuente: Temple Grandin, La conducta animal y su importancia en el manejo del ganado

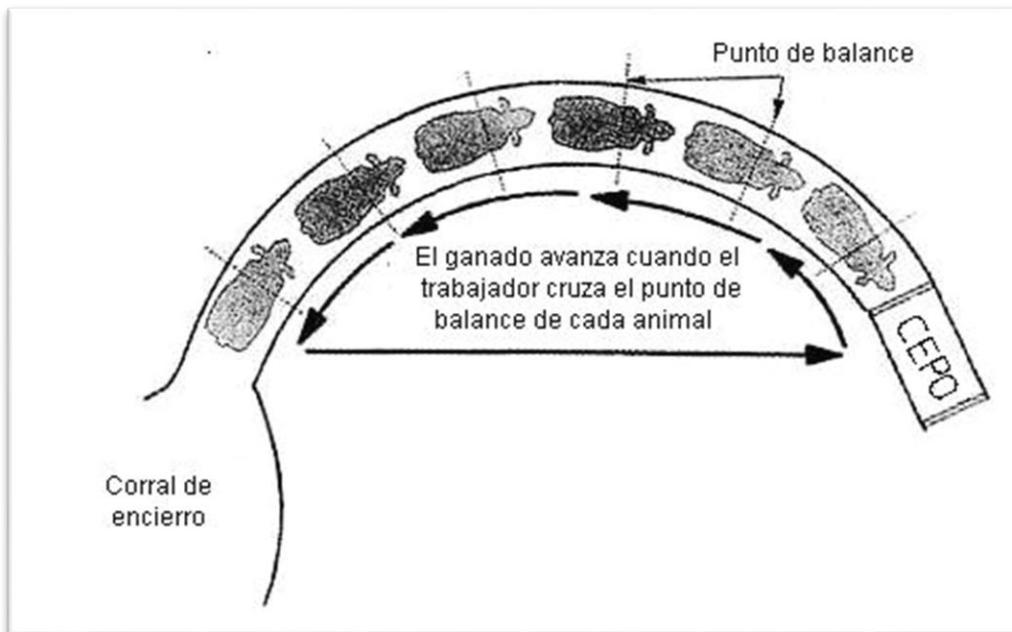


FIGURA 4.6.2. Pasarela ganado y ganadero

Fuente: Temple Grandin, La conducta animal y su importancia en el manejo del ganado

Por otro lado, las puertas de embarque deben tener paredes cerradas. En la parte superior, las rampas de desembarque deben tener un tramo horizontal de al menos 2 m de largo, para que los animales tengan un área nivelada al comenzar a caminar cuando descienden del camión o remolque. La inclinación de una rampa fija no debe exceder los 20°, mientras que en una ajustable la mayor inclinación aceptable es de 25° cuando se eleva al máximo.

Las rampas de cemento deben contar con escalones de 10 cm de alto y 30 cm de largo. Los escalones funcionan mejor que las ranuras. Cada escalón debe tener una ranura profunda para evitar resbalones como se indica en la siguiente figura.

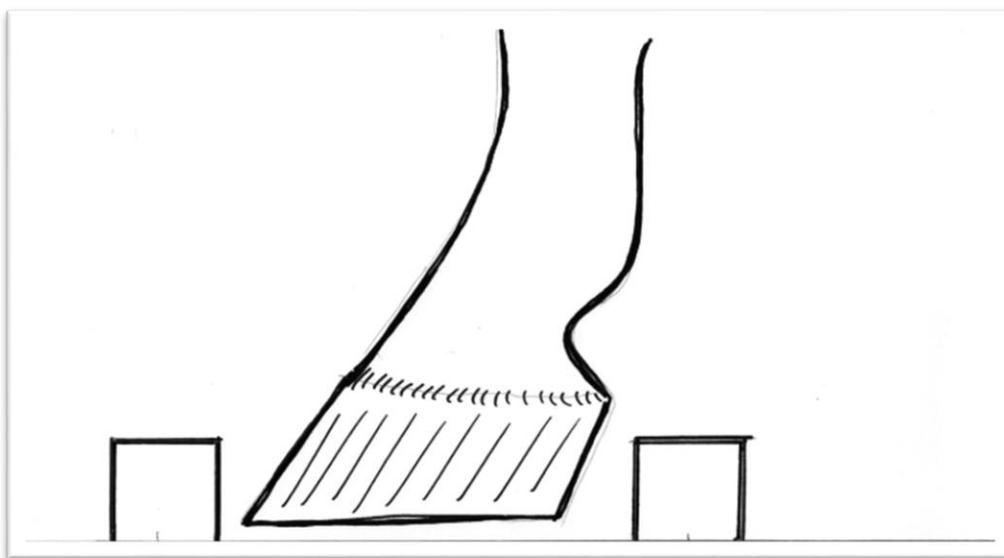


FIGURA 4.6.3. Pasarela ganado y ganadero

Fuente: Temple Grandin, La conducta animal y su importancia en el manejo del ganado

En resumen, en el manejo del ganado es de crucial importancia conocer los patrones de comportamiento.

4.8. Inversión, coste fijo y adicional e ingresos

Respecto a la inversión, la siguiente tabla detalla los principales elementos a adquirir para implementar la propuesta del pastoreo holístico.

TABLA 4.8.1. Inversión

PROPÓSITO	ELEMENTO	UNIDAD	UNIDAD €	CANT.	TOTAL €
Vallado móvil	Hilo conductor	200 metros	7,90	54	426,6
	Poste corrugado de 12 mm y 1,5 m	unidad	1,42	609	864,78
	Aislador	10 unidades	2,45	1827	448,35
	Pastor eléctrico recargable, panel y batería 12v	unidad	230	3	690
Manga de manejo	Manga de manejo completa	unidad	-	1	4.560
Abrevadero	Abrevadero bañera 1.500l	unidad	990	4	3.960
Cuba	Depósito de agua 10.000l	unidad	14.000	2	28.000
Motor	Motobomba de gasolina	Unidad	520	1	520
TOTAL INVERSIÓN					39.469,73 €

Fuente: Elaboración propia

Para realizar esta tabla, se ha contado con 3 pastores eléctricos, uno donde se encuentra el ganado y otros dos montados para cualquier imprevisto, por lo tanto, se necesitan 3 hilos conductores paralelos y 3 aisladores para cada uno de los postes. Los postes estarán a una distancia de 6 m cada uno.

También se contará con 4 abrevaderos, uno para cada cercado fijo que se irán moviendo con el tractor hacia el nuevo cercado. Dichos bebederos serán llenados mediante una cuba que será arrastrada por el tractor. Se contará con 2 cubas, pues en los meses estivales la demanda de agua por el ganado es mayor y hay que tener los recursos suficientes.

Por otro lado, hay que tener en cuenta los gastos operacionales y adicionales, aunque son difíciles de estimar se debe considerar una aproximación.

TABLA 4.8.2. Coste fijo y adicional anual

PROPÓSITO		COSTE
Empleado	Sueldo mensual	12.000 €
	Pagas extras	2.000 €
SS empleado		4.560 €
Gasolina		1.300 €
Reparación/reposición		3.000 €
Tratamientos sanitarios 5 €/animal		500 €
Aporte de pienso durante el primer año en meses estivales (julio-noviembre)		14.882 €
Eral (7 al año)		6.300 €
Total		44.542 €

Fuente: Elaboración propia

Durante el segundo año de implementación del pastoreo holístico se intentará reducir la suplementación alimenticia a la mitad del primer año, esperando que no haya aporte alimenticio durante los próximos años, ni si quiera en verano. Por lo tanto, además de tener un ahorro en pienso, también lo habrá en paja y forraje, ya que es el aporte que se proporciona en los pastoreos continuos de dehesa. Dicho aporte de paja y forraje no ha sido detallado, esto se debe a la implementación del pastoreo holístico pues el pasto se mantiene hasta la entrada de rebaño en la parcela.

TABLA 4.8.3. Ahorro anual con respecto al pastoreo tradicional

PROPÓSITO	COSTE
Aporte de pienso durante el segundo año en meses estivales (agosto-octubre)	8.929,2 €
Total	8.929,2 €

Fuente: Elaboración propia

Los beneficios con los que contará la explotación será el ahorro en pienso y en forraje durante todo el año a excepción del primer año que habrá un aporte alimenticio. Hay que destacar que se necesita mayor mano de obra, contando con un operario en la explotación durante todo el año. Los precios de la venta de los terneros estarán regularizados según la lonja de precios de Extremadura. Aun así, se detalla una tabla promedio de los ingresos anuales con los que cuenta la explotación.

TABLA 4.8.4. Ingreso medio anual

VENTA		PROMEDIO	INGRESOS ANUALES
Hembras 220-250 kg	600 €	650 € (83 terneros)	53.950 €
Machos 220-250 kg	700 €		
Hembras desecho	250 €	7 vacas/año	1.750 €
Total			55.700 €

Fuente: Elaboración propia

También hay que tener en cuenta las ayudas de la PAC y otras subvenciones de las que dispone el ganadero, con lo cual tendrá mayores beneficios puesto que va a tener un ahorro en los gastos con dichas ayudas económicas.

5. DESARROLLO DEL PROTOCOLO Y DISCUSIÓN DE SU APLICACIÓN

5. DESARROLLO DEL PROTOCOLO Y DISCUSIÓN DE SU APLICACIÓN

En cuanto al desarrollo de la planificación del pastoreo holístico explicado en el punto 4.1. *Desarrollo de la planificación del pastoreo holístico*, se detalla la siguiente matriz de evaluación de los pastos de Las Caballerías Grandes mediante el *Índice de Salud de Pastos* (ISP):

TABLA 5.1. Matriz de evaluación de los pastos

				PROCESO ECOLÓGICO			
Nº	Atributo	Indicador biológico	Puntuación	Ciclo agua	Ciclo mineral	Flujo energía	Dinámica de la comunidad
1	Suelo desnudo	% suelo desnudo	-55 a 10				
2	Compactación	Dureza de la costra superficial	-30 a 10				
3	Erosión	Microsurcos activos	-40 a 10				
4	Edafología	Evidencia de microfauna	-10 a 0				
5	Descomposición de los excrementos	Antigüedad de los excrementos	-10 a 10				
6	Gramíneas perennes	Cobertura	-55 a 5				
7	Leguminosas	Abundancia y vigor	-50 a 0				
8	Arbolado	Tipo	-10 a 10				
9	Arbolado	Salud adulta	-10 a 10				
10	Arbolado	Regeneración	-30 a 10				
11	Productividad	% potencial	-10 a 10				

Fuente: Elaboración propia

Como se dijo anteriormente, esta matriz ha sido realizada mediante el ISP, pues es un indicativo cualitativo, rápido y fácil de aplicar, marcando el estado de la salud de los pastos respecto a los 11 indicadores biológicos. Las puntuaciones oscilan entre +100 y -100, donde las puntuaciones negativas señalan una alta degradación y las puntuaciones positivas señalan una alta eficiencia en el funcionamiento del ciclo del agua, ciclo de los nutrientes, flujo de energía y dinámica de las comunidades.

Para la realización de esta matriz se han tomado 9 muestras representativas. En cada punto de muestreo se tomaron las coordenadas como referencia para volver a repetir el muestreo en los siguientes años.

Hay que destacar las puntuaciones que se obtienen, pues con el transcurso de los años y gracias al pastoreo holístico se llegará a conseguir una puntuación positiva rozando el +100.

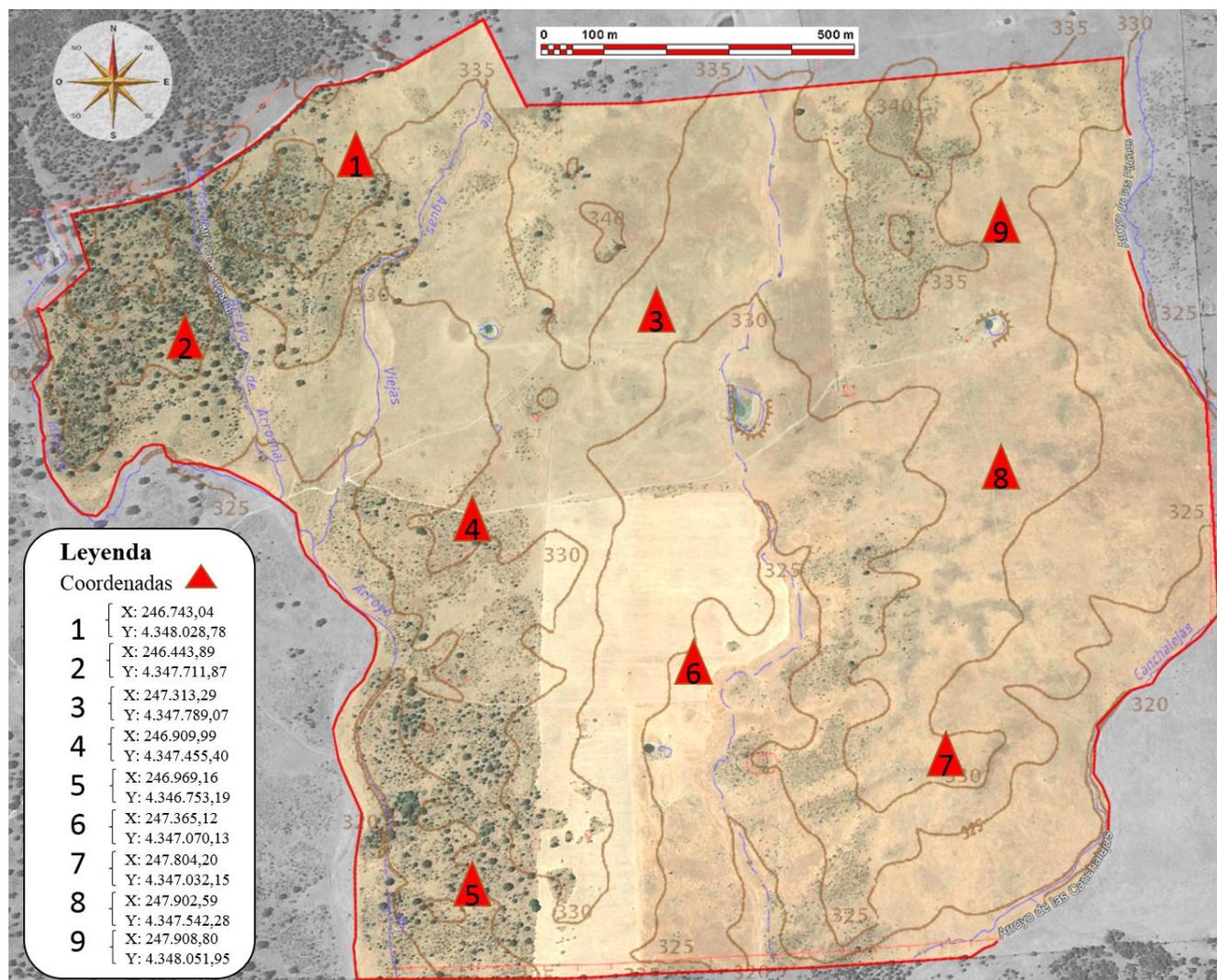


FIGURA 5.1. Plano puntos de coordenadas

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se detallan las tablas de la estación de crecimiento (plan abierto) y de la estación de no crecimiento (plan cerrado) como se han explicado en el punto *4.2.Desarrollo del protocolo de implementación del pastoreo holístico*, utilizando la plantilla de pastoreo.

En la finca Las Caballerías Grandes, hay un total de 100 cabezas de bóvidos, 97 vacas rentitas y 3 toros limousines. La gestación del vacuno es de 9 meses y 10 días, por lo que los machos estarán en un pastoreo semicontinuo con las hembras. Pues los toros estarán junto con las vacas los meses de diciembre hasta mediados de junio. Este pastoreo de los machos es muy típico de la dehesa y de Extremadura. Los terneros estarán con las madres hasta los 7 meses, después serán vendidos. Más o menos se estima una reproducción del 85% del rebaño, dando lugar a 7 terneros al mes como máximo. Durante el tiempo de recuperación de las vacas, los toros se encontrarán en los corrales que se ubican cerca de la nave.

La fertilidad reproductiva de las vacas madres es aproximadamente de 15 años, por lo tanto, habrá un reemplazo de 7 vacas por 7 eralas al año.

El estro o celo de los bovinos se percibe cada 21 días como promedio, con un rango de 18 a 24 días. El celo en las vacas es relativamente corto con una duración media de 18 horas y un rango de 4 a 24 horas. La ovulación se produce unas 30 horas después del comienzo del celo, por lo cual tiene lugar una vez que ha concluido este.

El destete de los terneros se realizará a los 7 meses, tendrán un peso medio de 210-220 kg al destete. Estos irán destinados a un cebadero externo a la explotación y posteriormente al matadero. Hay que tener en cuenta que, la monta es natural por lo que alguna vaca puede adelantarse o retrasarse en la gestación debido a no quedar preñada en el primer celo.

TABLA 5.2. Estación de crecimiento, plan abierto

Año: 2022/2023 Temporada: Plan abierto (noviembre-mayo)				LAS CABALLERÍAS GRANDES										Célula: 252 ha						
DA/Ha actual/estimado	Calidad relativa estimada pastoreo	Cercas		Nov		Dic		En		Febr		mzo		abr		myo		Cerca	Mínimo Máximo días pastoreo	Reserva sequía
		Ha	Nº																	
34,5	5	6,9	1															1	5	
60	5	12	2															2	5	
19,5	5	3,9	3															3	3	
31,5	5	6,3	4															4	4	
43	5	8,6	5															5	5	
32,9	4,5	7,3	6															6	5	
30,6	4,5	6,8	7															7	5	
32,4	4,5	7,2	8															8	5	
34,7	5	7,7	9															9	5	
36,5	4,5	8,1	10															10	5	
9,9	4,5	2,2	11															11	1	
20,3	4,5	4,5	12															12	4	
31,1	4,5	6,9	13															13	5	
31,1	4,5	6,9	14															14	5	
31,1	4,5	6,9	15															15	5	
31,1	4,5	6,9	16															16	5	
31,1	4,5	6,9	17															17	5	
31,1	4,5	6,9	18															18	5	
43,5	5	8,7	19															19	5	
41	5	8,2	20															20	5	
31,1	4,5	6,9	21															21	5	
31,1	4,5	6,9	22															22	5	
31,1	4,5	6,9	23															23	5	
38,3	4,5	8,5	24															24	5	
34,7	4,5	7,7	25															25	5	
31,1	4,5	6,9	26															26	5	
31,1	4,5	6,9	27															27	5	
18	2	9	28															28	5	
13,8	2	6,9	29															29	5	

35,5	5	7,1	30													30	5	
33,5	5	6,7	31													31	5	
20,1	3	6,7	32													32	5	
20,1	3	6,5	33													33	5	
28,4	4,5	6,3	34													34	5	
27	4,5	6	35													35	5	
20,3	4,5	4,5	36													36	4	
Promedio: 1102,1	Promedio: 159	21.Lluvia 518,8 mm																
		22. Nieve 0																
23. Tasa de crecimiento (L/I/M)		L	L	L	L	M	M	M										Mayor crecimiento primavera
24. Suplementos – tipo y cantidad		4 kg/ animal	4 kg/ animal	No hay suplementos														
25. N° y tamaño de animales		97	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
26. Cercas disponibles		1 a 7	8 a 14	15 a 20	21 a 26	27 a 32	33 a 2	3 a 9										
27. Periodos de recuperación o N° selección		178	178	178	178	178	178	178										
28. Prom. PP o Prom Min PP/Prom. Max. P		25,4	25,4	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7				
Tipo de animal	N°	Peso	N	Peso	N	Peso	N	Peso	N°	Peso	N°	Peso	N°	Peso				
	% Eq	T%Eq	% Eq	T%Eq	% Eq	T%Eq	% Eq	T%Eq	% Eq	T%Eq	% Eq	T%Eq	% Eq	T%Eq				
29. Vacas	97	600	97	600	97	625	97	650	97	600	97	600	97	600				
	1,5	146	1,5	146	1,5	146	1,5	146	1,5	146	1,5	146	1,5	146				
30. Toros	3	800	3	800	3	800	3	800	3	810	3	800	3	800				
	1,5	5	1,5	5	1,5	5	1,5	5	1,5	5	1,5	5	1,5	5				
31. Terneros	7	72	7	135	7	178	7	210	7	44	7	72	13	135				
	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	13				
32. Total: 107	107		107		107		107		107		107		107					

Leyenda	Parto	Gestación	Destete	Cubrición	Vacaciones	Crotales	Sin toro	Suelo pobre	Reserva sequía
----------------	-------	-----------	---------	-----------	------------	----------	----------	-------------	----------------

Fuente: Elaboración propia

En la anterior tabla se detalla, el número de meses y cercados por los que el rebaño va a pastorear, abarcando el tiempo de reposo de cada uno de ellos, además de incluir las precipitaciones que se producen en Villamesías y por tanto, la estimación del pastoreo, presentando un pastoreo ligero (“L”) en los meses de noviembre a febrero siempre y cuando la otoñada sea buena, mientras que, presentando un pastoreo medio (“M”) en los meses de marzo a mayo, teniendo una primavera exhuberante.

Los toros se reunirán con las vacas a partir de diciembre, pues se han mantenido separados para que las hembras se recuperen de la gestación. Asimismo, se pretende conseguir que los partos se efectúen en la época del crecimiento vegetativo como es el otoño, asegurando el alimento herbáceo durante la primavera.

Respecto a la calidad relativa estimada del pastoreo se puede declarar que la finca cuenta con unos pastos bastante buenos, pues tiene una puntuación mayoritaria de 5 puntos, siendo la menor puntuación de 2 en algunos cercados (20, 28, 29, 32 y 33). Se espera conseguir con la implementación de este pastoreo volver a asentar el potencial herbáceo, llegando a 5 puntos en todas las cercas.

Por lo tanto, la relación día/animal - hectárea actual estimada dividida por la calidad relativa estimada del pastoreo, todo ello en cifras promedio, verifica la correcta parcelación que se ha llevado a cabo en esta finca siendo de, 36 cercados con una superficie aproximada 7 hectáreas cada una.

TABLA 5.3. Estación de no crecimiento, plan cerrado

Año: 2022/2023		Temporada: Plan abierto (junio-octubre)		LAS CABALLERÍAS GRANDES					Célula: 252 ha			
DA/Ha actual/ estimado	Calidad relativa estimada pastoreo	Cercas		Jun	Jul	Agt	Sept	Oct	Cerca	Mínimo Máximo pastoreo	días	Reserva sequía
		Ha	Nº									
34,5	5	6,9	1						1	5		
60	5	12	2						2	5		
19,5	5	3,9	3						3	3		
31,5	5	6,3	4						4	4		
43	5	8,6	5						5	5		
32,9	4,5	7,3	6						6	5		
30,6	4,5	6,8	7						7	5		
32,4	4,5	7,2	8						8	5		
34,7	5	7,7	9						9	5		
36,5	4,5	8,1	10						10	5		
9,9	4,5	2,2	11						11	1		
20,3	4,5	4,5	12						12	4		
31,1	4,5	6,9	13						13	5		
31,1	4,5	6,9	14						14	5		
31,1	4,5	6,9	15						15	5		
31,1	4,5	6,9	16						16	5		
31,1	4,5	6,9	17						17	5		
31,1	4,5	6,9	18						18	5		
43,5	5	8,7	19						19	5		
41	5	8,2	20						20	5		
31,1	4,5	6,9	21						21	5		
31,1	4,5	6,9	22						22	5		

31,1	4,5	6,9	23							23	5		
38,3	4,5	8,5	24							24	5		
34,7	4,5	7,7	25							25	5		
31,1	4,5	6,9	26							26	5		
31,1	4,5	6,9	27							27	5		
18	2	9	28							28	5		
13,8	2	6,9	29							29	5		
35,5	5	7,1	30							30	5		
33,5	5	6,7	31							31	5		
20,1	3	6,7	32							32	5		
20,1	3	6,5	33							33	5		
28,4	4,5	6,3	34							34	5		
27	4,5	6	35							35	5		
20,3	4,5	4,5	36							36	4		
Promedio: 1102,1	Promedio: 159	21.Lluvia 518,8 mm											
		22. Nieve 0											
23. Tasa de crecimiento (L/I/M)				M	M	I	I	M	No hay crecimiento, solo pastoreo				
24. Suplementos – tipo y cantidad				4 kg/ animal									
25. N° y tamaño de animales				97	97	97	97	97					
26. Cercas disponibles				10 a 16	17 a 22	23 a 28	29 a 34	35 a 5					
27. Periodos de recuperación o N° selección				178	178	178	178	178					
28. <u>Prom. PP</u> o Prom Min PP/Prom. Max. P				25,4	29,7	29,7	29,7	25,4					
Tipo de animal				N°	Peso	N	Peso	N	Peso	N	Peso		
				% Eq	T%Eq	% Eq	T%Eq	% Eq	T%Eq	% Eq	T%Eq	% Eq	T%E q
29. Vacas				97	610	97	600	97	600	97	610		
				1,5	146	1,5	146	1,5	146	1,5	146		
30. Toros				3	800	3	800	3	805	3	800		
				1,5	5	1,5	5	1,5	5	1,5	5		
31. Terneros				7	44	7	72	7	135	7	187	7	210
				1	7	1	7	1	7	1	7		
32. Total: 107				107	107	107	107	107					
Leyenda		Parto	Gestación	Destete	Cubrición	Vacaciones	Crotales	Sin toro	Suelo pobre	Reserva sequía			

EXPOSICIÓN	ESTACIÓN NO CRECIMIENTO
Total estimado días animal	14,400 kg por animal
Días Estimados NO crecimiento	153 días (jun, jul, agt, sept, oct)
Días de suplementación	153 días (jul a nov)
Días de reserva de sequía requeridos	61 días (julio y agosto)
Total días de pastoreo requeridos	153 días
Receptividad estimada	alta

Fuente: Elaboración propia

En la *tabla 5.3. Estación de no crecimiento, plan cerrado*, se detalla el número de meses y cercados por los que el rebaño va a pastorear cuando no hay crecimiento vegetativo, es decir, va a pastar en los meses de junio a octubre, donde predomina la escasez de lluvias y un clima seco. La estimación del pastoreo será medio (“M”) en los meses de junio y julio, pues estos pastos son más apetecibles por el rebaño, mientras que en los meses agosto a octubre el pastoreo es intenso (“I”), los animales se moverán antes de tiempo debido al agostamiento que presenta la vegetación, mientras que en octubre el pastoreo volverá a ser medio, con la llegada del otoño se espera una pastoría más intermedia a la de los meses anteriores.

En este plan cerrado, los machos no se encuentran junto con las hembras, pues es el periodo de recuperación de ellas, ya que los meses estivales son más agudos que los meses de otoño y primavera.

Por otro lado, se ha tenido en cuenta un posible periodo de sequía, por lo que se han reservado tres cercas (6,7 y 8), obteniendo una puntuación de 5 puntos. Con lo cual, estas cercas presentan buenos pastos y, por lo tanto, buena alimentación para el rebaño. Dicha reserva prolonga el estado de reposo vegetativo de los cercados.

Con respecto a estos meses cálidos, se deben tener en cuenta los posibles incendios, por lo que se realizará un cortafuegos perimetral en la finca a partir de junio. Dicho cortafuegos se realizará mediante una grada de discos que será arrastrada por el tractor.

Durante el primer año de implementación del pastoreo holístico, los animales tendrán una suplementación alimenticia durante el ciclo cerrado de 4 kg de pienso por animal, pues hay que ayudarles con la alimentación ya que el terreno aún no ha sido regenerado. Esta suplementación se mitigará con el transcurso de los años, llegando a ser nula en el tercer año de dicho pastoreo. Hasta no ver los resultados obtenidos en el primer año, no se plantea una siembra de gramíneas, cereales o forrajes. Ante todo, se pretende corregir de manera natural con la ayuda del rebaño y la fauna coprológica que se fije en el terreno.

6. CONCLUSIÓN

6. CONCLUSIÓN

En el presente trabajo pueden destacarse las siguientes conclusiones.

El pastoreo holístico es una alternativa de gestión de los pastos que se adapta bien a los sistemas adehesados semiáridos y que puede corregir las deficiencias de los actuales sistemas tradicionales de pastoreo dentro del presente marco de cambio climático. Lleva implícito, sin embargo, un mayor nivel de intensificación de la gestión frente a los sistemas tradicionales.

La implantación del pastoreo holístico en una finca de ganado vacuno de carne en zonas de dehesa no resulta compleja, y su coste económico puede ser asumido de forma holgada por la mayoría de los ganaderos.

En los sistemas adehesados semiáridos hay que planificar el aprovechamiento de las parcelas de la periferia de la finca en épocas estivales para reducir el riesgo de incendios.

Debido a las particularidades en el uso de lotes dentro del rebaño de ganado vacuno, es conveniente disponer de, al menos, una cerca comodín que no esté incluida en la planificación del pastoreo holístico. Esta cerca se situará próxima a las naves e instalaciones de manejo del ganado.

El suministro de agua al rebaño se erige como uno de los principales escollos en la implantación de este sistema. El suministro mediante instalaciones fijas requiere de una importante inversión económica, por lo que el uso de remolques con cuba es la solución menos gravosa, aunque esta última necesita de un buen punto de abastecimiento de agua.

Las labores directamente relacionadas con el manejo del ganado se incrementan sustancialmente, especialmente las relacionadas con la instalación de los cerramientos eléctricos, el abastecimiento de agua y la supervisión del rebaño. De esta forma se optimizan los recursos de mano de obra asalariada, aunque puede sobrecargar la mano de obra familiar en aquellas explotaciones que no dispongan de la misma.

Los tiempos de estancia del rebaño en las cercas pueden variar dependiendo de la oferta herbácea estacional. El ganadero debe saber llevar a cabo una continua evaluación de dicha oferta para ajustar la duración de la estancia a las cargas ganaderas impuestas.

El análisis técnico y económico final muestra que la mejora de la fertilidad del suelo y la práctica de realizar largos periodos de descanso pueden ayudar a disminuir los inputs

alimenticios y sanitarios del sistema, lo que redundará en una mejora importante de los márgenes de rentabilidad económica anual.

Finalmente debe resaltarse la variable de disponibilidad de recursos y de capacidad de inversión de cada explotación ganadera, por lo que la implantación de un sistema de pastoreo holístico deberá ajustarse a la situación existente en cada caso particular.

7. BIBLIOGRAFÍA

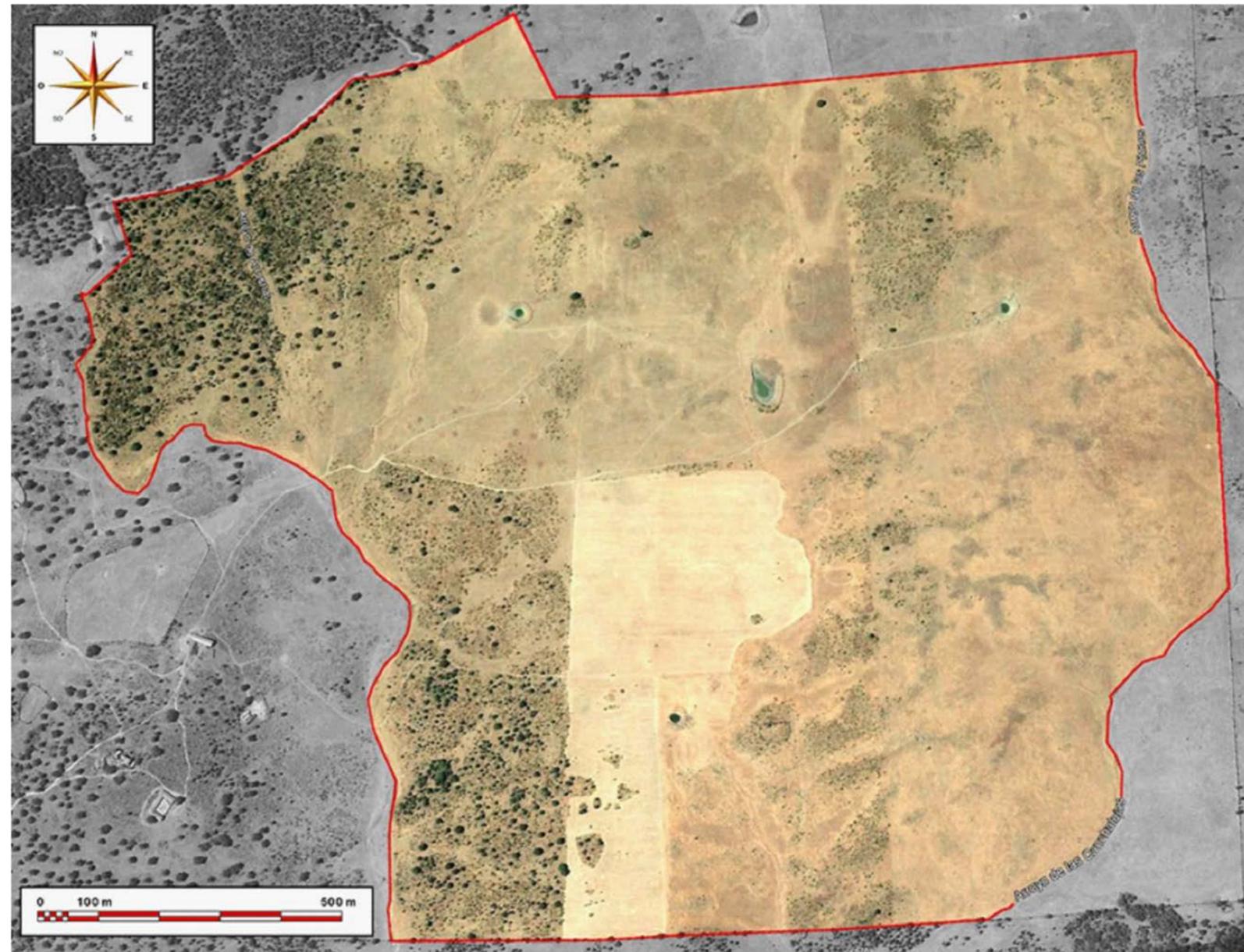
7. BIBLIOGRAFÍA

- Agricultura Regenerativa (2021). Disponible en: <https://www.agriculturaregenerativa.es/manejo-holistico-3/>
- Agropecuaria Hobesa C.B. (2021). Ganadería. Disponible en: <https://agropecuariahobesa.com/ganaderia/>
- Collantes-Fernández et al. (2019). Prevalence of bovine trichomonosis and associated risk factors in bulls from Spanish beef herds. *Theriogenology*. 128, pp. 116-121
- Contexto Ganadero (2021). Mundo agropecuario. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/escuelas-de-pastoreo-ganan-terreno-entre-productores>
- De Miguel et al. (1997). Determination of animal behavior-environment relationships by Correspondence Analysis. *Journal of Range Management*. 50 (1), pp. 85-93
- Efecto Manada E. (2018). ¿Qué es Manejo Holístico? Disponible en: <http://efectomanada.cl/que-es-manejo-holistico/>
- Escribano et al. (2016). The role of the level of intensification, productive orientation and self-reliance in extensive beef cattle farms. *Livestock Science*. 193, pp. 8-19
- Galante et al. (1991). Comparison of spatial distribution patterns of dung-feeding scarabs (Coleoptera: Scarabaeidae, geotrupidae) in wooded and open pastureland in the Mediterranean "dehesa" area of the Iberian Peninsula. *Environmental Entomology*. 20 (6), pp. 90-97
- Gaspar et al. (2009). Sustainability in Spanish extensive farms (Dehesas): An economic and management indicator-based evaluation. *Rangeland Ecology and Management*. 60 (2), pp. 153-162
- GoDehesa (2021). Guía didáctica II; Planificación del Pastoreo. Disponible en <https://www.godehesa.org/>
- Gómez-Sal et al. (1992). Matter transfer and land use by cattle in a dehesa ecosystem of Central Spain. *Vegetatio*. 99-100 (1), pp. 345-354
- Hernando et al. (2010). Quantitatively defining the conservation status of Natura 2000 forest habitats and improving management options for enhancing biodiversity. *Biodiversity and Conservation*. 19 (8), pp. 2221-2233
- Horrillo et al. (2020). Organic farming as a strategy to reduce carbon footprint in dehesa agroecosystems: A case study comparing different livestock products. *Animals*. Art. no. 162
- Lago Susaeta F. M. (2018). Propuesta de planificación de pastoreo en una granja de cabras lecheras bajo manejo extensivo y agroecológico. Universidad Internacional de Andalucía, Córdoba

- Leiva y Fernández-Alés (2003). Post-dispersive losses of acorns from Mediterranean savannah-like forests and shrublands. *Forest Ecology and Management*. 176 (1-3), pp. 265-271
- Life Bio Dehesa (2021). Fauna y flora presente en la dehesa. Disponible en: <https://www.uco.es/biodehesa/fauna-y-flora/>
- López-Sánchez et al. (2016). Scattered trees and livestock grazing as keystones organisms for sustainable use and conservation of Mediterranean dehesas. *Journal for Nature Conservation*. 33, pp. 58-67
- López-Sánchez et al. (2016). The important role of scattered trees on the herbaceous diversity of a grazed Mediterranean dehesa. *Acta Oecologica*. 76, pp. 31-38
- Mandaluniz N, Ruíz R, Oregui LM. (2005). Propuesta de definición de unidad animal y metodología de estimación, para su aplicación en sistemas de pastoreo extensivo. *Dep. agrosistemas y Producción Animal*. pp. 274-280
- Martínez Vitoria F. (2021). Sistemas de Pastoreo más utilizados en la Producción Ganadera. Disponible en: <https://infopastosyforrajes.com/sistemas-de-pastoreo/>
- Mesías et al. (2010). Management of spanish rangelands (Dehesas): An example of sustainable use. *Horizons in Hearth Science Research*. Vol. 1, pp. 163-186
- Millán et al. (2006). Structural characterisation and typology of beef cattle farms of Spanish wooded rangelands (dehesas). *Livestock Science*, 99 (2-3), pp. 197-209
- Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Catálogo de razas bovinas (2021). Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/razas-ganaderas/razas/catalogo-razas/>
- Observatorio Dehesa Montado (2021). Ganado vacuno en la dehesa. Disponible en: http://observatoriodehesamontado.juntaex.es/index.php?modulo=paginas&pagina=view.php&id=105&opcion_sel=1
- Olea et al. (2006). Sustainable Grassland productivity. Volumen 11. Artes Gráficas Marcipa. Badajoz
- Pulido et al. (2017). Reduction of the frequency of herbaceous roots as an effect of soil compaction induced by heavy grazing in rangelands of SW Spain. *Catena*, 158, pp. 381-389
- Pulido Fernández M. (2014). Indicadores de calidad del suelo en áreas de pastoreo. Universidad de Extremadura, Cáceres
- Ramos Rubio J. A. (2018). Villamesías y su entorno ecológico. Imprenta Provincial de la Diputación de Cáceres, Cáceres
- Sánchez Rodríguez M. (2007). Crecimiento y cebo de terneros procedentes de dehesas. Universidad de Andalucía, Córdoba
- Savory A. & Butterfield J. (2018). Manejo Holístico; una revolución del sentido común para regenerar nuestro ambiente. 3ª ed. Revisada. Bella Vista: *Cable a Tierra*

- Savory A. (2013). How to green the world's deserts and reverse climate change. TED Talks. Disponible en: https://www.ted.com/talks/allan_savory_how_to_green_the_world_s_deserts_and_reverse_climate_change
- Temple Grandin M. (2008). De vuelta a los Diseños de Planos que Funcionan. Como diseñar corrales, piquetes, mangas y rampas. Universidad del Estado de Colorado
- Undersander et al. (2014). Pastures for profit: A guide to rotational grazing. Pp. A3529:1-39
- Voisin A. (1974). Productividad de la hierba. Edición española. Tecnos. Madrid

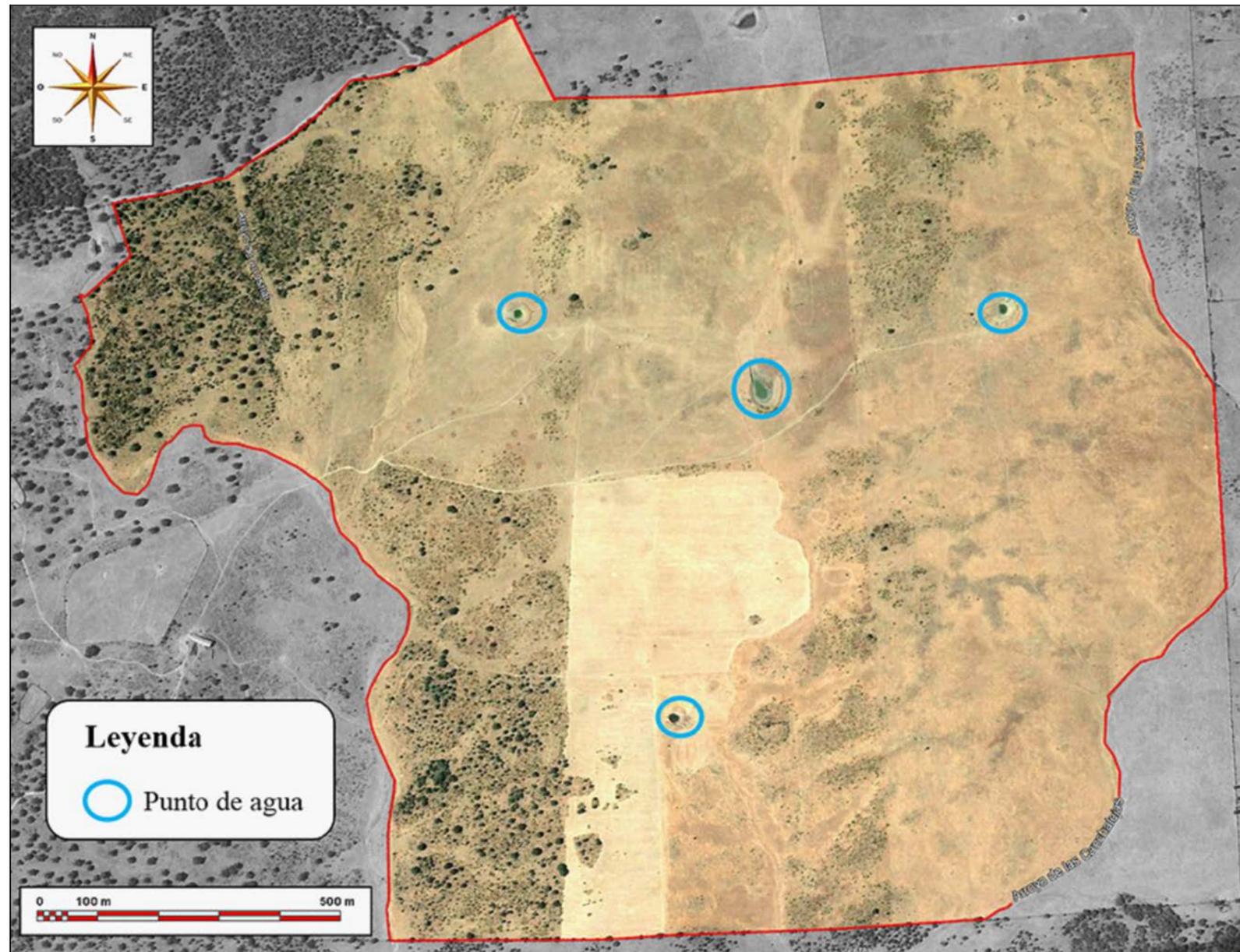
ANEJO



FINCA “LAS CABALLERÍAS GRANDES”

SUPERFICIE 257,0236 ha

UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE PASTOREO HOLÍSTICO EN EXPLOTACIONES GANADERAS EXTENSIVAS DE DEHESA		
El Alumno:	CATASTRAL	BADAJOZ, noviembre de 2021
		ESCALA: 1 / 10 000
Fdo.: MARTA GÓMEZ SÁNCHEZ		PLANO N° 1 / 8



**UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA
ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)**

**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE PASTOREO HOLÍSTICO EN
EXPLOTACIONES GANADERAS EXTENSIVAS DE DEHESA**

El Alumno:

Fdo.: MARTA GÓMEZ SÁNCHEZ

**PUNTOS DE
AGUA**

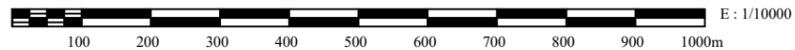
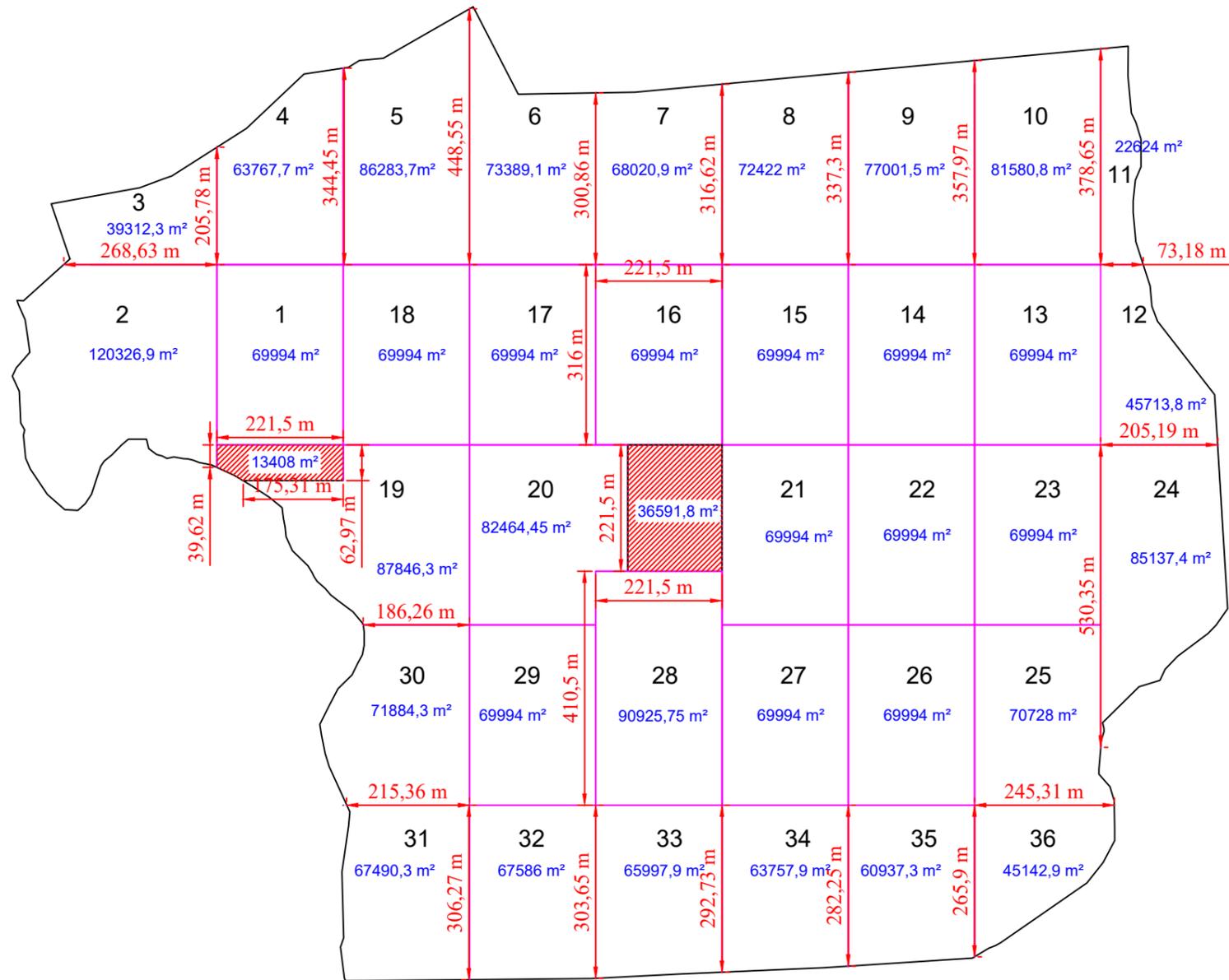
BADAJOZ,
noviembre de 2021

ESCALA:
1 / 10 000

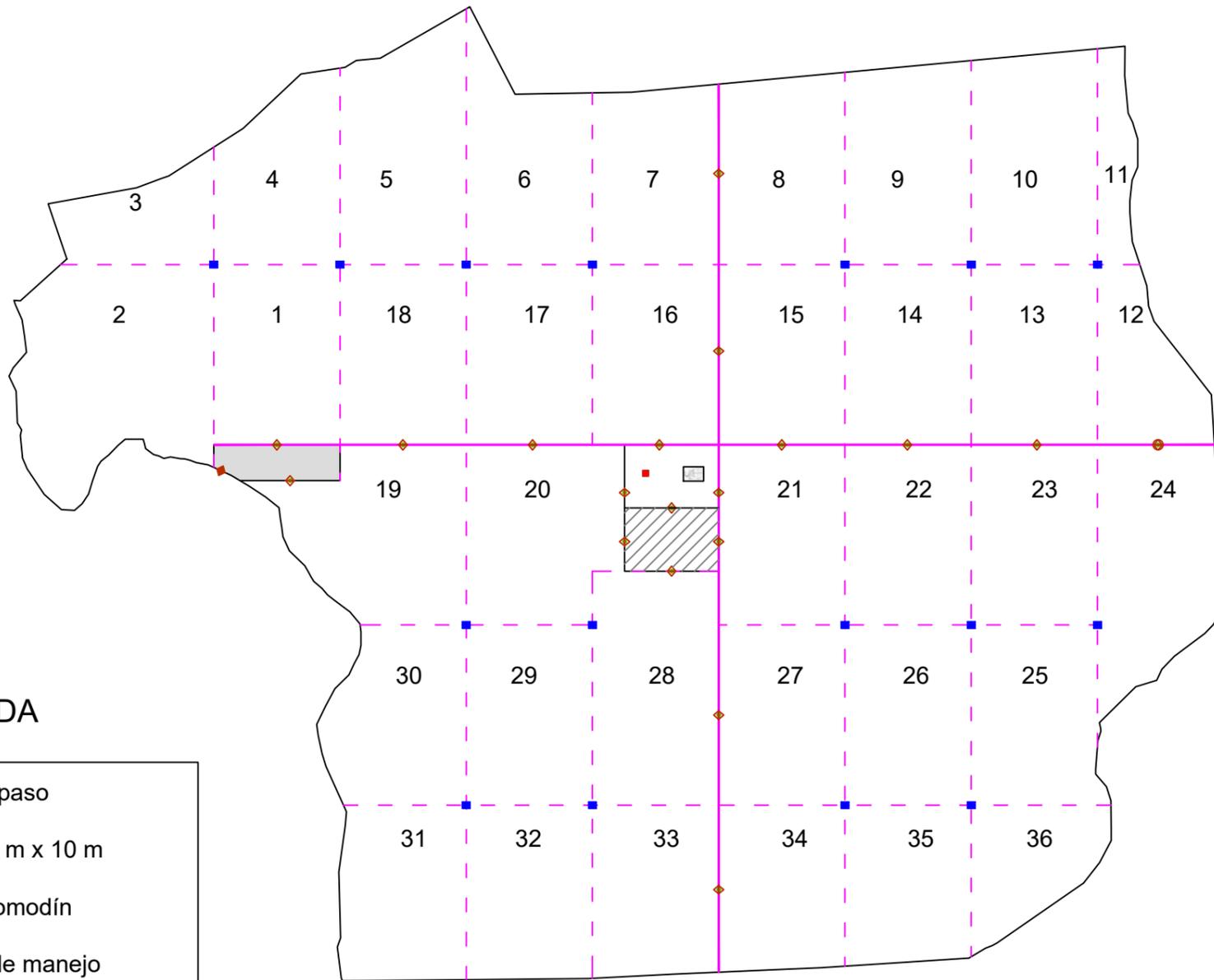
PLANO N° 2 / 8



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE PASTOREO HOLÍSTICO EN EXPLOTACIONES GANADERAS EXTENSIVAS DE DEHESA		
El Alumno:	POZO DE SONDEO	BADAJOZ, noviembre de 2021
Fdo.: MARTA GÓMEZ SÁNCHEZ		ESCALA: 1 / 10 000
		PLANO N° 3 / 8

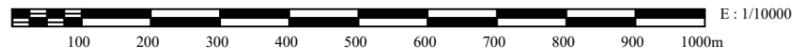


UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE PASTOREO HOLÍSTICO EN EXPLOTACIONES GANADERAS EXTENSIVAS DE DEHESA		
El Alumno:	ÁREAS PARCELAS	BADAJOZ, noviembre de 2021
		ESCALA: 1 / 10 000
Fdo.: MARTA GÓMEZ SÁNCHEZ		PLANO N° 5 / 8

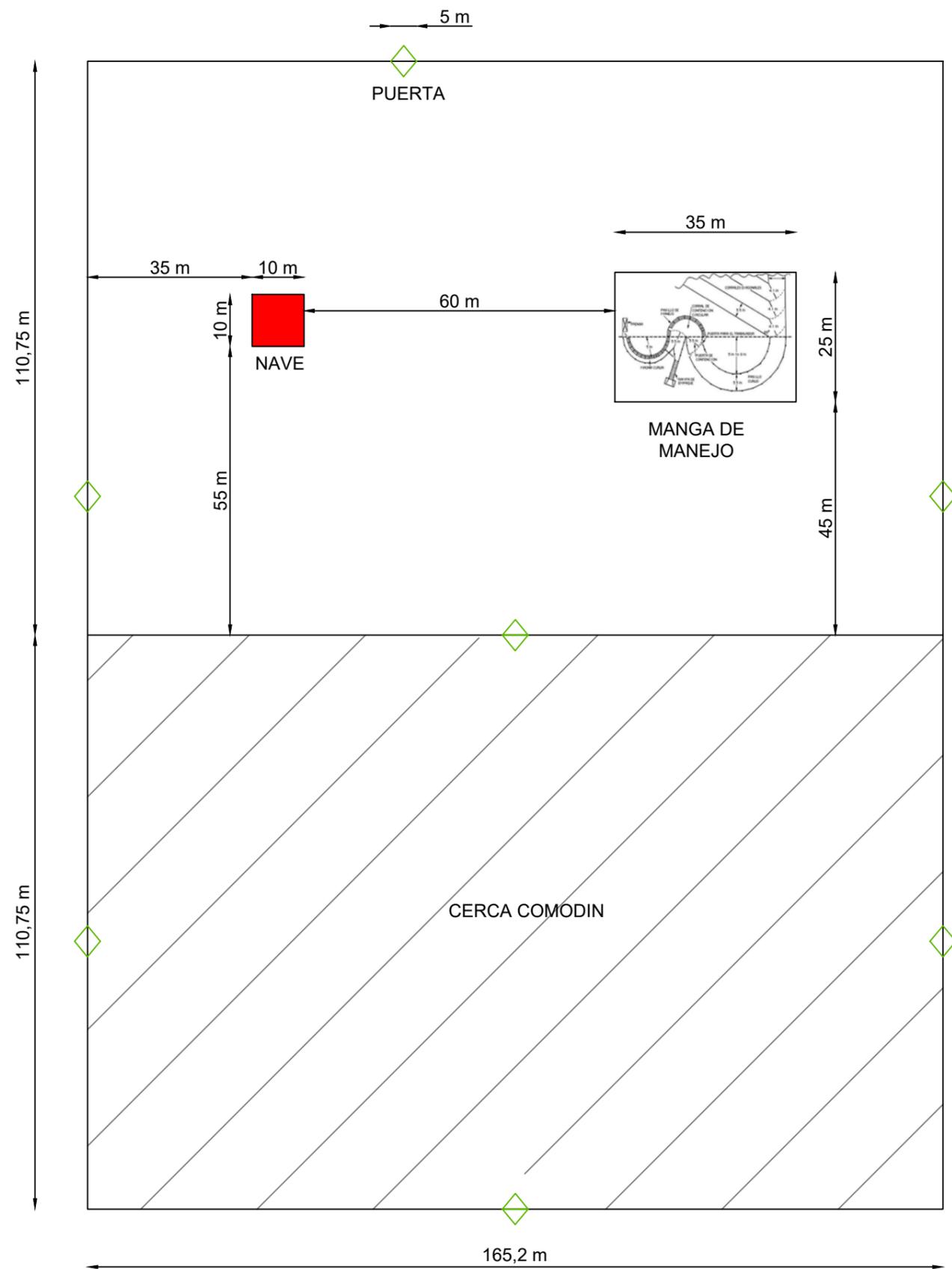


LEYENDA

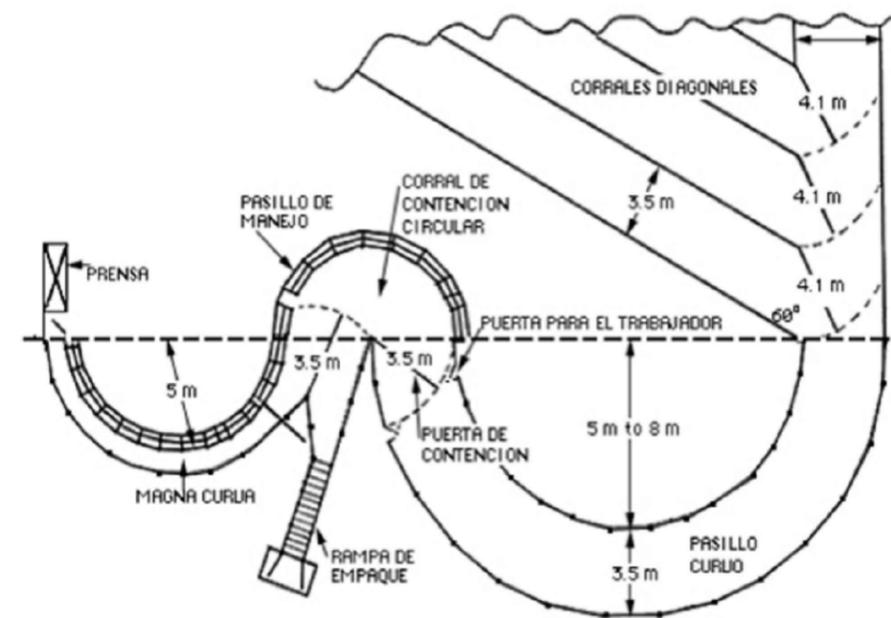
- Recinto paso
- Nave 10 m x 10 m
- Cerca comodín
- Manga de manejo
- Puerta de paso de 5 m
- Abrevaderos
- Cercado pastor eléctrico
- Cercado fijo
- Puerta fija



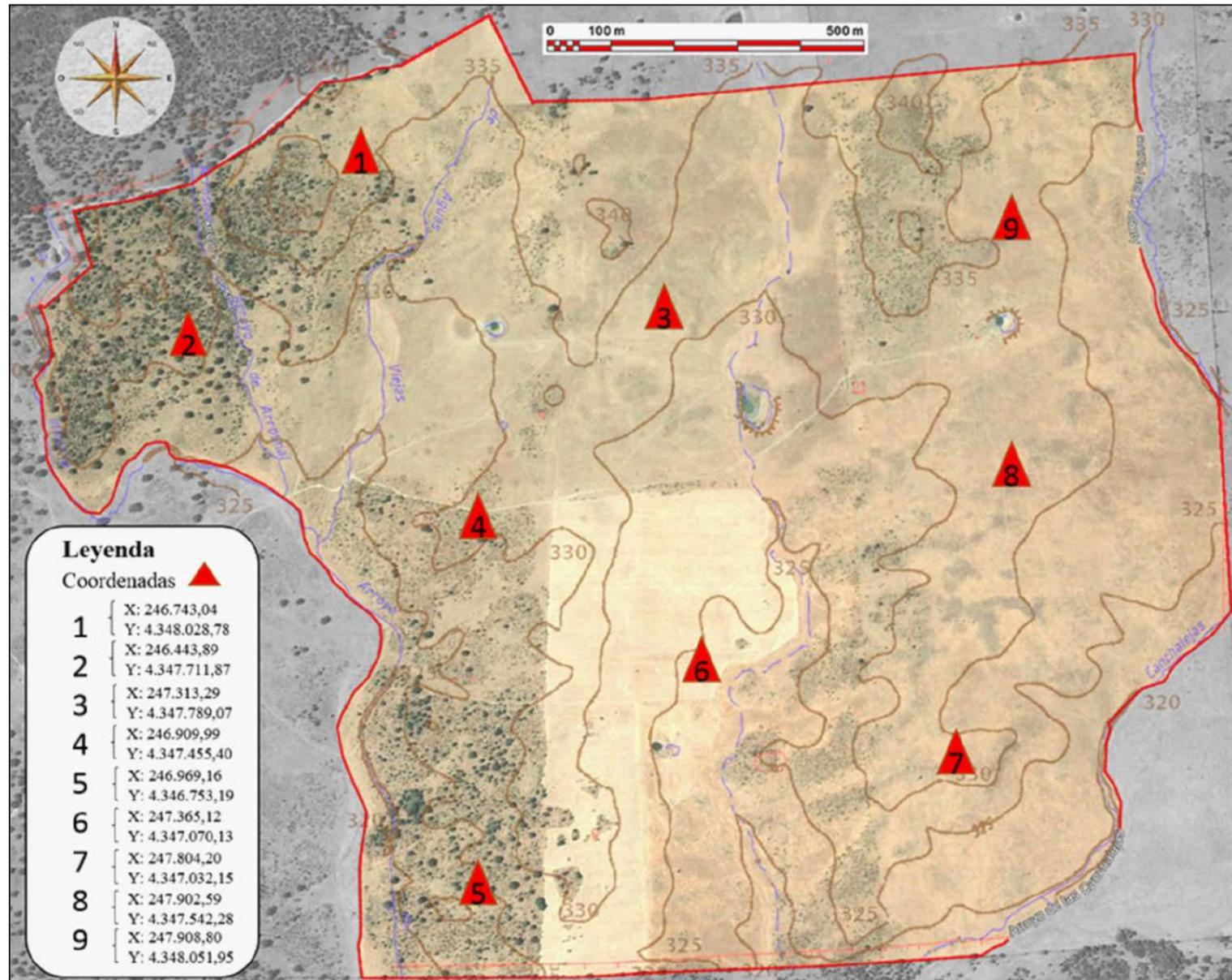
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE PASTOREO HOLÍSTICO EN EXLOTACIONES GANADERAS EXTENSIVAS DE DEHESA		
El Alumno:	PARCELACIÓN	BADAJOZ, noviembre de 2021
		ESCALA: 1 / 10 000
Fdo.: MARTA GÓMEZ SÁNCHEZ		PLANO N° 6 / 8



DETALLE DE LA MANGA DE MANEJO



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE PASTOREO HOLÍSTICO EN EXPLOTACIONES GANADERAS EXTENSIVAS DE DEHESA		
El Alumno:	RECINTO	BADAJOZ, noviembre de 2021
		ESCALA: 1 / 10 000
Fdo.: MARTA GÓMEZ SÁNCHEZ		PLANO N° 7 / 8



UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESCUELA DE INGENIERÍAS AGRARIAS (BADAJOZ)		
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE PASTOREO HOLÍSTICO EN EXPLOTACIONES GANADERAS EXTENSIVAS DE DEHESA		
El Alumno:	PUNTOS DE COORDENADAS	BADAJOZ, noviembre de 2021
Fdo.: MARTA GÓMEZ SÁNCHEZ		ESCALA: 1 / 10 000
		PLANO N° 8 / 8