



Ganadería Silvopastoril de Montaña



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



Como citar:

Rangel, A., Fuentes, T. , 2022. *CityAdapt: Guía Práctica de Ganadería Silvopastoril de Montaña. Proyecto CityAdapt. Xalapa, Veracruz, México. 40p.*

Autores

M.V.Z Antonio Rangel Carrillo

Mtro. Tajín Fuentes Pangtay

Diseño, diagramación y corrección de estilo

MDRS Georgina Vidriales Chan

Iris Hernández Rosales





Guía Práctica de Ganadería Silvopastoril de Montaña: Técnicas para la adaptación al cambio climático.



ÍNDICE

ÍNDICE DE CUADROS	5	ACCIONES PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE GANADERÍA REGENERATIVA.....	19
ÍNDICE FIGURAS	5	Diagnóstico y disponibilidad de recursos.....	19
SIGLAS Y ACRÓNIMOS	5	Objetivos de producción y restauración	20
PRESENTACIÓN	6	Implementación de pastoreo regenerativo	20
INTRODUCCIÓN.....	7	Paso 1. Diseñar la parcela	21
El área de trabajo y retos del cambio climático	7	Paso 2. Dividir la parcela	23
Manejo integral de cuenca; delimitación del área de trabajo y selección de participantes en el proyecto silvopastoril.....	8	Paso 3. Instalar el cerco eléctrico	24
Ganadería de montaña y cambio climático	10	Paso 4. Llevar el agua a las vacas	25
DEFINICIÓN DE LA GANADERÍA REGENERATIVA. ¿QUÉ ES Y DE QUÉ SE TRATA?.....	14	Paso 5. Cosecha total diaria e impacto animal severo	26
Principales características de la Ganadería Regenerativa	14	Paso 6. “Descanso adecuado de los forrajes”	28
Compartir saberes locales	14	Resultados del caso de estudio ejemplo con 4 años de manejo.	29
Producción ganadera que imita a la naturaleza	15	¿Cómo mejorar el hato ganadero?	30
Aprovechamiento máximo de forrajes diversos.....	16	Manejo sanitario preventivo	33
Características buscadas en los animales: Biotipo de animal adaptado	17	Acciones para reducir daños por el clima y eventos naturales..	34
Acciones para reducir efectos del cambio climático	18	Evaluación e Indicadores.....	36
		GLOSARIO	37
		REFERENCIAS.....	39



ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Formato de diagnóstico y disponibilidad de recursos.....	19
Cuadro 2. Ejemplo de “Formato de registro” de prevención de enfermedades y parásitos.....	33
Cuadro 3. Ejemplos de eventos naturales y acciones para reducción de daños	34
Cuadro 4. Indicadores para sistemas silvopastoriles	36

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Localización de los módulos silvopastoriles y MIAF en las subcuencas del Pixquiac y Sordo.....	8
Figura 2. Ubicación de módulos agrosilvopastoriles-MIAF y zonas de vulnerabilidad AbE.....	8
Figura 3. Manejo Integrado de Cuenca en El Ejido San Pedro Buenavista	12
Figura 4 : etapas de crecimiento de hierbas y pastos y su cantidad de nutrientes por etapa.....	26
Figura 5.días de reposo de plantas y forrajes. (fuente: diseño propio agroecología.....	28
Figura 6 : Ejemplo de características que queremos en nuestros animales.....	30
Figura 7. Tamaño y productividad de una vaca.	32

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AbE	Adaptación basada en Ecosistemas
ANP	Área Natural Protegida
BMM	Bosque Mesófilo de Montaña
MIAF	Milpa intercalada con árboles frutales
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

INECOL	Instituto de Ecología A.C.
msnm	Metros sobre el nivel del mar
ONU	Organización de Naciones Unidas
SEDEMA	Secretaría de Medio Ambiente



PRESENTACIÓN

La presente guía es resultado del proyecto *Sistemas agrosilvopastoriles y milpa intercalada con árboles frutales (MIAF) para el manejo integral de cuenca en el contexto de cambio climático*, que fue llevado a cabo por SENDAS A.C. en el segundo semestre del 2021 en el marco del proyecto CityAdapt “*Construcción de Resiliencia Climática en Sistemas Urbanos mediante la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) en América Latina y El Caribe*” (en adelante CityAdapt).

Esta intervención, desarrollada por SENDAS A.C., atiende las problemáticas identificadas por el proyecto CityAdapt, dada la urgencia de reducir la vulnerabilidad de las comunidades locales ante los efectos del cambio climático, y ofrecer alternativas que les permitan adaptarse a través de mejorar los sistemas ganaderos practicados por estas comunidades en un área periurbana a la ciudad de Xalapa; las cuencas de los ríos Pixquiác y Sordo.

Por ello, la guía se ha elaborado con la intención de facilitar a otros grupos, comunidades o instituciones interesadas, la

reorientación de la ganadería hacia modelos que cuiden el balance entre la búsqueda de una mayor rentabilidad y el cuidado de la salud, tanto de las personas como del entorno natural, mientras se afrontan los desafíos para la seguridad y la economía causados por el cambio climático. Con esta intención, se presenta una guía para promover la ganadería regenerativa en su modalidad silvopastoril.

Un objetivo central de la Adaptación basada en Ecosistemas y de la ganadería regenerativa, es que las soluciones para atender las problemáticas ocasionadas por el cambio climático deben basarse en las condiciones naturales y sociales locales, sin olvidar las existentes a nivel regional o del resto del planeta. Por esta razón, se insiste en que la ruta, las técnicas y las metodologías presentadas en esta guía son pertinentes para la ciudad de Xalapa y la zona montañosa de la que forma parte. Sin embargo, los *principios* en los que se basa esta experiencia pueden ser útiles para otras iniciativas y lugares, siempre que no se pierda de vista que los aprendizajes obtenidos serán pertinentes en otros contextos solamente si son tomados como *principios orientadores*.



INTRODUCCIÓN

El área de trabajo y retos del cambio climático

La subcuenca del río Pixquiac abastece casi el 38% del agua de la zona conurbada de Xalapa, capital del estado de Veracruz, México; tiene 10,727 hectáreas de extensión (Paré et. al, 2012). Inicia en el Cofre de Perote a una altura de 3,640msnm y se distribuye altitudinalmente hasta 1,100 msnm en menos de 60 km lineales (*Ibid*). El área de atención del proyecto se ubica en la zona media de la subcuenca (municipios de Acajete, Tlalnelhuayocan y Xalapa), entre los 1,400 y 2700 msnm, arriba de las presas derivadoras que captan agua para la ciudad de Xalapa. Este rango de altura corresponde a la distribución natural del Bosque Mesófilo de Montaña (BMM). Por su parte, la subcuenca del río Sordo nace en la misma zona montañosa y discurre hacia abajo colindando con la del río Pixquiac, la cual es separada por un parteaguas de montañas, hasta que ambos ríos se unen en Coatepec.

La vegetación original del BMM ha sido ampliamente perturbada y se encuentra restringida principalmente a las cañadas intercalada con pastizales inducidos, milpas (maíz, calabaza, frijol y otros productos), cultivos de papa y, en menor medida, cafetal de sombra en el área más baja de la zona de trabajo. Además, se observa una creciente tendencia al abandono de las actividades

del campo a cambio de empleos asalariados en las zonas urbanas, lo que ocasiona una fuerte urbanización en la parte baja del Pixquiac y gran parte del río Sordo. La propiedad de la tierra en el área atendida por el proyecto es privada y ejidal¹, aproximadamente el 70% corresponde a pequeñas extensiones de entre 2 y 4 hectáreas.

El clima de la zona corresponde al C (fm) W'b (i')² g, es decir, templado húmedo con lluvias que, antes de los efectos del cambio climático, solían repartirse uniformemente durante todo el año (promedio de 1490 mm al año), con poca oscilación de temperatura media anual de 18 °C (*Ibid.*). Sin embargo, el *Estudio de vulnerabilidad ante el cambio climático en Xalapa y Tlalnelhuayocan* (CityAdapt 2019)⁴ estableció escenarios en los que, hacia el año 2039, la lluvia aumentará, en un rango previsto de 1700 a 1900 mm anuales, es decir, 200 mm más que el promedio actual. Las mismas proyecciones indican que las lluvias se presentarán en periodos de tiempo más cortos, e incrementarán los problemas de temporadas de sequía, erosión, inundaciones, derrumbes y deslaves, como ya ha ocurrido en los últimos años en esa área. Asimismo, los rangos de temperatura reportados para el mismo periodo prevén un aumento de hasta 2°C.

¹ El ejido es una forma de propiedad colectiva de la tierra promovido formalmente por el Estado México tras la revolución social de 1910-1920.

² Clasificación de Köppen.



En resumen, los criterios para delimitar el área de trabajo fueron:

- Mantener y regenerar los servicios ecosistémicos, en especial la provisión de agua para la zona conurbada, principalmente en los predios localizados “cuenca arriba” respecto de las presas derivadoras que abastecen de agua a la conurbación de Xalapa.
- Generar y fortalecer alternativas productivas resilientes ante los efectos del cambio climático, que impulsen a los dueños a mantener el uso agropecuario y forestal de sus predios, en lugar de dividirlos en lotes con lo que se favorece el crecimiento urbano hacia la zona de provisión de servicios ambientales en los ríos Pixquiac y Sordo, y sobre los polígonos del ANP, Archipiélago de bosques y selvas de Xalapa.

Para la selección de los participantes, se identificaron las localidades asentadas en el área delimitada y se invitó a participar en el proyecto a campesinos (ganaderos-agricultores) que viven

y desarrollan actividades productivas en ellas. Una vez definido el grupo de participantes, se realizó con ellos un diagnóstico. De acuerdo con el estudio de Vulnerabilidad del proyecto CityAdapt, las familias participantes tienen predios ubicados en zonas de riesgo de derrumbes, deslizamientos y una alta susceptibilidad a la erosión por lluvias. Además, el estudio reveló que el área es calificada como de categoría alta y muy alta en cuanto a los peligros acumulados para los sistemas naturales y los productivos. Por otra parte, en lo que respecta a la capacidad adaptativa basada en los servicios ecosistémicos, resultó que la zona presenta una alta capacidad de provisión de agua superficial y alta capacidad de retención de sedimentos. También la capacidad de almacenamiento de carbono está

en categoría de muy alta. En resumen, combinando la valoración ecosistémica y el impacto potencial debido a la alta exposición frente a los peligros por el cambio climático, resulta que el área se ubica en una categoría de alta vulnerabilidad socioeconómica y ambiental.



Ganadería de montaña y cambio climático

Los involucrados en el proyecto son campesinos minifundistas de bajo poder adquisitivo, prácticamente todos ejidatarios. La superficie de los predios varía entre 1.5 y 5 hectáreas, y en ellas se practican diversas actividades productivas (Informe final del proyecto *Sistemas agrosilvopastoriles y milpa intercalada con árboles frutales (MIAF) para el manejo integral de cuenca en el contexto de cambio climático*). El sistema de producción familiar "tipo" tiene como base la ganadería bovina lechera y la milpa, combinadas con otras actividades que varían de familia en familia: cría de borregos, cabras, aprovechamiento del bosque, cultivos de macadamia y hortalizas, cría de cerdos y aves de traspatio, trabajo asalariado, etc. La ganadería es parte de una estrategia económica familiar, donde la venta de leche es un ingreso diario, mientras que la venta de ganado constituye la principal forma de ahorro para las familias. La milpa es un policultivo tradicional destinado al autoconsumo familiar y de animales de traspatio. Solamente hay una mujer participante en este proyecto, el resto son varones padres de familia cuyo promedio de edad supera los 46 años. La escolaridad media es tercer año de primaria, de manera que la mayoría lee y escribe poco, por lo que no acostumbran a llevar registros productivos o cuentas escritas.

En el área de trabajo, la ganadería bovina se dirige principalmente a la producción de leche y becerros, lo que ha provocado la deforestación de amplias zonas de las cuencas, con el consecuente incremento de la vulnerabilidad ante eventos climáticos extremos como se plantea en el estudio de CityAdapt, 2019 que demuestra la importancia de los ecosistemas como amortiguadores de estos eventos. y. Prevalece un ganado bovino

criollo de cruza de raza holstein con suizo y jersey. En promedio, la superficie destinada a esta actividad es alrededor de 3 ha, mientras que el número de cabezas de ganado varía entre 6 y 10 animales por productor (*Ibid*). El sistema ganadero depende de la mano de obra familiar, la alimentación de los animales se basa en el pastoreo extensivo o semi intensivo en praderas de pastos nativos (conocidos localmente como "sabana o trencilla") e inducidos (*Paspalum sp.* y *Axonopus sp.*), combinados con pastos introducidos como el kikuyo (*Pannisetum clandestinum*) y estrella africana (*Cynodon plectostachius*). La disponibilidad de forrajes se ve drásticamente limitada en la temporada de invierno debido a las bajas temperaturas y heladas, lo que obliga a los ganaderos a incrementar la compra de forrajes externos y alimentos industriales. Debido a la quiebra económica de cada invierno se pueden ver obligados a vender sus animales por lo que se presenta una fuerte variación estacional en la producción de leche y en el tamaño del hato (*Ibid*).

Los animales pastan a voluntad con poca intervención de los cuidadores, quienes los cambian de un área a otra en pastizales separados con cercas fijas de alambres de púas. La poca o nula división de potreros en áreas, que en promedio varían entre 1 y ¼ de hectárea, hace que el pastoreo sea poco eficiente, por lo que es recurrente el sobrepastoreo y la compactación y erosión de suelos, lo que incrementa el peligro de que se desencadenen deslizamientos de tierra y azolvamiento de los cauces, así como inundaciones. Por otra parte, el uso desmedido de desparasitantes ha interrumpido los ciclos reproductivos de organismos que degradan las excretas del ganado (como son los escarabajos estercoleros), lo que acentúa la pérdida de la



fertilidad del suelo. Todos estos factores dan lugar a áreas de pastoreo empobrecidas y alimentación deficiente, lo que ocasiona ganancias de talla y peso de manera muy lenta y periodos entre partos sumamente largos.

Aunado a lo anterior, los ganaderos cuentan con infraestructura mínima y rústica para el manejo animal, la ordeña se hace a cielo

abierto o en galeras improvisadas y no siempre disponen de corrales de manejo. Las prácticas de sanidad animal son pocas o inexistentes, de la misma forma que las prácticas de higiene en la ordeña son insuficientes. Brucelosis y mastitis son enfermedades recurrentes y comunes que limitan significativamente la producción de leche y propician pérdidas económicas importantes.

Las limitaciones y problemáticas de la ganadería en la zona pueden resumirse de la siguiente manera:

- Erosión y pérdida de fertilidad en los suelos.
- Bajos niveles de producción de leche.
- Crecimiento lento de los animales.
- Periodos entre partos muy largos.
- Altos costos de producción; alta dependencia de alimentos externos.
- Bajos precios de leche y becerros.

A este escenario se suman nuevos retos ocasionados por el cambio climático: la alteración en el patrón de distribución de lluvias y el aumento de temperatura están provocando sequías más prolongadas y escasez de agua en manantiales, así como en arroyos que antes eran permanentes. La erosión de suelos aumenta por las lluvias inusualmente intensas, que concentran la precipitación en pocos meses al año. Aunado a esto, se incluyen el incremento de plagas en los pastos (como salivazo) y las enfermedades en los animales asociadas al aumento de temperatura.

El diagnóstico permitió saber que entre los participantes del proyecto hay ganaderos que ya se habían apropiado de algunas prácticas de ganadería regenerativa. Unos utilizan el cerco eléctrico y practican el pastoreo intensivo en distintos niveles de profundidad; algunas áreas de pastoreo contienen una gran cantidad de árboles por distintas razones, la principal es por tener leña y sombra para el ganado. Aun así, esta ganadería tiene un

gran potencial no explotado, pues la alta precipitación y la fertilidad original de los suelos permitirían, bajo un mejor manejo, aumentar significativamente los parámetros productivos (leche, crecimiento y pariciones), así como cuatriplicar la cantidad de animales por hectárea, como ya lo han hecho algunos ganaderos que practican el pastoreo intensivo con sus animales⁴. Estos avances son notables, ya que desde el 2012 se han promovido

⁴ El Dr. Julián Chará de la Fundación CIPAV de Colombia lleva algunos años documentando los beneficios de los sistemas regenerativos silvopastoriles. En el documento <https://www.redalyc.org/pdf/939/93935728001.pdf> menciona en la

pag 503, las diferencias productivas entre sistemas convencionales y regenerativos. Aquí en México, Yucatán y la Fundación Produce Michoacán cuentan con datos, pero en Veracruz es asignatura pendiente la validación de los



sistemas silvopastoriles en la región. En la cuenca del Pixquiact, SENDAS ha impulsado módulos demostrativos en el marco de una iniciativa de gestión integral de cuenca. El proyecto

promovido por CityAdapt permitió consolidar algunos de estos avances, como lo es el de la conectividad entre remanentes de bosques y áreas de conservación gracias a las prácticas de

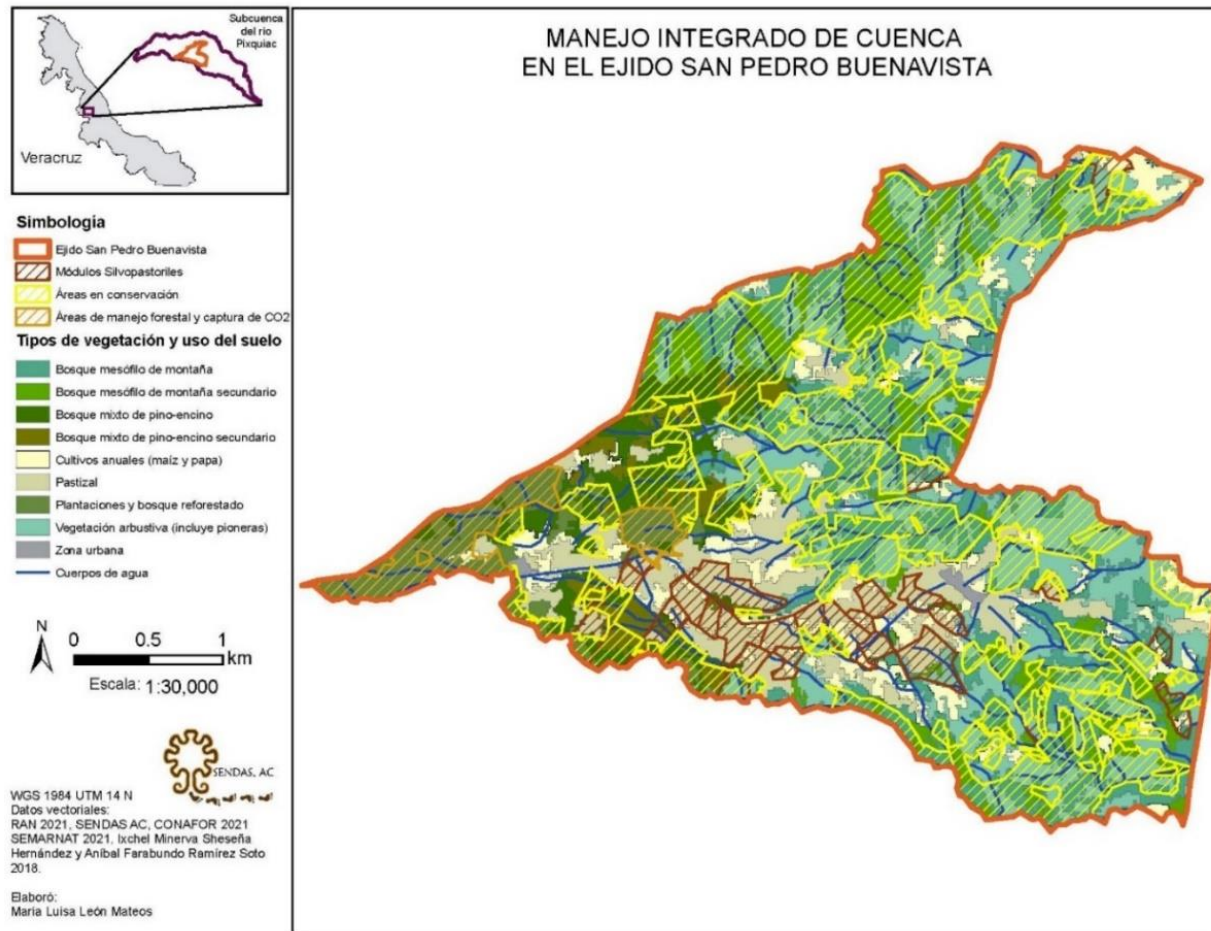


FIGURA 3. MANEJO INTEGRADO DE CUENCA EN EL EJIDO SAN PEDRO BUENAVISTA (FUENTE SENDAS 2021)

datos a nivel de campo sobre todo porque los manejos regenerativos llevan poco tiempo de iniciados.



reforestación a lo largo de arroyos y linderos en las áreas de pastoreo (véase la figura 3).

Estos avances permiten visualizar cómo actividades productivas de alto impacto -como la ganadería- pueden reorientarse para disminuir los efectos negativos e incluso convertirse en factores favorables para el manejo integral de cuencas y paisajes, ayudando a amortiguar los efectos adversos del cambio climático. La ubicación estratégica a nivel del paisaje y la acumulación de impactos positivos, a partir de la adopción masiva, son cruciales para que las prácticas productivas regenerativas tengan aportes significativos, ya que propician

ecosistemas resilientes. Al promover soluciones basadas en la naturaleza, el proyecto CityAdapt contribuyó de manera importante al desarrollo de la ganadería regenerativa en las cuencas de las que forman parte, al brindar una alternativa productiva que desde el punto de vista ambiental favorece la restauración de los ecosistemas y sus servicios, aumenta la conectividad entre éstos disminuyendo la vulnerabilidad ante el cambio, mientras que desde el punto de vista socioeconómico aporta beneficios a las familias al diversificar y mejorar su producción.



DEFINICIÓN DE LA GANADERÍA REGENERATIVA. ¿QUÉ ES Y DE QUÉ SE TRATA?

La **Ganadería Regenerativa** es un proceso que requiere el fortalecimiento permanente de los ganaderos y técnicos a través de la sensibilización ambiental, capacitación productiva e identidad de su cultura local. Con ello, se ponen en marcha prácticas de producción ganadera implementadas en predios y animales, donde deben seguirse y respetarse los procesos de la naturaleza. El aprovechamiento de los recursos naturales y la biodiversidad existente en un predio asegura su disponibilidad y salud a futuro.

La ganadería regenerativa también puede definirse como **silvopastoril** cuando los ganaderos, además de aprovechar una variedad de hierbas y forrajes, siembran en sus predios especies de árboles y/o arbustos nativos o foráneos con fines de producción de frutales, ramoneo, aprovechamiento forestal, abasto de leña u otro parecido.

Principales características de la Ganadería Regenerativa

Compartir saberes locales

La Ganadería Regenerativa está basada en conocimientos técnicos de profesionistas, así como de saberes y experiencias de los ganaderos, quienes las aplican diariamente y comparten con un lenguaje sencillo a través del cual se mantiene una relación fraternal entre colegas. Sin embargo, aunque dichas prácticas a

veces son contrarias a las recomendadas por proveedores de insumos y expertos académicos, no les resta valor y practicidad al momento de resolver situaciones cotidianas en campo. Es preciso mencionar que ambas líneas de saberes se complementan.



IMAGEN 1, 2 Y 3. EN LAS IMÁGENES SE MUESTRAN LAS VISITAS A RANCHOS REGENERATIVOS, ASÍ COMO EL INTERCAMBIO DE SABERES CON GANADEROS. IMAGEN 1, ING. DANIEL SUÁREZ HABLANDO DE FORRAJES EN SOCONUSCO, VERACRUZ (2019), EN EL RANCHO DEL MVZ EDUARDO ARVEA. EN LAS IMÁGENES 1 Y 2 SE ENCUENTRA UN GRUPO DE GANADEROS DE LA MICROCUENCA XOTEAPAN DEL MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS TUXTLA, VISITANDO EN EL AÑO 2020 EL RANCHO HATO NUEVO, DEL MVZ MEMO DOMÍNGUEZ, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE CATEMACO, VERACRUZ. FOTOGRAFÍA MVZ ANTONIO RANGEL



Producción ganadera que imita a la naturaleza

En la producción ganadera regenerativa se busca imitar los procesos naturales establecidos desde hace miles de años en praderas y pastizales naturales, donde las manadas de herbívoros consumen totalmente los forrajes en un tiempo corto, lo cual deja a su paso terrenos llenos de excretas que causan un impacto positivo al suelo.

Este impacto facilita la regeneración tanto del suelo como de los forrajes existentes, por lo que en este ecosistema la flora y fauna coexisten de forma equilibrada. Por ello, ganaderos y técnicos tienen la responsabilidad de tomar decisiones que aceleren los procesos naturales de regeneración del suelo mediante el uso de herbívoros como "herramientas" regenerativas que conviertan los recursos (agua, sol, pastos, hierbas, suelo) en leche y carne.



IMAGEN 3 Y 4: LAS FOTOS CAPTURADAS EN EL RANCHO DEL MVZ ARVEA EN SOCONUSCO, VERACRUZ; MUESTRAN CÓMO SE PUEDEN IMITAR LOS PROCESOS NATURALES, ES DECIR, QUE UNA CANTIDAD DE HERBÍVOROS LOGRE UN IMPACTO SEVERO EN UN ESPACIO DE TERRENO, FACILITANDO LA REGENERACIÓN AL CONSUMIR EL FORRAJE DEJANDO EXCRETAS. (FOTOS PROPIAS: MVZ TOÑO RANGEL).



Aprovechamiento máximo de forrajes diversos

El pastoreo con hierbas y forrajes descansados, sin agroquímicos y en el mejor estado nutricional, durante el menor tiempo posible, y con una alta carga animal de individuos adaptados a su entorno, será un factor de rentabilidad en la ganadería regenerativa que dará beneficios ambientales, económicos y sociales a los ganaderos, y favorece la adaptación ante la incertidumbre que plantea la variabilidad climática y los efectos del cambio climático.



IMAGEN 5, 6 Y 7. ESTAS IMÁGENES FUERON CAPTURADAS EN EL RANCHO DEL MVZ ARVEA EN SOCONUSCO, VERACRUZ, Y CON ELLAS SE EJEMPLIFICA EL CONSUMO MÁXIMO QUE SE PUEDE LOGRAR CON UN MANEJO REGENERATIVO. EN LA FOTO IZQUIERDA SE MUESTRA UN POTRERO DIVERSO CON PASTOS, ARBUSTOS Y ÁRBOLES CON UN DESCANSO MAYOR A 45 DÍAS. EN LA FOTO DEL CENTRO SE MUESTRA UN LOTE DE BECERROS QUE SON LA "HERRAMIENTA" REGENERATIVA. FINALMENTE, EN LA FOTO DERECHA, SE MUESTRA EL IMPACTO CAUSADO POR EL LOTE DE BECERROS DURANTE 6 HORAS DE CONSUMO (TIEMPO CORTO) EN UN ESPACIO PEQUEÑO. NÓTESE EL ALTO PORCENTAJE DE COSECHA DE LOS FORRAJES Y HIERBAS. (FOTOGRAFÍA: MVZ ANTONIO RANGEL).



Características buscadas en los animales: Biotipo de animal adaptado

En el manejo regenerativo de predios ganaderos, los animales adaptados y funcionales son aquellos que reportan ganancias tanto ambientales como socioeconómicas a los ganaderos. Dicho biotipo de animales no está definido por una raza o color en especial, o por ser sementales de catálogos, sino que están definidos por una selección hecha por el ganadero, quien identifica los animales con la conformación idónea y adaptados plenamente a las condiciones climáticas, de forrajes y de manejo del predio.

Por lo tanto, encontrar, seleccionar y reproducir animales con las mejores características de adaptabilidad y producción es otro factor fundamental para un sistema productivo sano y rentable que depende más de forrajes locales y menos de insumos externos o medicamentos. Es recomendable elegir animales con base en su condición corporal, fertilidad y balance hormonal.



IMAGEN 8, 9 Y 10. EN LA FOTO DE LA IZQUIERDA SE MUESTRAN BIOTIPOS DE ANIMALES ADAPTADOS A SU PREDIO EN LA PARCELA DEL SR. ADRIÁN HERNÁNDEZ DE RANCHO VIEJO, VERACRUZ, EN UN ENTORNO DE BOSQUE DE NIEBLA. POR SU PARTE, EN EL TRÓPICO HÚMEDO, EN LA FOTO CENTRAL Y DERECHA SE MUESTRA LA PARCELA DE LOS SRES. ALFONSO SINTA Y PABLO TEMICH EN SAN ANDRÉS TUXTLA, VERACRUZ, DONDE HAY ANIMALES CON CRÍAS Y EN BUENAS CONDICIONES CORPORALES QUE NO DEPENDEN DE INSUMOS EXTERNOS. NÓTESE QUE NO ESTÁN DEFINIDOS POR RAZA Y SON DE TAMAÑO MEDIANO A CHICO. (FOTOGRAFÍA: MVZ ANTONIO RANGEL).



Acciones para reducir efectos del cambio climático

Los predios ganaderos son amplios territorios donde se pueden llevar a cabo acciones que proporcionen servicios ecosistémicos y que, además, reduzcan los efectos negativos del cambio climático, tomando en cuenta la ubicación y altitud de cada predio. Existen muchas soluciones basadas en la naturaleza que favorecen la adaptación al cambio climático, como la restauración de cuerpos de agua, reforestaciones, enriquecimiento de praderas, entre otros, para hacer frente a estos efectos.

La reforestación y el terraceo dentro de un predio ganadero incrementa la infiltración de la lluvia, con lo que disminuye el riesgo de erosión y algunas de sus consecuencias: deslizamientos de tierra, derrumbes, azolvamiento de cauces e inundaciones; además, incrementa la captura y almacenamiento de carbono.



IMAGEN 11, 12 Y 13. SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA DE PREDIOS GANADEROS EN LOS TUXTLAS, VERACRUZ. EN LA IMAGEN DE LA IZQUIERDA SE MUESTRA UN PREDIO DONDE SE APRECIA UNA "ISLA" DE ÁRBOLES QUE RETIENE SUELO Y SIRVE COMO ÁREA DE RECARGA DE AGUA. LA IMAGEN DEL CENTRO SE APRECIA UN CERCO VIVO CON ÁRBOLES DE COCUITES QUE GENERA SOMBRA PARA LOS ANIMALES, CONTENCIÓN PARA CERCAS Y LEÑA PARA EL GANADERO. EN LA IMAGEN DERECHA, SE APRECIA UNA SIEMBRA DE ÁRBOLES MADERABLES JUNTO CON PASTOREO PARA RETENER EL SUELO QUE AZOLVA UN ARROYO. (FOTOGRAFÍA: MVZ ANTONIO RANGEL).



ACCIONES PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE GANADERÍA REGENERATIVA

Iniciar el manejo regenerativo en un predio ganadero requiere llevar a cabo pasos y acciones de implementación para lograr una

Diagnóstico y disponibilidad de recursos

El punto de partida será considerar los recursos naturales, infraestructura y animales existentes en el predio, para determinar

producción sostenida y máxima por hectárea. A continuación, se presentan los pasos y/o acciones recomendadas:

las necesidades de inversión y recursos técnicos. Se recomienda el siguiente formato para el diagnóstico, aunque no es limitativo:

CUADRO 1. FORMATO DE DIAGNÓSTICO Y DISPONIBILIDAD DE RECURSOS

Recursos	Ubicación y condición actual	Requerimientos técnicos	Presupuesto requerido	Acciones por implementar
Agua/infraestructura				
Pastos o forrajes/equipo				
Caminos y accesos				
Cercas y divisiones				
Corrales e instalaciones				
Animales/Hato				
Suelos				
Cobertura forestal				

Al tener conocimiento de los recursos existentes y faltantes se puede realizar un plan de implementación del sistema regenerativo. Aunque seguramente habrá faltantes o recursos no

existentes, lo importantes es iniciar con lo que se tiene, después se irá completando y fortaleciendo el sistema.



Objetivos de producción y restauración

Es importante definir con claridad los objetivos de un sistema de ganadería regenerativa, los cuales se determinan por el ganadero y asesores como un "traje a la medida" para cada predio; asimismo, se definen por las condiciones edafológicas (tipos de suelos y pendientes), ubicación altitudinal (altura sobre el nivel del mar, ubicación respecto al sol) y los recursos naturales y animales.

Es recomendable incluir actividades que respeten los principios de la ganadería regenerativa: a) producción de acuerdo con la naturaleza, b) rentabilidad máxima por hectárea sostenible, c) biotipo (características) animal funcional, d) disminuir los efectos del cambio climático, e) fortalecer al ganadero - asociatividad, f) monitoreo, evaluación y seguimiento.

Ejemplos de Objetivos Específicos del sistema regenerativo (no son limitativos):

- Incrementar un 10% la producción de leche y/o becerro al año con prácticas regenerativas, sin el uso de agroquímicos.
- Reducir un 10% la compra de alimentos concentrados para vacas a partir del segundo año de implementación del pastoreo regenerativo.
- Disminuir el uso de medicamentos externos.
- Calificar los animales de hatos según su producción, adaptabilidad y fertilidad.
- Aumentar al menos un 10% la cantidad de agua disponible en el predio mediante reforestación y/o restauración de manantiales, arroyos y ríos.
- Asistir al menos una vez al año a un taller de capacitación en ganadería regenerativa.
- Visitar al menos una parcela regenerativa al año.
- Apuntar una vez al mes la producción y las calificaciones de los animales.

Implementación de pastoreo regenerativo

El propósito del pastoreo rotativo e intensivo es el aprovechamiento máximo de los forrajes para la alimentación, salud y producción de los rumiantes. Si esto se practica adecuadamente y de acuerdo con los principios naturales, permitirá aumentar la carga animal que incide directamente en la rentabilidad del sistema y regeneración de los suelos.

A continuación, se presentan los pasos para desarrollar un sistema de pastoreo regenerativo. Se incluye un caso de estudio real como ejemplo en el área de trabajo del proyecto: la parcela del señor Rafael Hernández Arellano ubicada en Rancho Viejo, municipio de Tlalnelhuayocan Veracruz (cuenca del río Pixquiac) donde su hijo, Adrián Hernández, atiende el ganado y practica un sistema regenerativo silvopastoril.



Paso 1. Diseñar la parcela

Con esta acción se pretende tener una idea clara de la forma y los detalles del predio, para crear un diseño funcional de acuerdo con los objetivos de producción, conservación de la biodiversidad y disminución de vulnerabilidad ante el cambio climático. En el caso de ejemplo, como se percibe en la Foto 14,

se tomaron como principales elementos: el perímetro de 75.00 x 200.00 m y las divisiones ya hechas con cercos fijos, además de los callejones públicos ubicados, uno al sur con 75.00 m de largo y otro al norte con 200.00 m de largo.

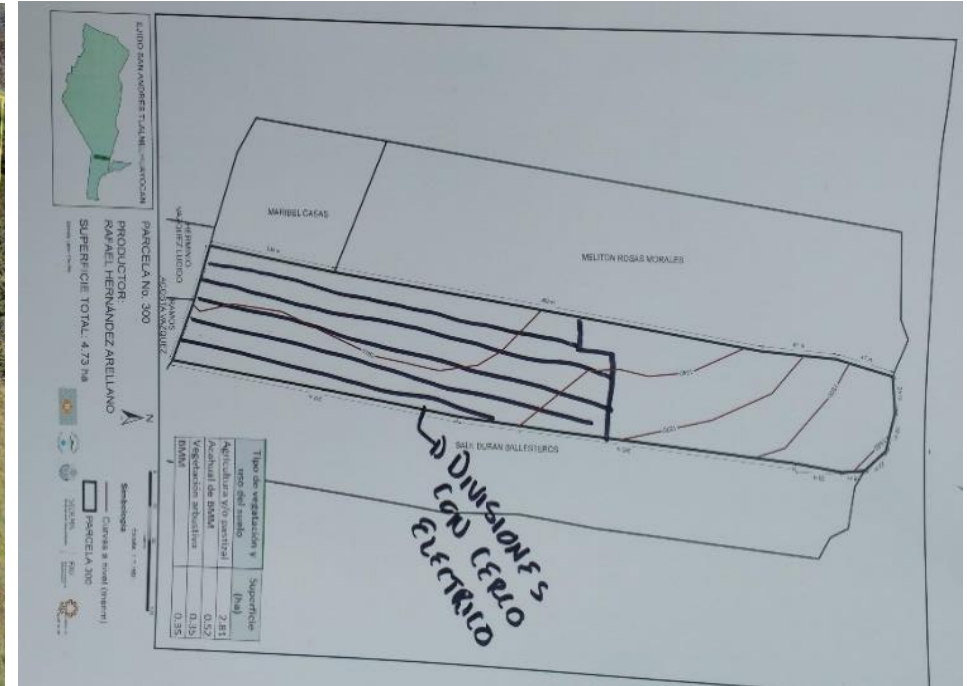


IMAGEN 14: PARCELA TRABAJADA POR ADRIÁN HERNÁNDEZ: NÓTESE LA CANTIDAD DE ÁRBOLES DENTRO DEL ÁREA DE PASTOREO. LA DIFERENCIA DE COLORES EN LOS FORRAJES CORRESPONDE A LAS DIVISIONES EN FRANJAS USANDO CERCO ELÉCTRICO. (FOTO: EQUIPO SENDAS, A.C.). A LA DERECHA; CROQUIS DE LA MISMA PARCELA HECHO POR ADRIÁN HERNÁNDEZ CUANDO DISEÑÓ SU SISTEMA DE PASTOREO INTENSIVO.





IMAGEN 15 Y 16. GANADERO PRESENTANDO EL DISEÑO CON EL QUE IMPLEMENTARÁ EL PASTOREO ROTATIVO INTENSIVO EN SU PARCELA, Y GANADEROS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO MOSTRANDO LOS DIBUJOS DE SUS PARCELAS CON EL DISEÑO DE SUS SISTEMAS DE PASTOREO INTENSIVO.



Paso 2. Dividir la parcela

La funcionalidad es la principal característica que se debe buscar al dividir la parcela, pero también es necesario considerar que siempre debe haber acceso, agua y forraje para los animales. Para esto hay elementos que ayudan como los callejones, áreas sociales, áreas de sombra, entre otras.



IMAGEN 17 Y 18. EN LA FOTO DE LA IZQUIERDA SE MUESTRA LA PARCELA DE ADRIÁN HERNÁNDEZ EN RANCHO VIEJO, VERACRUZ, CON UNA DIVISIÓN DE POTREROS QUE SE PUEDEN APROVECHAR EN LADERAS. EN LA FOTO DERECHA SE MUESTRA UN CROQUIS REAL DE UNA PARCELA EN SOCONUSCO, VERACRUZ, DONDE LAS LÍNEAS NEGRAS REMARCADAS REPRESENTAN LOS PERÍMETROS DEL PREDIO; LAS LÍNEAS PUNTEADAS, DIVISIONES DE POTREROS; LAS LÍNEAS NARANJAS, LOS CALLEJONES DE ACCESO Y LAS AZULES, LOS CUERPOS DE AGUA. (FOTO: EQUIPO SENDAS, A.C., CROQUIS MVZ ANTONIO RANGEL.



Paso 3. Instalar el cerco eléctrico

Los cercos eléctricos son herramientas muy útiles, por lo cual se recomienda aprovecharlos lo más posible. Se sugiere hacer divisiones fijas para posteriormente hacer subdivisiones donde los animales consuman. En el caso de estudio ejemplo, los cercos fueron instalados en el perímetro norte junto al callejón de acceso, para de ahí tomar líneas fijas que dividen el terreno trasversalmente formando rectángulos. De esta forma, el ganado va rotando por las diferentes subdivisiones, con lo que disminuye la compactación y erosión del suelo, se facilita el acceso al agua para el ganado (ver paso 4), y aumenta la presencia de árboles que brinden sombra, acciones que aportan beneficios a la conservación de la biodiversidad, mayor captación e infiltración del agua de lluvia y conservación de suelos, así como la disminución de los peligros asociados al clima.



IMAGEN 19 Y 20: EN LA FOTO IZQUIERDA SE PUEDE VER EL CERCO FIJO SOSTENIDO POR VARILLAS Y AISLADORES, EL CUAL ES UNA HERRAMIENTA PARA CONTROLAR "DÓNDE Y CUÁNTO" QUEREMOS PASTOREAR CON LOS ANIMALES. EN LA FOTO DE LA DERECHA SE PUEDE VER A LAS VACAS PASTOREANDO UN POTRERO DIVERSO. (FOTOS: EQUIPO SENDAS, A.C.).



Paso 4. Llevar el agua a las vacas

Para un sistema de producción bovina/ovina es fundamental que los animales se dediquen a comer mientras tienen el agua lo más cerca posible para que no gasten energía en traslados hacia bebederos o cuerpos de agua. En el caso de estudio ejemplo, el diseño de la parcela permite tener agua disponible con libre acceso en cada división del predio; esto se logró instalando la red de agua con manguera poliducto de ½ pulgada a lo largo del callejón de 200 metros. Un solo bebedero con válvula de llenado automático se mueve en cada una de las divisiones donde los animales comen.



IMAGEN 21 Y 22: AMBAS FOTOS MUESTRAN LA PARCELA DE ADRIÁN HERNÁNDEZ. CADA DIVISIÓN DONDE PASTOREAN LAS VACAS TIENE UN BEBEDERO MÓVIL. (FOTOS: EQUIPO SENDAS, A.C.).



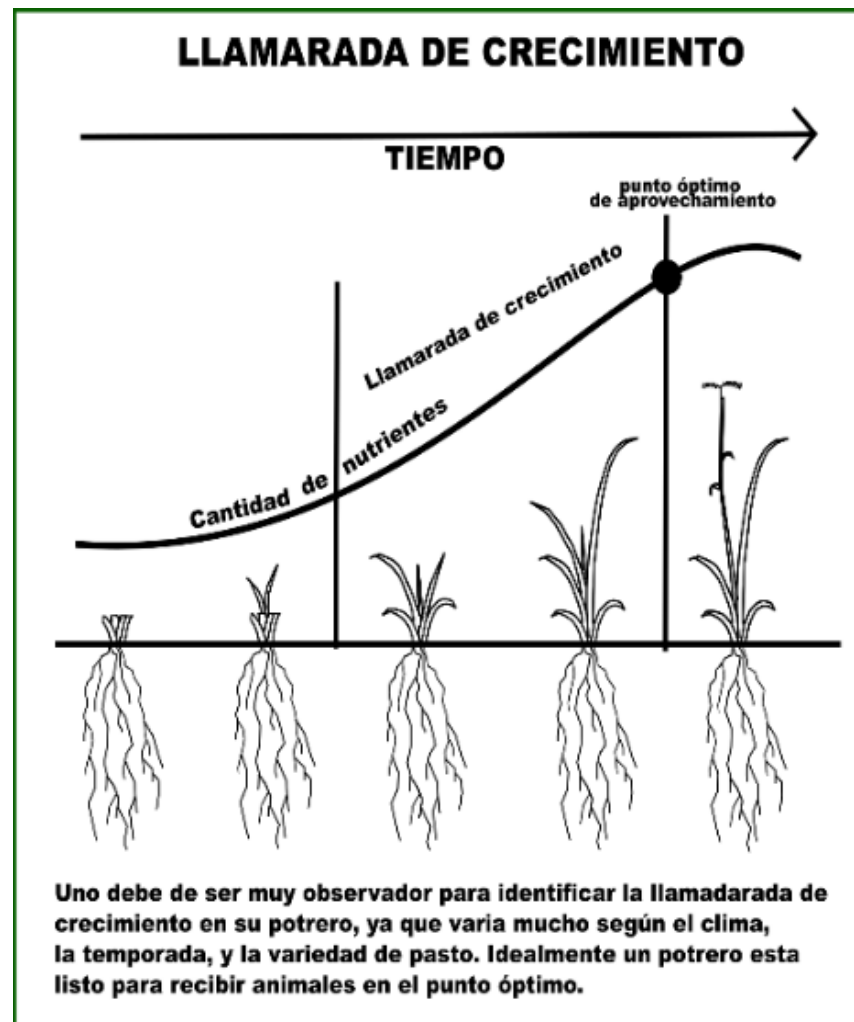
Paso 5. Cosecha total diaria e impacto animal severo ⁵

Debe realizarse un pastoreo no selectivo y total que logre el mayor consumo posible del forraje en su punto óptimo, ya que en este periodo tiene la mayor cantidad de nutrientes (ver FIGURA 4). Nótese que, por lo general, el mejor momento es justo antes de que salgan flores y semillas de los pastos y hierbas.

Es preferible hacer lo anterior con un solo lote de animales para facilitar el manejo y que el impacto en el suelo sea severo: con el pisoteo, el excremento, la orina y el trabajo de los insectos.

Se debe tomar en cuenta que la ocupación por área para el pastoreo dependerá de las condiciones del forraje; es preferible que sea el menor tiempo posible (al menos un cambio diario), ya que esta es la base para la regeneración del suelo.

Con el hilo móvil y tres varillas con aisladores, dos veces al día (a las 7.00 am y hacia las 3.00 pm) una persona mueve el cerco a lo ancho de cada potrero, cada franja o "rebanada" de área de pasto tiene de 3 a 4 metros de ancho. Se deben de aprovechar todas las especies de pastos, hierbas, matorrales, árboles o arbustos que aparezcan en el predio, y desechar de manera mecánica (machete) sólo las que no sean consumidas por los animales, siempre buscando que coman los forrajes en su mejor etapa de nutrientes, justo antes de la floración y el brote de semillas.



⁵ Es el impacto en un espacio de terreno dejan los animales después de un pastoreo intensivo y se caracteriza por una cosecha de forraje, hierbas y arbustos de más de 70%, suelo removido por patas, suelo húmedo por excretas y dejan un mantillo (capa) de restos de forrajes. Ese impacto severo con remoción de suelo y aportación de nutrientes por excretas provoca un aforo mayor de forrajes y una mejor infiltración de agua en suelo.





IMAGEN 23: IMAGEN DE LA PARCELA DE ADRIÁN HERNÁNDEZ. EN ESTA FOTO SE MUESTRA, TANTO EN EL LADO DERECHO COMO EN EL IZQUIERDO, LA COSECHA DE FORRAJE CASI AL 100% DESPUÉS DEL PASTOREO CON VACAS. EN EL CENTRO DE LA FOTO SE PUEDE APRECIAR UN POTRERO DESCANSADO CON FORRAJE LISTO PARA PASTOREAR. (FOTOS: EQUIPO SENDAS, A.C.).



Paso 6. "Descanso adecuado de los forrajes"

El tiempo de descanso del forraje pastoreado dependerá de las condiciones de salud del suelo y de los pastos, hierbas, arbustos y árboles para ramonear (*ecosistema*), por lo que es recomendable que al menos se cumplan 45 días de crecimiento del forraje.

Es muy importante "observar" los tiempos de reposo óptimos en los predios durante las diferentes estaciones del año; ya que de esto dependerá ofrecer la mejor calidad de forraje a los animales.

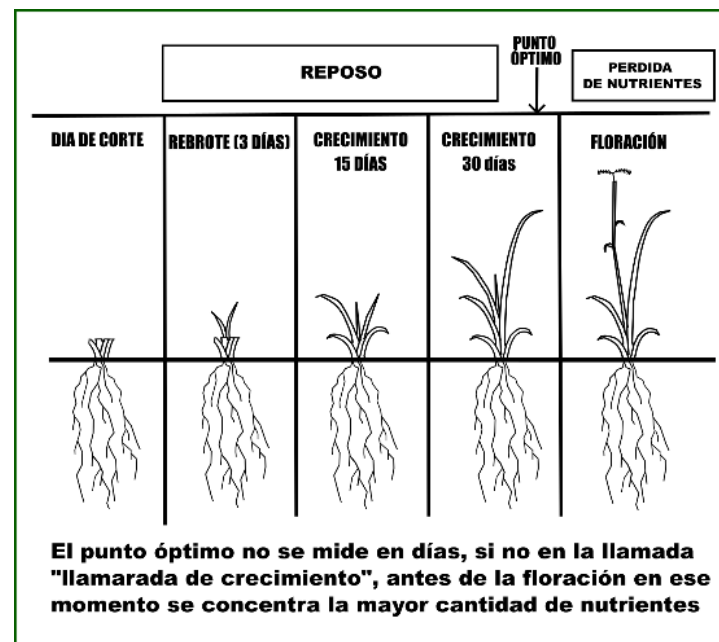


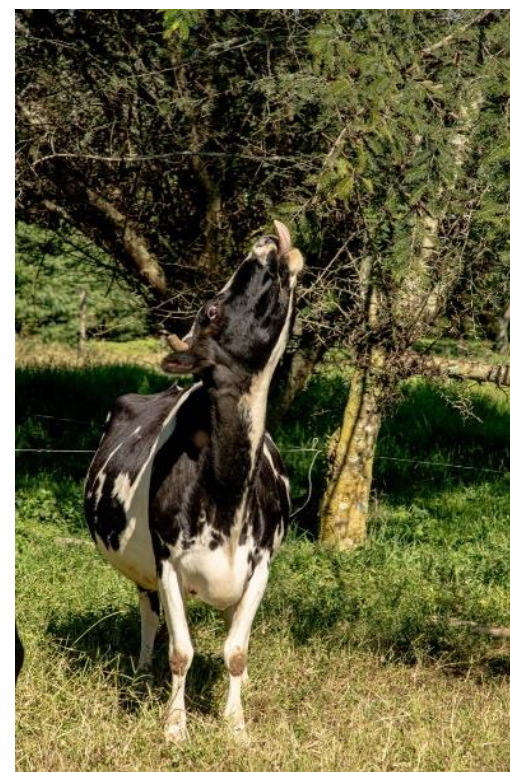
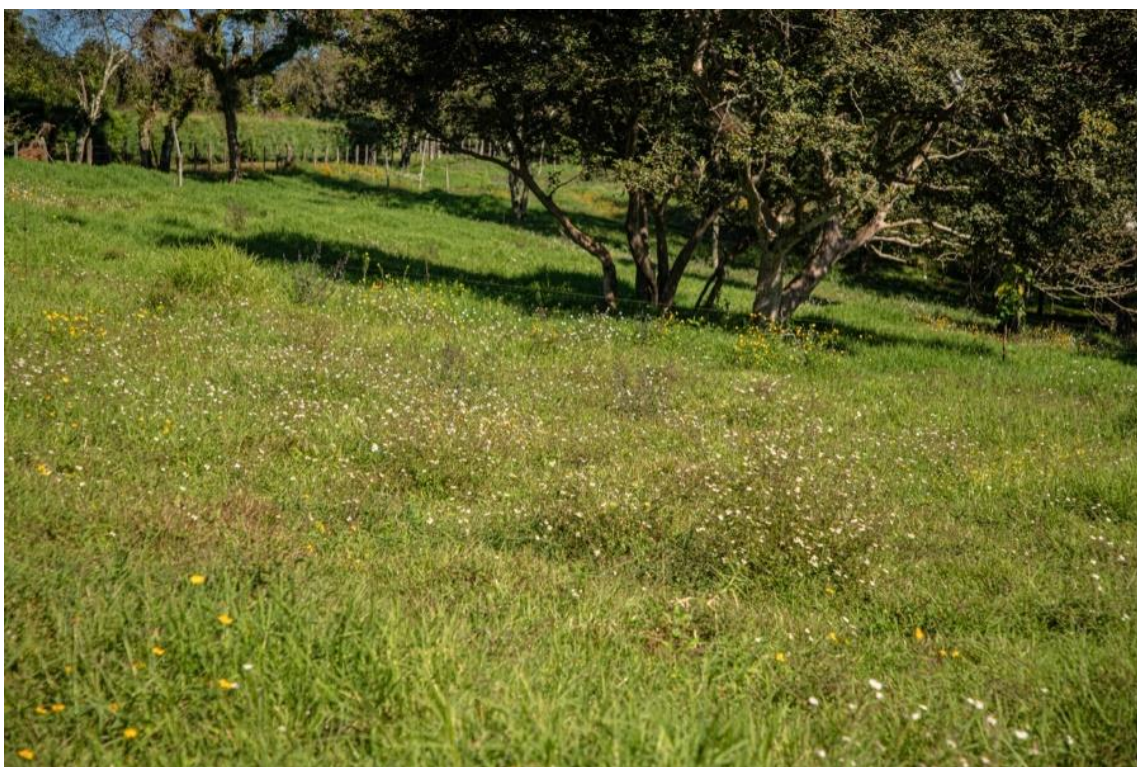
FIGURA 5. DÍAS DE REPOSO DE PLANTAS Y FORRAJES. (FUENTE: DISEÑO PROPIO AGROECOLOGÍA SENDAS, A.C.).



Resultados del caso de estudio ejemplo con 4 años de manejo.

Al tener mayor cantidad de forraje, el productor aumentó la carga animal de 1 Unidad Animal/hectárea a 4 Unidad Animal/hectárea; es decir, cada potrero grande puede abastecer 6 animales hasta por 12 días con 2 cambios diarios de cerco móvil, lo que resulta en 72 días de descanso del suelo. A decir del productor, la cantidad de pasto disponible para sus animales es mucho mayor y hay mucha diversidad de hierbas y pastos que antes no veía.

Se recomienda encerrar áreas de interés y enriquecerlas con semillas, árboles, arbustos para diversificarlos debiendo dejar descansos más largos que los otros en producción. No utilizar agroquímicos en praderas porque las hierbas diferentes a los pastos no son malezas, y también retirar gradualmente los garrapaticidas, tomando en cuenta la incidencia.



IMÁGENES 24 Y 25: EN LA FOTO IZQUIERDA SE MUESTRA UN POTRERO EN EL ÁREA DE TRABAJO DEL PROYECTO, CON DIVERSIDAD DE HIERBAS Y PASTOS CON 70 DÍAS DE DESCANSO; EN LA FOTO DERECHA SE APRECIA UNA VACA "RAMONEANDO" HOJAS Y VAINAS DE HUIZACHE (ACACIA PENNATULA). (FOTOS: EQUIPO SENDAS, A.C.).



¿Cómo mejorar el hato ganadero?

Los animales ideales son aquellos que por sus características están mejor adaptados a las condiciones de nuestro predio. El propósito es buscar los mejores animales productivos y adaptados a partir de identificar, seleccionar y reproducir las mejores características y habilidades para convertir los forrajes de

nuestro predio en leche y carne (becerros). Es necesario aprender a elegir los mejores animales dentro y fuera de nuestro predio. Para lograr esto debemos definir ¿Cuál es el animal más adaptado en nuestro predio?

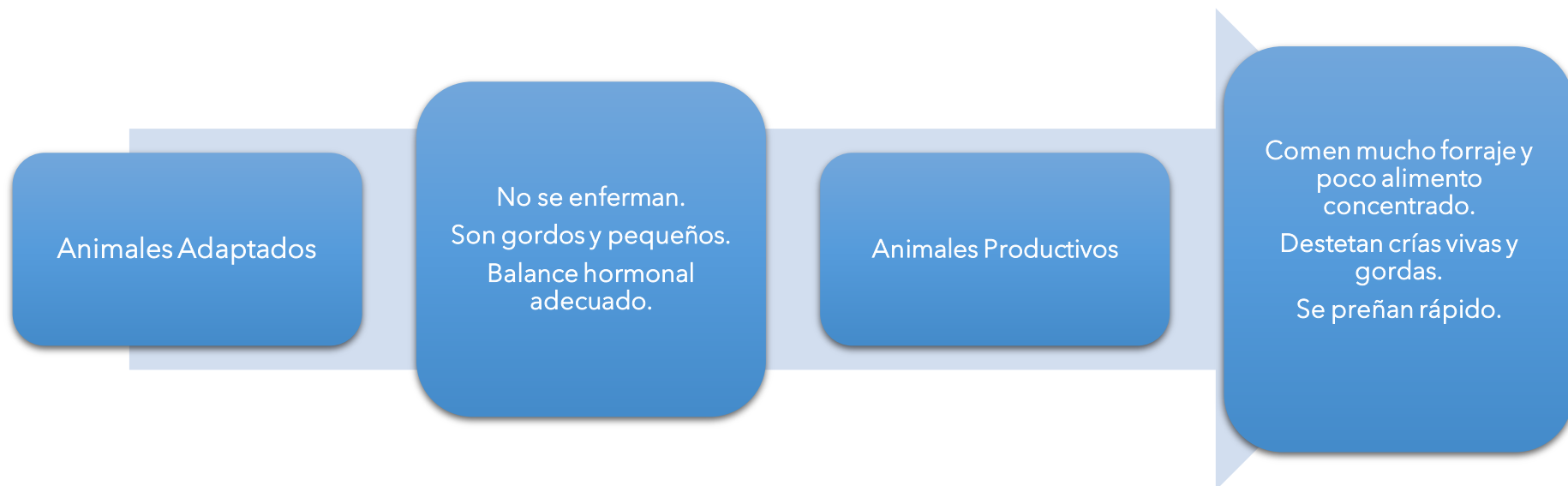


FIGURA 6 : EJEMPLO DE CARACTERÍSTICAS QUE QUEREMOS EN NUESTROS ANIMALES. (ZIETSMAN, 2014).



Para confirmar cuáles son nuestros mejores animales se deberá hacer un registro mensual con las “calificaciones” de cada uno de los animales, así como una calificación a fin de año. Por ejemplo: cada inicio de mes, se sugiere registrar la calificación de cada vaca, en la cual se anotará la condición corporal (gordas o flacas) y las enfermedades o los días de parto de cada una. Con este registro se podrá identificar qué vacas son las mejores y, en función de ello, reproducir los mejores animales.

Se logra mejorar el hato, rebaño o animales cuando se utiliza la información registrada para reproducir las mejores hembras calificadas, por lo tanto, el mejoramiento de los animales es a

conveniencia de los ganaderos, ya que obtienen animales que no se enferman y que tardan poco en preñarse, es decir, que son favorables económicamente hablando.

Como sementales, se pueden asignar los hijos de las mejores vacas o conseguir toros, ya sea locales o foráneos, con las características más parecidas a las registradas previamente. Es recomendable cruzar toros con hermanas (consanguinidad) para reproducir las mismas características en nuestros animales, pero después se deberá elegir otro semental para cruzar.



IMAGEN 26 : EN LA FOTO SE MUESTRAN ANIMALES CON UN “BIOTIPO IDEAL” PARA LAS CARACTERÍSTICAS DEL PREDIO Y NECESIDADES DE ADRIÁN HERNÁNDEZ: DE TAMAÑO MEDIANO, FÉRTILES Y CON BUENA CONDICIÓN CORPORAL. ESTO BASADO EN CALIFICACIONES INDIVIDUALES. (FOTOS: EQUIPO SENDAS, A.C.).



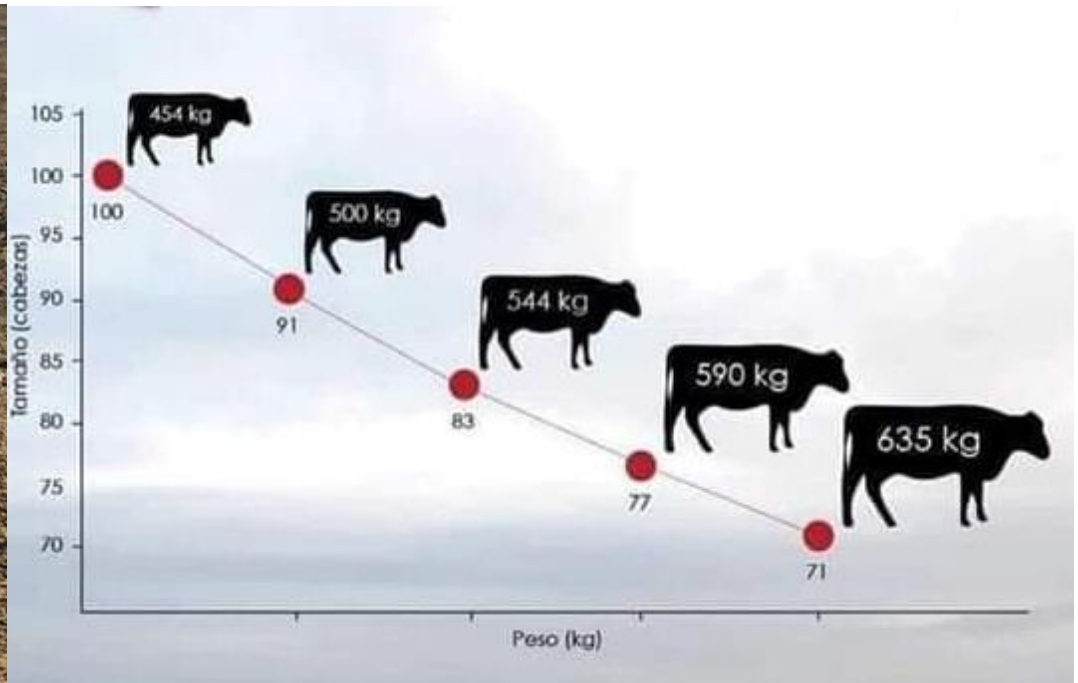


FIGURA 7. TAMAÑO Y PRODUCTIVIDAD DE UNA VACA. SE PUEDE VER EN LA PARTE IZQUIERDA DE ESTA FIGURA QUE UNA VACA DE TAMAÑO PEQUEÑO O MEDIANO PRODUCE MENOS CANTIDAD DE LECHE EN UNA LACTANCIA, SIN EMBARGO, GENERA MÁS GANANCIAS POR TENER MÁS CRÍAS EN SU VIDA ÚTIL AL TENER MENOS DÍAS INTERPARTOS. POR OTRA PARTE, EN LA IMAGEN DE LA DERECHA SE PUEDE OBSERVAR QUE UN PREDIO PUEDE SOSTENER MÁS CANTIDAD DE ANIMALES PEQUEÑOS QUE GRANDES, LO QUE INCREMENTA CONSIDERABLEMENTE LA RENTABILIDAD DEL SISTEMA GANADERO. (www.ganaderiaregenerativa.org, 2022)



Manejo sanitario preventivo

El propósito del manejo sanitario es prevenir enfermedades entre los animales y generar condiciones de salud para la producción. No obstante, se deben considerar las condiciones climáticas y edafológicas del predio.

Se recomienda establecer un calendario de vacunación, desparasitación (*no usar ivermectinas*), sales minerales y aplicar

vitaminas con una periodicidad que sea adecuada a la presencia e incidencia de enfermedades y parásitos locales.

El calendario debe complementar la adaptabilidad y vigor propios del biotipo animal seleccionado para las condiciones del predio, por lo tanto, se recomienda hacer una selección de animales aptos que sustituyan gradualmente la aplicación de medicamentos y suplementos alimenticios.

CUADRO 2. EJEMPLO DE "FORMATO DE REGISTRO" DE PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES Y PARÁSITOS

Enfermedad o parásitos	Periodo de aplicación (según presencia y/o incidencia)	Fecha de aplicación	Próxima aplicación según:
Clostridiasis	<i>Cada 6 meses</i>	<i>Registrar fecha</i>	<i>Según periodo</i>
Derriengue	<i>Cada 12 meses</i>	<i>Registrar fecha</i>	<i>Según periodo</i>
Complejo respiratorio	<i>Cada 12 meses</i>	<i>Registrar fecha</i>	<i>Según periodo</i>
Sales minerales	<i>Diario</i>	<i>No aplica</i>	<i>No aplica</i>
Baños garrapaticidas	<i>Al menos cada 15 días (según presencia)</i>	<i>Registrar fecha</i>	<i>Según presencia</i>
Desparasitación	<i>Cada 3 más meses (según incidencia)</i>	<i>Registrar fecha</i>	<i>Según incidencia</i>



Acciones para reducir daños por el clima y eventos naturales

Se recomienda hacer una lista de daños y afectaciones ocurridas en el predio durante los últimos 10 años. Con ello, se podrá tener una idea de cuáles eventos y daños son los que más se repiten, incluso se podría prever cuáles se repetirán en un futuro, así como su posible magnitud.

Con esta información es posible prevenir daños al poner en marcha soluciones basadas en la naturaleza que reduzcan el impacto negativo del cambio climático en los animales, recursos naturales e instalaciones del predio.

CUADRO 3. EJEMPLOS DE EVENTOS NATURALES Y ACCIONES PARA REDUCIR IMPACTOS

Amenazas climáticas que puede ayudar a mitigar		Servicios ecosistémicos que pueden proporcionar o conservar		Acciones para adaptarnos	Efectos que se evitan
				Siembra de árboles en partes altas Limpieza de manantiales y arroyos Canalización de agua en potreros para evitar inundación.	Deslaves y erosión del suelo Inundaciones en las partes bajas del predio
				Siembra de pastos y forrajes adaptados a la sequía Siembra de árboles en potreros para sombra Reforestar manantiales	Mortalidad de animales Estrés producido por calor Baja producción Escasez de agua
	N/A			Sembrar pastos y forrajes resistentes a climas severos Sembrar árboles para disminuir la helada en suelos Reproducir animales adaptados	Mortalidad de ganado por carencia de forrajes Forrajes quemados por el frío
	N/A			Sembrar árboles nativos en las partes altas de los potreros y en los linderos (cerco vivo)	Mortalidad de animales por accidentes Baja producción

Lluvias intensas

Daño a cultivos

Nieve / hielo

Vientos fuertes

Erosión del suelo

Sequías prolongadas

Provisión alimentos

Disponibilidad de agua

Conservación de suelos

Restauración conectividad





IMAGEN 27 Y 28: SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA. SE APRECIA UNA SIEMBRA DE ÁRBOLES DE MACADAMIA EN PREDIOS GANADEROS EN EL ÁREA DEL PROYECTO, EN RANCHO VIEJO, VERACRUZ; QUE ADEMÁS DE RETENER EL SUELO, GENERAN SOMBRA, OXÍGENO, CAPTAN CARBONO, DISMINUYEN EL IMPACTO DE LAS HELADAS SOBRE LOS PASTOS Y DIVERSIFICAN LA PRODUCCIÓN DE ESE PREDIO. (FOTOS: EQUIPO SENDAS, A.C.)



IMAGEN 29 Y 30: SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA. EN ESTAS FOTOS SE MUESTRA EL PREDIO DEL SR. PEDRO TOTO (FINADO) EN SAN ANDRÉS TUXTLA, VERACRUZ, CON BARRERAS DE ÁRBOLES MUERTOS EN LADERAS PARA EVITAR LA PÉRDIDA DE SUELOS Y SIEMBRA DE PASTO MOMBASA PARA DIVERSIFICAR UN ACAHUAL. (FOTOS: MVZ TOÑO RANGEL).



Evaluación e Indicadores

Es recomendable que las actividades ganaderas implementadas bajo el manejo regenerativo se evalúen por el propio ganadero o algún colaborador. El propósito será evaluar el impacto y/o

avance de estas en un periodo de tiempo, con lo cual se podrán prever cambios o adaptaciones en las acciones. A continuación, algunos ejemplos de indicadores:

CUADRO 4. INDICADORES PARA SISTEMAS SILVOPASTORILES

Ámbito	Impactos	Indicadores	Unidades de medida
Ambiental	Incremento en la retención de suelos y producción de biomasa.	Suelo retenido en predios bajo manejo silvopastoril Biomasa producida en predios bajo manejo.	Kg de suelo retenidos. Kg de forraje producido.
	Incremento de captación y disponibilidad de agua y superficial	Agua superficial disponible en parcelas restauradas bajo practicas agrosilvopastoriles	M ³ de agua captada en afluentes y manantiales
	Incremento de especies locales de fauna y flora conservadas en predios bajo manejo	Flora y fauna conservada en predios bajo manejo	Número de especies de flora y fauna local conservada.
Productivo y manejo animal	Incremento en la producción de leche /ha/año	Volumen de leche producida bajo practicas agrosilvopastoriles	Litros/año
	Incremento en la producción de kilos/becerras/ha/año.	Cantidad de carne producida bajo prácticas agrosilvopastoriles	Kilos /año
	Incremento en la natalidad del hato por año	Cantidad de cabezas de ganado que nacen bajo prácticas agrosilvopastoriles	Número de becerros nacidos /año
Social - económico	Incremento de Ingreso por efecto de la actividad ganadera bajo prácticas silvopastoriles	Ingresos por efecto de la actividad ganadera bajo prácticas silvopastoriles	Ingresos obtenidos por la actividad silvopastoril / año
	Incremento en jornales para llevar a cabo la actividad ganadera bajo prácticas silvopastoriles	Jornales generados por la actividad silvopastoril	Numero de jornales para actividades de manejo silvopastoril / año



GLOSARIO

Acahual: nombre dado en México a la hierba alta y de tallo algo grueso con que suelen cubrirse los barbechos.

Adaptación basada en Ecosistemas (AbE): La Adaptación basada en Ecosistemas (AbE), se refiere al conjunto de enfoques que involucran la gestión de la naturaleza para reducir la vulnerabilidad de las comunidades humanas al cambio climático. La restauración de manglares y arrecifes de coral, por ejemplo, protege las áreas costeras del aumento del nivel del mar, mientras que la plantación y restauración de vegetación en laderas y montañas evita la erosión y los deslizamientos de tierra en caso de lluvias extremas (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2020)

Azolvar: proceso mediante el cual se tapa o rellena un arroyo; Cegar o tupir con alguna cosa un conducto.

Bocashi: abono orgánico sólido, producto de la fermentación que acelera la degradación de la materia orgánica y también eleva su temperatura permitiendo la eliminación de patógenos.

Biotipo: forma típica de animal o planta que puede considerarse modelo de su especie, variedad o raza; determinada estructura morfológica. El biotipo o tipo es un conjunto de caracteres comunes a un grupo de individuos que los hace aptos para una producción determinada. Por lo tanto, el biotipo es un concepto más amplio que el de raza, ya que cada biotipo incluye numerosas razas.

Curvas de nivel: Tecnología para la conservación de suelos siguiendo los patrones de las pendientes para evitar la erosión por el escurrimiento del agua, para generar una pendiente al 0% donde se implementan barreras vivas, muertas, plantación de árboles frutales, entre otras.

Edafología: del griego *edafos*, "suelo", *logía*, "estudio", "tratado", es la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea.

Ivermectina: medicamento utilizado para tratar infecciones parasitarias como la estrogilodiasis intestinal.

Predio: tierra o posesión inmueble, área de tierra en posesión o propiedad.

Ramoneo: acción mediante la cual el ganado se alimenta de hojas, tallos, semillas y frutos de árboles y arbustos. Acción o acto de podar, cortar o cercenar la punta de las ramas a los arbustos o árboles.

Ripario-Riparia: vegetación, bosque, que crece en la orilla misma de los ríos y otras corrientes o masas de aguas. Que frecuente, se localiza o vive en las márgenes de los ríos. El término se usa en sentido de tierra adyacente. Otro término para referirse a lo ripario es vegetación ribereña.



Silvopastoril: practica de ganadería en la que se introducen ganado y arboles juntos. Los árboles ayudan a que el ganado tenga sombra y también alimento, ya que hay plantas que pueden ser comestibles para el ganado.

Sistema *keyline*: De acuerdo con Carrasco, Uribe y Squella (2012) El sistema “*KeyLine*” es una técnica australiana que consiste en utilizar el agua de lluvia que cae al suelo y escurre, manejándola desde su captación, conducción, y almacenaje, hasta su aprovechamiento, con el fin de incrementar la productividad de los terrenos.

Efectos por el uso de esta técnica:

1. Facilita la regeneración del suelo y control de la erosión. El sistema, al acumular más agua en el perfil del suelo, permite el desarrollo de coberturas vegetales, principalmente especies herbáceas, lo que permite el control de la erosión al estar cubierta la superficie del terreno, evitándose el impacto directo de la lluvia y reduciendo el proceso erosivo.
2. Permite un manejo sustentable del ganado ovino y bovino. Con el sistema “*keyline*” se acumula más agua en el suelo, favoreciendo con ello un mayor desarrollo de las especies herbáceas, por lo cual existe una mayor oferta de forraje para la alimentación de los animales. Sin embargo, es necesario incorporar en el sistema el uso de los cercos eléctricos, para optimizar el manejo de pastoreo y la rotación los potreros.
3. Potencia los niveles de producción de los predios a través del incremento de la fertilidad y la acumulación de agua en el suelo, permitiendo enfrentar en mejor forma condiciones de déficit hídrico.
4. Incrementa la captura de carbono (capitalización de biomasa) en el terreno, de manera rápida y económica (bajo y sobre la superficie del suelo), convirtiéndolo en un gran acumulador de CO₂, contribuyendo así a la reducción de la cantidad de este en el aire, mitigando con ello, el calentamiento global.

Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN): Las *Soluciones Basadas en la Naturaleza* (SbN) son un nuevo concepto que abarca a todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen, para responder a diversos desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria o el riesgo de desastres. (UICN, 2017)

Varetas: material vegetativo de plantas leñosas que se utiliza para reproducir de manera asexual o por clonación a un determinado individuo, se utilizan los tallos lignificados (leñosos) de 20 a 40 cm de longitud y una a media pulgada de grosor, se plantan en el suelo para obtener nuevos clones procedentes de la planta madre.

Yunta: tecnología agrícola tradicional que es utilizado para la tracción animal, consta de un marco de madera que se posiciona sobre la espalda de los animales para que puedan cargar implementos como el arado, la rastra y vertederas en la preparación del suelo y en algunas labores agrícolas.



REFERENCIAS

Carrasco, J., Uribe, H., & Squella, F. (Marzo de 2012). Sistema Keyline, primera parte. (C. R. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INIA, Ed.) *Informativo Inia Rayentúe*(34), 1-4.

Paré L. y Gerez P. coords. 2012. Al filo del agua; cogestión de la subcuenca del río Pixquiac. Instituto de investigaciones sociales de la UNAM- SENDAS A.C.

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (21 de Enero de 2020). *UNEP y la UICN lanzan fondo global para la adaptación basada en ecosistemas*. Obtenido de <https://www.unenvironment.org>: <https://www.unenvironment.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/unep-y-la-uicn-lanzan-fondo-global-para-la-adaptacion>

SENDAS A.C. 2022. *Informe final del proyecto Sistemas agrosilvopastoriles y milpa intercalada con árboles frutales (MIAF) para el manejo integral de cuenca en el contexto de cambio climático,*

UICN. (14 de Julio de 2017). *¿Qué son las Soluciones Basadas en la Naturaleza?* Obtenido de <https://www.iucn.org>: <https://www.iucn.org/node/28778>

www.ganaderiaregenerativa.org. (2022 de 06 de 2022). Obtenido de Ganaderia Regenerativa.

Zietsman, J. (2014). *Man, Cattle and Veld*. Beef Power LCC.

