

**Proyecto:**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES  
GANADERAS PARA MEJORAR LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR EN TODO EL  
DEPARTAMENTO, SANTANDER, CENTRO ORIENTE**

## **ANEXO 1**

### **GENERALIDADES, METODOLOGÍA Y BENEFICIOS DEL PROYECTO**

#### **Contenido del Anexo**

- 1.1 GENERALIDADES.
- 1.2 MODELO DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DEL PROYECTO
- 1.3 METODOLOGIA.
- 1.4 BENEFICIOS

## 1.1 GENERALIDADES

El proyecto está enmarcado dentro del concepto de **Desarrollo Sostenible Cero Emisiones**, como el concepto y la estrategia más poderosa que tiene actualmente el sector agropecuario para mejorar la productividad y la competitividad, contribuyendo con un medio ambiente sano, protegiendo los recursos naturales de un país de gran potencial en todos sus ámbitos.

El desarrollo sostenible es el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades económicas, sociales, culturales y de un medio ambiente sano de la actual generación, sin poner en riesgo las generaciones futuras. Es así, como este concepto sumado con el de Cero Emisiones busca además, generar y proveer soluciones industriales con el fin de consolidar y fortalecer la productividad y competitividad mediante la incorporación de residuos generados en distintas producciones agropecuarias como materias primas en líneas o negocios complementarios al sistema productivo principal, que de una u otra forma contribuyen al mejoramiento general de los procesos productivos, la generación de empleo e ingresos y la prevención de la contaminación ambiental.

La ganadería colombiana se caracteriza por poseer un bajo nivel tecnológico y bajos indicadores de productividad y competitividad debido a diversos factores propios de la cultura ganadera tradicional existente, los cuales sumados a las condiciones tropicales, geográficas y sociales del país, agudizan la eficiencia y desarrollo del sector siendo necesaria la reconversión tecnológica para una mayor eficiencia productiva.

TIPO DE EXPLOTACIÓN	NÚMERO DE ANIMALES	LITROS PRODUCIDOS POR AÑO	LITROS PRODUCIDOS POR DÍA POR ANIMAL
DOBLE PROPÓSITO	8.200.000	3.457 MILLONES	1,15
LECHERÍA ESPECIALIZADA	1.500.000	2.828 MILLONES	5,2
TOTAL	9.700.000	6.285.MILLONES	1,8

Fuente: FEDEGAN 2012

INDICADOR	VALOR
NATALIDAD	50-55%
CAPACIDAD DE CARGA POR Ha (UGG)	0,5-1,2
GANANCIA DE PESO (Grs /DIA)	300 – 400
INTERVALO ENTRE PARTOS	700 – 664
COSTO DEL LITRO DE LECHE	\$690
LITROS DE LECHE POR HECTÁREA POR AÑO	657
PRECIO DE VENTA POR LITRO	\$800
UTILIDAD LITRO	\$110
UTILIDAD POR HECTÁREA POR AÑO	\$72.270
UTILIDADES PARA EL 81% GANADEROS (MENOS DE 50 VACAS)	\$3.613.500

Fuente: FEDEGAN 2012.

Es por esta razón que el proyecto contempla dos componentes importantes en los cuales le es posible influenciar y aportar en el objetivo de contribuir al progreso del sector, siendo estos, la **innovación tecnológica** para automatizar las actividades ganaderas, mejorar el manejo animal, y la cultura agronómica, y la **capacitación** para enseñar y demostrar a los ganaderos del departamento de Santander que es posible implementar un Modelo Ganadero Sostenible Cero Emisiones que le permitirá mejorar la productividad, generar mayores ingresos, competir en los mercados locales, nacionales e internacionales, proteger el medio ambiente y asegurar la calidad de vida y de su entorno.

A través de la automatización se busca resolver el problema de escasez de mano de obra en los campos colombianos reduciendo a la vez los costos de operación. Se requerirá aumentar la mano de obra en la medida en que crezcan las ganaderías **colombianos** y se vuelvan más competitivas.

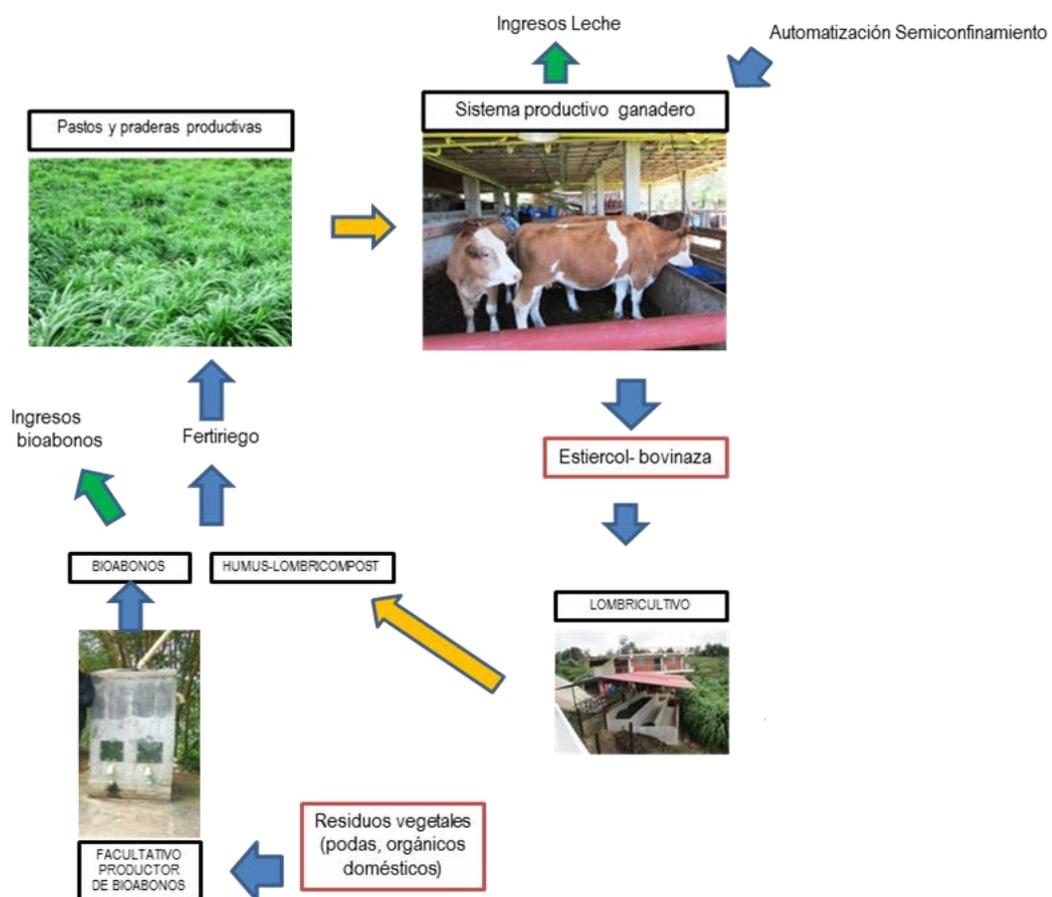
El tipo de producción de las fincas que comprende el modelo es de semiestabulación, automatizado y controlado por un **sistema de identificación RFID**, - por sus siglas en inglés Radio Frequency Identification -, el cual permitirá controlar, a control remoto y en tiempo real, la actividad que el personal está realizando con cada animal y registrar la actividad animal, su hoja de vida y estado productivo.

La identificación por radiofrecuencia o RFID es una tecnología de identificación remota e inalámbrica en la cual un dispositivo lector o reader vinculado a un equipo de cómputo, se comunica a través de una antena con un transponder (también conocido como tag o etiqueta), mediante ondas de radio. Las etiquetas varían según el lugar de su ubicación, material en que se van a ubicar, tamaño, temperatura, forma de funcionamiento (batería o sin batería), frecuencia de

funcionamiento y de la velocidad de transmisión; por lo cual los precios son variables. Cada etiqueta tiene un código único de identificación, basado en protocolo EPC.

Esta tecnología, que existe desde los años 40, se ha utilizado y se sigue utilizando para múltiples aplicaciones incluyendo: Identificación vehicular, control de acceso, identificación de ganado, tarjetas electrónicas, entre otras.

## 1.2 MODELO DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DEL PROYECTO



El sistema maximiza el aprovechamiento de los recursos de forma holística, aplicando el concepto de **Desarrollo Sostenible Cero Emisiones**. Como puede apreciarse en el esquema no existe un comienzo y un final del modelo de producción. Las vacas que producen la leche, al ingerir los pastos y forrajes, así como los suplementos, depositan el estiércol en el aserrín que previamente se ha colocado en el piso del establo constituyendo lo que se llama la cama, la cual es recogida y

llevada al **lombricultivo** donde se obtiene la **Lombrinaza** que sirve de nutrición para los pastos. **Los residuos orgánicos y vegetales de la finca**, son colocados en el **facultativo** para la producción de **bioabonos específicos** y **humus para riegos foliares** de los pastos y **forrajes**. Como puede observarse de esta forma se obtienen reducciones importantes en el desarrollo de la actividad y se garantiza la calidad de la leche debido a una alimentación orgánica y de calidad.

### 1.3 METODOLOGÍA DEL PROYECTO

A continuación se describe la metodología planteada en el proyecto y el impacto sobre la **productividad de los hatos lecheros**, tomando una de las fincas como piloto.

Se aclara que dentro del concepto de Desarrollo Sostenible uno de los principios fundamentales es la visión holística y que por lo tanto el orden en que se mencionan los procedimientos o procesos es simplemente nominal.

1. Para que exista una buena producción de leche y a bajo costo el componente más importante es el alimento, y dentro de él los pastos y forrajes que se suministren al ganado, para que ello sea posible es igualmente importante la nutrición de los mismos, y esto depende en gran parte del suelo donde se cultiven, es por ello que el primer procedimiento que se plantea en el proyecto es el **estudio del suelo** a través de estudios de laboratorio de los mismos y la utilización de una **red de sensores de humedad** y una **estación meteorológica** que permita determinar el **nivel freático del suelo** y el **nivel de percolación** del mismo, para programar los volúmenes de riego adecuados en cantidad y presencia de nutrientes de acuerdo con el estado del tiempo, esto redundará junto con el programa de fertilización y abonamiento, en un **aumento de la producción de pastos de más del 100%**, es decir pasar de promedios de entre **30 y 40 toneladas por hectárea**, a más de **90 toneladas por hectárea**, aumentando de igual forma la **calidad nutritiva de dichos pastos**.



Panorámica de pastos en la Finca La Grilla, Mesa de los Santos, Santander

2. Retomando lo dicho en el punto anterior, algo de vital importancia en este sistema de explotación como en cualquier actividad de la vida es el suministro de agua en la cantidad y calidad requerida, para ello se implementará un **sistema de fertiriego**, a través de las líneas de distribución conectadas a los equipos de bombeo, mezclado y dosificación, controlados mediante un sistema totalmente automatizado, manejado a través del **centro de cómputo y control**. Este sistema de riego y fertilización estará regido por indicaciones dadas por el agrónomo de acuerdo con los resultados de exámenes de suelos que se harán cada año y los **bromatológicos de los pastos** y forrajes que se **realizarán cada seis meses**, todo esto soportado de acuerdo a los requerimientos nutricionales de los animales, suministrados por el veterinario. **En la selección de las fincas se tuvo en cuenta que estas contarán con las fuentes de agua que permitieran el suministro de esta en las cantidades y calidades suficientes de acuerdo con las indicaciones suministradas por la empresa Tecniriego**. Este procedimiento junto con el mejoramiento de suelos realizados a través de los bioabonos suministrados garantizan la cantidad y calidad de la comida requerida por los animales. **Debe suministrarse como mínimo el 12% del peso vivo de los animales en pastos y forrajes húmedos, o el 3% en forrajes secos**.
3. **La alimentación animal se realizará a través de pastos de cortes y forrajes, los cuales serán dispuestos en tolvas o depósitos para ser ubicados en los comederos de los establos. Los depósitos de pastos y forrajes contarán igualmente con un sistema automatizado de alimentación de comederos. Este suministro se hará dosificado de acuerdo con la recomendación del Profesional Pecuario y no incluirá solo pastos y forrajes sino también suplementos nutricionales de acuerdo a la etapa de producción del animal. Este sistema igual que los demás estará controlado por sistemas electrónicos y computarizados.**
4. En los establos se coloca una capa de 2cm de aserrín para absorber la humedad y proteger el casco de los animales, la cual actualmente en la mayoría de los casos debe ser removida

manualmente, con el estiércol y el orín depositado en ella. La limpieza del establo y la adecuación de las camas se hará en el momento en que los animales son llevados a los potreros de descanso y se hará mediante un sistema de recolección para el caso de la limpieza que consta de una “cuchilla” que retira la cama del establo y la coloca en un patio para su posterior tratamiento, este proceso también es autónomo controlado por un sistema electrónico controlado desde el centro de cómputo y control.



Imagen del establo donde se puede apreciar el piso cubierto por la cama

5. Para la estadía y manejo de los animales se contará con establos y potreros de descanso y una manga para operaciones de control de sanidad y acceso a los establos; estos contarán con cuatro secciones donde se alojaran los animales según su etapa de producción: Crías, Levante, en producción y secas. Estas instalaciones serán suministradas por los dueños de los predios y por lo tanto no forman parte integral de este proyecto.
6. El ingreso a las diferentes secciones se hará por la manga que inicialmente recibe el grupo de animales que viene del potrero de descanso y va pasando posteriormente uno a uno por la báscula para registrar el peso diario de cada uno de ellos, los cuales poseen un TAG para la identificación electrónica a través del sistema RFID, operación que igualmente es automática gracias a la conexión inalámbrica de la báscula con el centro de cómputo y control. La manga cuenta con una cámara y un escanógrafo conectados vía internet con el veterinario para realizar el chequeo del animal a control remoto, e indicar al personal el tratamiento indicado, en caso de ser necesario y evitar el desplazamiento del veterinario y el costo del mismo en caso de no ser requerido por atención de urgencia al animal, es decir la aplicación de la tele-veterinaria. La manga tendrá 4 salidas independientes que son controladas electrónicamente y que se abren de acuerdo con la identificación electrónica del animal en turno y su ciclo de producción. **Con este sistema de manga se tendrá un control diario sobre el estado del animal y se podrán aplicar procedimientos sin la presencia en situ del veterinario lo cual reducirá los**

**costos del manejo del animal y mejorará la oportunidad en su atención con todos los efectos colaterales positivos que esto implica.**

7. El establo contará con terneros, consistentes en un cubículo donde se ubica cada uno de los terneros durante determinado tiempo para hacer una alimentación y control individual y de esta forma garantizar el desarrollo deseado de cada uno de ellos. **Esto permite disminuir el costo de la sanidad de las crías y garantiza el incremento de los ingresos cuando estas crías entren en producción.**
8. Existirá sala de ordeño dotada con una máquina con cuatro estaciones totalmente autónoma en su funcionamiento, la cual realiza prueba de mastitis subclínica de la ubre del animal, que en caso de ser positiva no procede al ordeño, lo registra en el sistema y libera la vaca. En caso de ser negativa la prueba de mastitis, realiza el ordeño y procede a registrar la cantidad extraída de cada una de ellas, gracias al sistema RFID y a la conexión inalámbrica con el centro de cómputo y control que puede ser monitoreado remotamente a través de internet por el propietario o administrador de la finca. En el sitio de ordeño mediante un sistema automático será entregado un suplemento alimenticio a cada una de las vacas, en un comedero ubicado frente a cada una se entregará una ración de concentrado acorde con la cantidad de leche suministrada por el animal. La leche obtenida será ubicada en unos tanques para su conservación y posterior comercialización. **Este sistema permite, en primera instancia, garantizar la calidad de la leche, además tener un control exacto sobre la producción de la misma, y la disminución de los costos de mano de obra.**
9. Las camas que han sido retiradas de los establos entrarán a un patio de oreado, que será monitoreado por unos sensores de temperatura, para determinar el momento en que pueden ser ubicados por una máquina automática en las eras del lombricultivo, es decir un sitio productor de bioabono, lombrinaza en este caso, mediante el criadero de lombriz roja californiana, confinada en eras que a su vez son monitoreadas por sensores ultrasónicos de nivel que permitirán dar la profundidad del raspado que debe hacer la máquina cosechadora de lombrinaza, igualmente el lombricultivo contará con una red de sensores de humedad para ordenar el momento de riego del sustrato de la lombriz y de esta forma mantener la humedad óptima para el trabajo eficiente de la lombriz. La máquina cosechadora colocará la lombrinaza en un recipiente donde permanecerá durante cuarenta días para permitir la eclosión de los huevos y posteriormente retiradas las lombrices neonatas, pasará a un secado y cepillado, para posteriormente ser empacado y almacenado para la venta o aplicación en la finca. Este proceso es totalmente automático. **De esta manera se realiza el aprovechamiento de las camas de los establos transformándolas en un bioabono con características de nutriente y mejorador del suelo, convirtiéndose de esta forma en uno de los elementos más importantes en el ciclo productivo, de otra parte se obtienen unos excedentes que se venden por fuera de la finca y**

contribuyen en un buen margen a la rentabilidad de la actividad empresarial. Estos ingresos podrán representar más del 25% del total.



Infraestructura para lombricultivo

10. Dentro del concepto de Desarrollo Sostenible los residuos orgánicos generados en la finca, diferentes a las camas de los establos, tales como podas, residuos orgánicos de cocinas, desechos vegetales en general, serán aprovechados a través del compostaje realizado en un facultativo cero emisiones, transformándose en bioabono específico y microorganismos eficientes los cuales serán aprovechados en la producción de pastos y forrajes. **Con este proceso se disminuyen los costos de abonamiento y mejoramiento de los suelos, a la vez que se evita la generación de basuras o residuos en las actividades productivas y residenciales de la finca.**



Facultativo para el tratamiento de residuos vegetales

En el manejo de la res en el potrero hay que tener en cuenta 2 factores:

- ✓ La cantidad y calidad de la comida
- ✓ La compactación del suelo.

En este modelo se implementan 25 potreros de 1.000 m<sup>2</sup> cada uno. Si se tiene en cuenta que la producción con baja tecnología y cultura agronómica es de 3 Kg/m<sup>2</sup>, se tendrían 3.000 Kg en cada potrero y que el consumo en potrero en este modelo sostenible, es aproximadamente el 3% de su peso vivo, 15 UGG consumirían cerca de 203 Kg/día, sumado a que ya ha consumido el 12% en el establo y de las 12 horas que permanece en el potrero (5 de la tarde a 5 de la mañana del siguiente día), donde aproximadamente 9 horas son nocturnas, se observa que por cantidad de pastura no hay problema.

En cuanto a la compactación del suelo, es importante tener en cuenta que son potreros que en promedio se ocupan cada 25 días (tiempo vegetativo de la pradera), es decir, 14,6 veces al año, lo que equivale a 7,3 días anuales de ocupación (porque solo es medio día cada vez), por tanto, cada potrero o mejor el suelo de cada potrero, en el año descansa 357 días, donde la compactación es mucho menor que en un extensivo y para el modelo propuesto no presente problemas de sostenibilidad, máxime cuando se está manejando aplicación de bioabonos con inoculación de microorganismos al suelo y adicionalmente, en la noche es cuando la res realiza el mayor número de excretas que aportan a la creación de capa vegetal del suelo.

En cuanto a la comida, existen variedades de pastos como King grass, morado, cuba22, entre otros, que en condiciones de tecnologías y cultura agronómica bajas, presentan aforos de 15 Kg/m<sup>2</sup> y se cosechan cada 90 días, lo cual suministraría cerca de 1.666 Kg/día, muy superior al requerimiento diario de 15 UGG, dado que si tenemos en cuenta que una UGG (450 Kg), que consume el 13% de su peso vivo por día, es decir 58,5 Kg/día, tendríamos una demanda de 878 Kg diarios como consumo de 15 UGG.

Para sustentar lo anteriormente expuesto se presenta a continuación una cita del Dr. Pinheiro Machado autoridad mundial en el tema: *“las agresiones, arados, rastras, subsoladas y otras rupturas; fuegos, pisoteos en sistemas extensivos, destruyen la estructura y comprometen la vida del suelo”*. En cuanto a Compactación de suelos el Dr. Pinheiro dice: *“ El Manejo con altas cargas instantaneas, modifica el habito de alimentación de los bovinos, que pasa de selectivo a voraz. En el pastoreo extensivo, el bovino elige lo que come, en el racional come lo que hay. Esto se da por que el animal percibe la presencia de muchos otros animales en la disputa del alimento disponible. Los animales caminan (movimiento que determina la compactación) lo mínimo necesario para cosechar el pasto, pues al terminarse este, los animales son pasados al otro potrero iniciando el tiempo de reposo. Bajo la influencia de la pastura y de su manejo racional, se inicia una lenta mejoría del estado del suelo: aumenta el tenor de húmus, la estructura y la vida se recuperan gracias a la alta deposición de materia organica y al respeto de los tiempos de reposo y de ocupación”*.

El premio nacional de la ganadería 2011 Jorge Humberto García afirma lo siguiente *“En mi caso, en cuanto al suelo manejo mi sistema apegado a las leyes de Andree Voisin, pero sin salirme de un sistema rotacional, mostrando como al ocupar las cuadras, con pasto estrella, y tener periodos de reposo de 30 días, cada cuadra solo se ocupa 12 veces al año, teniendo periodos de descanso de 353 días, lo que hace que los terrenos tengan una menor compactación, por ser tan cortos los días de ocupación y tan largos los tiempos de descanso”* El ganadero Jorge Humberto García ha sido muy exitoso por su modelo de ganadería sostenible y no aumenta la carga por hectárea no por el temor a la compactación del suelo sino por la cantidad de alimento ya que el no tiene alimentación diferente a la del animal en el potrero y carga hasta 7 novillos de ceba por hectárea.

Después de la argumentación anterior se demuestra que el modelo es sostenible en cuanto a la cantidad de comida y compactación del suelo.

En cuanto a las pasturas, estas dependen de la ubicación de las fincas, por ejemplo en la mesa de los santos los pastos serán kingras y morado, en cuanto a los potreros será estrella africana morada, ya se han realizado pruebas con estos pastos y han demostrado buenas producciones sin el paquete tecnológico propuesto sino con la cultura agronómica tradicional alcanzando producciones de 36 toneladas por hectárea en el caso de los pastos y 5 toneladas en las pasturas. Pero indiscutiblemente dependiendo de los suelos y la climatología de las fincas se recomendará uno u otro pasto.

## 1.4 BENEFICIOS

Este sistema permitirá en el momento en que se haya dado el mejoramiento adecuado del suelo (aproximadamente dos años), una carga mínima de **10 unidades gran ganado (UGG) por hectárea** (animal con peso de 450 kilos), con una producción mínima de **100 litros de leche diarios** es decir un ingreso de \$80.000 diarios por hectárea (a precio de Enero de 2013), que puede ser manejado por dos empleados. Según datos suministrados por encuestas de FEDEGAN, en Colombia se tiene en promedio 0,6 unidades por hectárea con una producción promedio de 4,5 litros día, es decir 27 litros día por hectárea. **Lo anterior es posible si se tiene en cuenta que cada una de las reses pueden pesar en promedio 400 kilos y se come el 12% de su peso, es decir consume 48 kilos diarios, teniendo en cuenta que son 10 por hectárea, y que se cosecha el pasto cada 45 días, se requiere una producción de 21.600 kilos por hectárea, lo cual corresponde a la mitad de lo que actualmente se obtiene en una de las fincas seleccionadas para el proyecto, esto demuestra que se puede llegar perfectamente a mínimo 25 de forma sostenible, es cuestión de implementar el paquete tecnológico adecuado el cual se propone en este proyecto para el manejo de los suelos.**

Adicionalmente a lo anterior **los ingresos aumentan gracias a la venta de lombrinaza** que representan mensualmente un promedio de \$350.000 pesos diarios en el caso de la lombrinaza Es de esta forma como la actividad de la lechería puede ser altamente competitiva, disminuyendo sustancialmente el riesgo ante cualquier TLC, eventos en que se tornaría en una interesante oportunidad.

## FACTORES A IMPACTAR POR EL PROYECTO EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN BOVINA SEMIESTABILADA

### INVERSIÓN EN TECNOLOGÍAS

- Estación metereológica
- Sistema de medición de la humedad del suelo
- Laboratorio de suelos (físico-químicos y microbiológicos)
- Bacterias, Micorizas, Bioabonos facultativo-lombricultura

- Equipos de fertiriego (agua-bioabonos)
- Laboratorio de suelos (físico-químicos y microbiológicos)
- Bioabonos

- Sistema central de información y trazabilidad
- Silos de almacenamiento y dosificación de alimento
- Báscula, cámara, Escanógrafo
- Equipo recolección de cama de establos
- Estación de ordeño



### SUELO

Nutrición y Manejo



### PLANTA

Nutrición y Manejo



### ANIMAL

Administración y Manejo

Nutrición animal

Sanidad y Manejo

Sanidad y Manejo

Producción y Manejo



### MEJORAMIENTO Y PROGRESOS

Mejoramiento de las condiciones del suelo ( materia orgánica, CIC, ecología del suelo, estructura, disponibilidad de agua y nutrientes)

Mejoramiento en el aprovechamiento de agua y nutrientes. Mayor productividad primaria. Incremento en la cantidad y calidad de la biomasa

Soporte para la coordinación del modelo, análisis de la producción y toma de decisiones

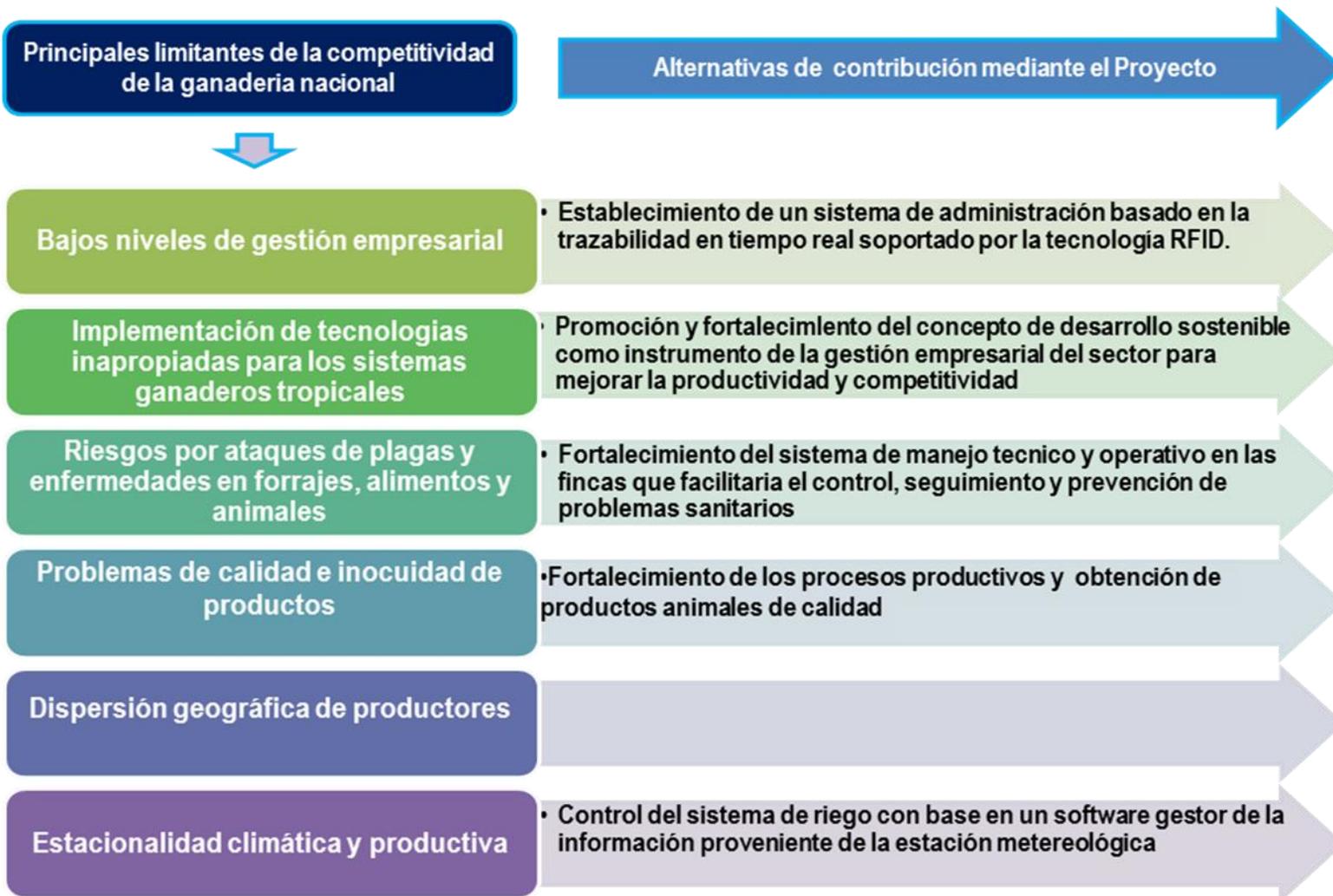
Distribución del alimento conforme con los requerimientos técnicos y productivos

Soporte al manejo técnico de la producción

Prevención de la contaminación ambiental y aprovechamiento de residuos

Efectividad del proceso y soporte al manejo





PRODUCCION GANADERA COLOMBIANA  
**TRADICIONAL EXTENSIVA**  
**SIN EL PROYECTO**

<b>Altamente contaminante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deforestación, compactación del suelo, contaminación de fuentes hídricas, aire, etc</li> <li>• Generación de residuos</li> </ul>
<b>Ineficiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor número de animales por hectárea, mayor tiempo de producción, bajos indicadores productivos</li> </ul>
<b>No competitivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menores costos de inversión reflejados en pobres resultados</li> </ul>
<b>Heterogeneo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos heterogeneos debido al manejo ineficiente de la producción que influye en condiciones de comercialización desfavorables</li> </ul>
<b>Conformista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se realizan prácticas de manejo y mejoramiento de suelos, praderas, ni se adicionan suplementos que garanticen los requerimientos. Los animales en pastoreo sin atención adecuada</li> </ul>

PRODUCCION GANADERA COLOMBIANA  
**MODELO SEMIESTABILADO SOSTENIBLE**  
**CON EL PROYECTO**

<b>Amigable con el medio ambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechamiento de residuos que potencializan el sistema productivo</li> <li>• Mejoramiento de la ecología del suelo</li> </ul>
<b>Eficiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máxima producción en el menor tiempo posible</li> <li>• Mejores índices de capacidad de carga / ha</li> <li>• Mayor disponibilidad y calidad de la productividad primaria y secundaria</li> </ul>
<b>Competitivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ajusta a los parámetros requeridos por los consumidores</li> <li>• Mejoramiento en la relación costo.-beneficio</li> <li>• Oportunidad de participar en los Mercados internacionales</li> </ul>
<b>Homogeneidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de productos homogéneos para satisfacer las necesidades de la distribución y comercialización a gran escala</li> </ul>
<b>Exigente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor inversión, tecnología y dedicación para la obtención de rentabilidades más altas</li> </ul>

INDICADOR PRODUCTIVO-REPRODUCTIVO	FACTOR CONDICIONANTE	CON LA EJECUCION DEL PROYECTO SE CONTRIBUYE EN (sombreado)
Natalidad	Manejo de praderas	Aumento de la productividad de las praderas y del pasto de corte. Mediante el uso de insumos naturales como las micorrizas, bacterias solubilizantes y bioabonos se contribuye a una mejor estructura física, química y microbiológica del suelo que facilita la presencia, disponibilidad y aprovechamiento del agua y de los nutrientes necesarios en el suelo, en la planta y por lo tanto en el animal
	Suplementación	Establecimiento de forrajes agroecológicos para la suplementación animal
	Manejo	Los desarrollos tecnológicos que contempla el proyecto contribuyen a incrementar la eficiencia del manejo técnico, sanitario, alimenticio y reproductivo
	Chequeos genitales	Manga dotada para facilitar el chequeo sanitario y reproductivo del animal (cámara y escanógrafo)
	Balance Nutricional	Mediante el incremento en la productividad de pastos y praderas, descrito arriba de manera general, el animal tendrá acceso a una mejor alimentación que le proporcionará una mejor condición corporal, estado general sanitario y rendimiento productivo y reproductivo
	Genética	
	Prevención enfermedades reproductivas	Manga dotada para facilitar el chequeo sanitario y reproductivo del animal (cámara y escanógrafo)
Edad al primer parto	Manejo de praderas	Aumento de la productividad de las praderas y del pasto de corte. Mediante el uso de insumos naturales como las micorrizas, bacterias solubilizantes y bioabonos se contribuye a una mejor estructura física, química y microbiológica del suelo que facilita la presencia, disponibilidad y aprovechamiento del agua y de los nutrientes necesarios en el suelo, en la planta y por lo tanto en el animal
	Manejo animal	La automatización en la alimentación, higiene en los establos y trazabilidad del animal permiten mejorar este indicador
	Suplementación	Establecimiento de forrajes agroecológicos para la suplementación animal
	Genética	
	Prevención de enfermedades	A través de la provisión de mejores condiciones alimenticias que garanticen el balance nutricional y por tanto el mejor funcionamiento orgánico del animal
Capacidad de carga	Manejo de praderas	Aumento de la productividad de las praderas y del pasto de corte. Mediante el uso de insumos naturales como las micorrizas, bacterias solubilizantes y bioabonos se contribuye a una mejor estructura física, química y microbiológica del suelo que facilita la presencia, disponibilidad y aprovechamiento del agua y de los nutrientes necesarios en el suelo, en la planta y por lo tanto en el animal
	Suplementación	Establecimiento de forrajes agroecológicos para la suplementación animal
Mortalidad de terneros	lactancia adecuada	
	Prevención de enfermedades	Manga dotada para facilitar el chequeo sanitario y reproductivo del animal (cámara y escanógrafo)
	Manejo animal	La automatización en la alimentación, higiene en los establos y trazabilidad del animal permiten mejorar este indicador
	Genética	
Ganancia de peso / ternero	Manejo de praderas	Aumento de la productividad de las praderas y del pasto de corte. Mediante el uso de insumos naturales como las micorrizas, bacterias solubilizantes y bioabonos se contribuye a una mejor estructura física, química y microbiológica del suelo que facilita la presencia, disponibilidad y aprovechamiento del agua y de los nutrientes necesarios en el suelo, en la planta y por lo tanto en el animal
	lactancia adecuada	
	Suplementación	Establecimiento de forrajes agroecológicos para la suplementación animal
	Manejo	La automatización en la alimentación, higiene en los establos y trazabilidad del animal permiten mejorar este indicador
	Genética	
Ganancia de peso / novillo	Manejo de praderas	Aumento de la productividad de las praderas y del pasto de corte. Mediante el uso de insumos naturales como las micorrizas, bacterias solubilizantes y bioabonos se contribuye a una mejor estructura física, química y microbiológica del suelo que facilita la presencia, disponibilidad y aprovechamiento del agua y de los nutrientes necesarios en el suelo, en la planta y por lo tanto en el animal
	Genética	
	Suplementación	Establecimiento de forrajes agroecológicos para la suplementación animal
	Manejo animal	La automatización en la alimentación, higiene en los establos y trazabilidad del animal permiten mejorar este indicador

INDICADOR PRODUCTIVO-REPRODUCTIVO	FACTOR CONDICIONANTE	CON LA EJECUCION DEL PROYECTO SE CONTRIBUYE EN (sombreado)
Producción / lactancia	Manejo de praderas	Aumento de la productividad de las praderas y del pasto de corte. Mediante el uso de insumos naturales como las micorrizas, bacterias solubilizantes y bioabonos se contribuye a una mejor estructura física, química y microbiológica del suelo que facilita la presencia, disponibilidad y aprovechamiento del agua y de los nutrientes necesarios en el suelo, en la planta y por lo tanto en el animal
	Genética	
	Suplementación	Establecimiento de forrajes agroecológicos para la suplementación animal
	Prevención de enfermedades	Manga dotada para facilitar el chequeo sanitario y reproductivo del animal (cámara y escanógrafo)
	Balace energía-proteína	Mediante el incremento en la productividad de pastos y praderas, descrito arriba de manera general, el animal tendrá acceso a una mejor alimentación que le proporcionará una mejor condición corporal, estado general sanitario y rendimiento productivo y reproductivo
Edad al sacrificio	Manejo de praderas	Aumento de la productividad de las praderas y del pasto de corte. Mediante el uso de insumos naturales como las micorrizas, bacterias solubilizantes y bioabonos se contribuye a una mejor estructura física, química y microbiológica del suelo que facilita la presencia, disponibilidad y aprovechamiento del agua y de los nutrientes necesarios en el suelo, en la planta y por lo tanto en el animal
	Genética	
	Suplementación	Establecimiento de forrajes agroecológicos para la suplementación animal
	Prevención de enfermedades	Manga dotada para facilitar el chequeo sanitario y reproductivo del animal (cámara y escanógrafo)
Calidad	Genética	
	Manejo de praderas	Aumento de la productividad de las praderas y del pasto de corte. Mediante el uso de insumos naturales como las micorrizas, bacterias solubilizantes y bioabonos se contribuye a una mejor estructura física, química y microbiológica del suelo que facilita la presencia, disponibilidad y aprovechamiento del agua y de los nutrientes necesarios en el suelo, en la planta y por lo tanto en el animal
	Prevención de enfermedades	Manga dotada para facilitar el chequeo sanitario y reproductivo del animal (cámara y escanógrafo)
	Manejo sostenible	El desarrollo e implementación del modelo contribuye en el manejo sostenible y a la obtención de productos de alta calidad que permiten la competitividad del sector
	Buenas prácticas ganaderas	Hacen parte integral del modelo planteado en el proyecto

Fuente: CORPOICA

INDICADOR A COMPARAR	SISTEMA DE PRODUCCION GANADERO EXTENSIVO	SISTEMA DE PRODUCCION MODELO SEMIESTABILADO SOSTENIBLE ( Alimentación partir de pasto de corte, suplementación y forraje)	
	SIN EL PROYECTO	CON EL PROYECTO	
Indicadores generales a aplicar en el ejemplo de estimación	Una Finca de Producción de leche de 5 hectáreas, el proyecto tiene un alcance de 25 fincas		
	1 Unidad Gran Ganado equivale a (kg)	450	450
	Consumo de alimento por UGG (10% Peso vivo animal día) (kg)	45 kg	45 kg
PASTOS Y PRADERAS	Productividad de pastos logrado con el sistema de producción aplicado ( ton/ ha)	20 ton / ha	40,5 Ton/ ha
	Intervalo entre cortes de pasto (días)	60	45
	Cantidad de pasto producido (kg/ha/día)	333	900
	No. De animales que se pueden alimentar (animal/ha/día)	7,4	20
Indicadores generales a aplicar en el ejemplo de estimación	Ganaderos a beneficiar	1025	1025
	No. De hectáreas a impactar	125	125
	No. Total de animales conforme el número de animales que se pueden alimentar (animal/ha/día)	925	2500
	Porcentaje de vacas en producción /ha	40%	70%
PRODUCCIÓN	No. de vacas en producción por ha	370	1750
	Producción animal /día ( lt/animal)	3	10
	Producción total animales día ( lt/animal) conforme el ejemplo	1.110,0	17.500,0
INGRESOS	Precio leche / litro	\$ 800,0	\$ 800,0
	Ingresos has/día	\$ 888.000,0	\$ 14.000.000,0
	Ingresos has/ mes	\$ 26.640.000,0	\$ 420.000.000,0
			<b>En 100 vacas</b>
COSTOS POR LITRO	Número de operarios/mes		4
	Total Salarios integrales/ mes		\$ 5.000.000,0
	bacterias solubilizantes /mes		\$ 83.000,0
	Suplementación/mes		\$ 4.600.000,0
	Medicamentos (aprox \$10.0000/animal/mes)		\$ 1.000.000,0
	Profesional Veterinario Zootecnista (visita/mes)		\$ 400.000,0
	Total costos		\$ 11.083.000,0
	Costo/litro		\$ 405,0

Fuente: Formulación del proyecto.