



**INFORME FINAL DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y  
CAPACITACIÓN SOBRE EL MANEJO DE DESECHOS  
ORGÁNICOS EN LA CADENA PRODUCTIVA GANADERA  
Y  
RECOMENDACIONES TÉCNICAS PARA SU USO  
ADECUADO Y CUMPLIMIENTO DE NORMAS LEGALES EN  
FINCAS GANADERAS Y PLANTAS PROCESADORAS DE  
LECHE EN NICARAGUA**

Presentado a:  
INSTITUTO INTERAMERICANO DE  
COOPERACIÓN AGRÍCOLA  
- IICA -

Preparado por:  
SUN MOUNTAIN INTERNATIONAL CONSULTING  
SMIC

Quito, 15 de Septiembre del 2004

Contacto:  
Scott Solberg  
Director Sun Mountain International Consulting  
[sunmountain@access.net.ec](mailto:sunmountain@access.net.ec)  
Telefax: 00-593-22-448-041 / 00-593-99-936-656

# TABLA DE CONTENIDOS

## **1. Introducción**

- 1.1 Objetivos de la consultoría
- 1.2 Alcance de la consultoría

## **2. Evaluación Ambiental Inicial**

- 2.1 Breve descripción de la cadena productiva
- 2.2 Descripción del ambiente natural actual
- 2.3 Principales hallazgos en el manejo actual de desechos
- 2.4 Impactos ambientales y su importancia
- 2.5 Descripción del ambiente social actual

## **3. Barreras a la inversión e incentivos económicos**

- 3.1 Diagnóstico de barreras a la inversión
- 3.2 Intercambios comerciales

## **4. Aspectos legales e institucionales**

- 4.1 Ordenamiento jurídico vigente
  - 4.1.1 Normas de carácter sustantivo
  - 4.1.2 Permisos y requisitos legales para operar
  - 4.1.3 Incentivos legales para estimular la actividad agrícola y lechera
  - 4.1.4 Sanciones por incumplimiento a la normativa legal
  - 4.1.5 Escenario Institucional
- 4.2 Actitud de los actores frente a la problemática legal

## **5. Conclusiones y recomendaciones**

- 5.1 Recomendaciones para la mitigación de los impactos ambientales
- 5.2 Recomendaciones técnicas para el manejo integral de los desechos.
- 5.3 Recomendaciones de incentivos económicos y de inversión.
- 5.4 Recomendaciones para la aplicabilidad y cumplimiento de leyes

## **6. Bibliografía**

## **7. Anexos**

- 7.1 Resumen de normas técnicas aplicables a los lácteos en Nicaragua
- 7.2 Permisos o exigencias necesarias en la actividad de lácteos
- 7.3 Incentivos a la actividad de lácteos
- 7.4 Fotografías proceso de tratamiento de aguas residuales
- 7.5 Documento técnico sobre biodigestores
- 7.6 Fotografías biodigestores
- 7.7 Documento técnico sobre composteras
- 7.8 Fotografías Composteras
- 7.9 Documento técnico sobre lombricultura
- 7.10 Fotografías Lombriceras

## 1. Introducción

El aumento significativo de las actividades agropecuarias en Nicaragua, ha sido acompañado de impactos negativos en el ambiente como: la degradación ambiental (erosión del suelo, deforestación, rompimiento del equilibrio ecológico, contaminación de fuentes de agua por plaguicidas y desechos orgánicos y fertilizantes sintéticos), problemas sociales, concentración de recursos y producción, crecimiento de la agroindustria, cambios en los patrones de migración y el uso excesivo de recursos naturales. Estos sistemas no son viables a largo plazo debido a la continua evidencia de la degradación ambiental que ellos causan, al sobreuso y pérdida de calidad del agua, a la polución del medio ambiente, el incremento de la dependencia de recursos externos, y la pérdida de diversidad genética (Guzmán, 1995)

Debido a los impactos mencionados anteriormente, el desarrollo agrícola sostenible, se presenta como una opción viable para contrarrestar los efectos negativos que genera en el ambiente, la producción agropecuaria intensiva y para ello se propone el logro de varios objetivos:

- Ocasionar el menor impacto posible en el medio ambiente, para conservarlo y regenerarlo,
- Optimizar el uso de los recursos naturales en los procesos productivos, para incrementar la eficiencia y dar estabilidad e independencia en la producción,
- Garantizar a las personas el acceso y el apropiamiento de prácticas agropecuarias adecuadas y mejor adaptadas a sus condiciones sociales, implementar prácticas que sean ambientalmente amigables, difundir el conocimiento tecnológico y manejo local de los recursos agrícolas, como también de los beneficios económicos generados en toda la cadena productiva y de comercialización.

Aunque el documento se basa en conceptos técnicos de la ciencia pecuaria, por su naturaleza y para situarse dentro del contexto mundial que confiere especial relevancia a que las actividades productivas se enmarquen en la noción de desarrollo sostenible, se ha hecho también una consideración al cumplimiento de las normas ambientales vigentes, de los aspectos sociales más relevantes y de los incentivos económicos, que se presentan en el mercado para los productores agrícolas y de plantas procesadoras de lácteos.

La existencia de residuos orgánicos en las fincas y en las plantas de procesamiento de alimentos, no debe verse como una amenaza para la producción agropecuaria y la conservación del ambiente, debe entenderse como una oportunidad de mejorar el sistema productivo, que a través de la utilización de sencillas prácticas de transformación y el uso de tecnologías apropiadas, provee a la empresa agropecuaria cantidades suficientes de fertilizantes orgánicos, energía alternativa y fuentes de alimentación para animales, conduciendo a un tipo de agricultura sostenible<sup>1</sup>, en donde toma un papel protagónico la seguridad alimentaria de las familias, la generación de ingresos por venta de excedentes motivo de la diversificación agropecuaria y la conservación del ambiente por la disminución

---

<sup>1</sup> La agricultura sostenible, aspira al uso integrado de una gran variedad de tecnologías de gestión de las plagas, los nutrientes, el suelo y el agua. Aspira a una mayor diversidad de explotaciones en el seno de las granjas, combinada con mayores vínculos y flujos entre ellas. Los productos secundarios o desechos de un componente se convierten en aportaciones a otro. Al ir reemplazando las aportaciones exteriores por los procesos naturales, el impacto sobre el medio ambiente disminuye.

del vertimiento de residuos sólidos y líquidos que a la postre se convertirían en contaminantes.

## **1.1 Objetivos de la consultoría**

### **1.1.1 Objetivo General**

El objetivo principal de esta consultoría fue analizar y evaluar los impactos ambientales generados por las fincas ganaderas y plantas de procesamiento de lácteos, participantes del programa EPAD en Nicaragua e identificar también las alternativas de solución sustentables y que generen ingresos para los productores.

#### **Objetivos específicos:**

- Realizar un diagnóstico de los actuales impactos ambientales generados por los sistemas de producción ganadera en fincas, centros de acopio, sistemas de transporte y plantas de procesamiento de lácteos en Nicaragua, y se identificaron alternativas técnicas y prácticas sustentables que reduzcan el impacto ambiental de la cadena productiva ganadera.
- Analizar el marco legal e institucional ambiental que rige las explotaciones ganaderas y agro-industriales en Nicaragua e identificar estrategias encaminadas a permitir su conocimiento, implementación y cumplimiento. También es de importancia el analizar las barreras a la inversión en gestión ambiental que existen y los incentivos que permitirían fomentar su desarrollo en el sector ganadero y las barreras sociales existentes para mejorar las actuales prácticas en el manejo de los desechos.

## **1.2 Alcance de la consultoría**

Se realizó el diagnóstico actual sobre los sistemas de producción ganaderos, centros de acopio, transporte y las plantas de procesamiento de lácteos, se demostró que la existencia de residuos orgánicos, lejos de ser una amenaza para la producción agropecuaria y la conservación del ambiente, debe entenderse como una oportunidad de mejoramiento del sistema productivo, que a través de la utilización de sencillas prácticas de transformación y el uso de tecnologías provee a las operaciones ganaderas cantidades suficientes de fertilizantes orgánicos, energía alternativa y fuentes de alimentación para animales y humanos.

A través de este diagnóstico presentaremos una serie de hallazgos y recomendaciones de orden técnico y legal para el manejo adecuado de residuos orgánicos e inorgánicos de operaciones ganaderas intensivas y plantas de procesamiento de leche. Las recomendaciones consistirán en métodos y técnicas, por medio de los cuales, los desechos se convierten en productos útiles como: nutrientes para cultivos, alimento para animales y humanos e implementación de otros sistemas productivos; logrando, de esta manera, la diversificación de las granjas y la reducción en compra de insumos requeridos en los cultivos y cría de animales.

Se realizarán recomendaciones prácticas de manejo y utilización de desechos orgánicos y tratamiento de aguas residuales que pueden ser introducidas en Nicaragua, en las explotaciones ganaderas y plantas de procesamiento de lácteos. basadas en el concepto: **“La mejor tecnología disponible es económicamente accesible a la industria”**.

## **2. Evaluación Ambiental Inicial**

### **2.1 Breve descripción de la cadena productiva**

La cadena productiva ganadera en su versión más simple en Nicaragua está compuesta por los siguientes cinco actores, que fueron identificados:

#### **Productores:**

Constituido por finqueros dedicados a la crianza de ganado para leche, carne o doble propósito, en fincas que varían considerablemente en tamaño, equipamiento y manejo.

#### **Intermediarios:**

Conformado por comerciantes formales o informales que se dedican a la compra y venta de leche o de ganado en pie, regularmente con amplia capacidad de acopio.

#### **Transportistas:**

Este grupo está constituido, en su mayoría, por los mismos intermediarios, sin embargo, el mecanismo de transporte juega un papel importante en la cadena de producción ganadera, por lo que se le debe mencionar como elemento aparte.

#### **Industria:**

Constituida principalmente por procesadoras de queso, envasadoras de leche y procesadoras de productos y sub-productos cárnicos, que son abastecidos con leche fluida y con ganado en pie.

#### **Consumidores finales:**

La parte final de la cadena está constituida por consumidores nacionales e internacionales por exportaciones de carne, leche y quesos cuyo principal destino es: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Estados Unidos.

### **2.2 Descripción del ambiente natural actual**

En general, la mayoría de las fincas de producción ganadera que están participando dentro del Proyecto EPAD del IICA, están ubicadas en áreas con suelos de vocación forestal, que fueron habilitados en un inicio para la agricultura, y que gradualmente se han convertido en fincas ganaderas.

La mayoría de estas fincas no cuenta con áreas forestales de reserva o con áreas nacionales protegidas para la conservación de la naturaleza y la degradación de recursos naturales, pero es evidente la pérdida de la cobertura forestal y la diversidad de fauna silvestre.

Los procesos de erosión y compactación de suelos, principalmente en las áreas de pastoreo de los animales, está acelerando la degradación física y la fertilidad de este recurso, provocando daños irreversibles en la regeneración natural vegetal y produciendo alteraciones ecológicas principalmente en los cauces hídricos.

Se observó muy poco desarrollo de una ganadería sostenible y de bajo impacto ambiental, al no contar con sistemas de disposición de agua para consumo de los animales, sistemas apropiados de rotación de potreros y una apropiada distribución de la carga animal dentro de las fincas.

La mayoría de actividades realizadas dentro de la cadena productiva ganadera en Nicaragua (Manejo de animales en fincas, sistemas de transporte y centros de procesamiento agroindustrial) se caracterizan por disponer de grandes cantidades de desechos orgánicos, representados en:

1. Estiércol de bovinos y de otros animales como actividades complementarias dentro de la cadena (cerdos).
2. Agua residual proveniente del lavado de instalaciones pecuarias (establos, manga de ordeños, corrales y otros).
3. Residuos de concentrados y forrajes.
4. Suero de leche.
5. Aguas residuales provenientes del lavado de plantas de procesamiento lácteo.

No obstante, por el desconocimiento técnico, la limitada capacidad económica y la poca conciencia ambiental de los productores Nicaragüenses, estos desechos vienen siendo liberados al medio, contaminando los suelos y fuentes de agua, desaprovechando la oportunidad de convertirlos en energía y abono que retorna a la tierra de donde fueron tomados por las plantas, contribuyendo con la conservación del ambiente y fortaleciendo la actividad económica realizada.

### **2.3 Principales hallazgos de los impactos ambientales del manejo actual de desechos**

Es sorprendente el hecho de que a pesar de estar difundido el beneficio económico y ambiental de muchas técnicas apropiadas para la producción ganadera, éstas no son utilizadas por los productores, ni tampoco son recomendadas por los técnicos del proyecto, quienes poseen la información y la consideran, según sus propias declaraciones, que son importantes para la sostenibilidad de ésta actividad. Algunos ejemplos de estas técnicas son: Cercos vivos en potreros, composteras, rotación de potreros, etc.

No existen los análisis apropiados de costo-beneficio, en cuanto a la utilización o no de técnicas apropiadas para la producción ganadera, lo que impide su implementación y por ende no permite un manejo eficiente y amigable con el ambiente.

Es importante resaltar, que uno de los hallazgos más importantes en esta consultoría es que la gran mayoría de las fincas atendidas por el Proyecto no cuentan con un plan de manejo de finca, que les permitiría tener una apropiada programación y registro de actividades, además de una mejor distribución de sus recursos para optimizar su utilización y mantener el equilibrio deseado, entre la productividad y la conservación del ambiente.

Dentro de las visitas realizadas a las unidades productivas en Nicaragua se identificaron las siguientes fuentes de producción de desechos orgánicos y su disposición actual:

#### **A) Desechos producidos en fincas ganaderas y disposición actual.**

La mayoría de fincas ganaderas visitadas tienen un tipo de producción doble propósito (carne y leche) justificado por una inestabilidad permanente en los precios de venta tanto de carne como de leche, lo que no le permite al productor tomar el riesgo de especializar su producción, además el manejo es semiestabulado, en donde las vacas y sus terneros pasan hasta 10 horas/día en el establo en actividades de alimentación y ordeño, en este contexto los desechos producidos son los siguientes:

### **1. El estiércol.**

Actualmente el estiércol que se produce en instalaciones pecuarias (corrales para vacas, mangas de ordeño, corrales de terneros, áreas de comederos) se está liberando al ambiente sin ningún tratamiento de descomposición, sólo en muy pocas fincas es recogido y almacenado en terrenos aledaños a las construcciones y en otros casos distribuido directamente a los lotes de pastos de corte y de pradera.

### **2. Agua de lavado de establos y otras instalaciones.**

El agua con suspensión de estiércol y orines es otro de los residuos en una finca ganadera, es producto del lavado de establos y otras instalaciones pecuarias (i.e., mangas, embudos, sala de ordeño etc.)

En las fincas visitadas se pudo observar el vertimiento directo de dichos desechos a las fuentes de agua más cercanas ayudados por la topografía del terreno (desnivel), en algunos casos de ganaderías a mayor escala estas aguas son conducidas a sistemas de riego por gravedad, que con la utilización de compuertas permiten la inundación de áreas de pastoreo, suministrando algún nivel de fertilización a los suelos y pastos.

### **3. Residuos de concentrados y forrajes.**

En los sistemas estabulados y semi-estabulados se suministra forrajes y alimentos concentrados a los animales, por tal motivo, otro tipo de residuo son los sobrantes de estos alimentos, actualmente se está realizando la recolección en seco de estos materiales y son llevados a terrenos aledaños y a lotes de pastos de corte directamente, sin embargo por sus características físicas y químicas, aún no proveen cantidades significativas de fertilización y por el contrario son fuentes de contaminación.

## **B) Desechos en plantas de procesamiento lácteo y disposición actual**

### **1. Suero**

En la mayoría de plantas de procesamiento visitadas, el suero es destinado para la alimentación de cerdos, ya sea por el mismo propietario de la planta o distribuido dentro de los proveedores de la leche. De esta manera se evita la contaminación del ambiente y se potencia la diversificación de ingresos, sin embargo se pudo constatar que la recolección del suero no se hace al 100%, lo que provoca su existencia en las aguas residuales y por ende la contaminación del suelo y fuentes de agua en caso que el sistema de tratamiento no sea el óptimo, como se pudo evidenciar en las plantas visitadas.

### **2. Aguas residuales.**

Otro residuo importante en una planta de procesamiento de productos lácteos son las aguas residuales, las cuales se producen en cantidades apreciables considerando las características de asepsia que se deben manejar en este tipo de agroindustrias, el contenido predominante de dichas aguas es, residuos de leche (suero), detergentes y productos a base de cloro (i.e., Hipoclorito de calcio, dióxido de cloro e hipoclorito de sodio).

Las plantas de producción de quesos visitadas presentan problemas significativos de contaminación de fuentes de agua, no se está realizando un tratamiento adecuado y por el contrario se está vertiendo a las fuentes de agua más próximas estos desechos.

El tratamiento realizado actualmente en algunas plantas se limita a la ubicación de trampas de grasas de un solo módulo, lo que no es suficiente y posteriormente se vierte al medio,

ocasionando problemas de malos olores y proliferación de insectos y otros tipos de animales (zopilotes).

## **2.4 Impactos ambientales y su importancia**

Los impactos ambientales son las alteraciones ocasionadas al ambiente natural, por la intervención del ser humano en sus diferentes actividades. Estos impactos pueden ser negativos o positivos, dependiendo del beneficio o daño que provoquen en el ambiente.

### **Impactos Ambientales Positivos**

Son aquellos impactos ambientales que afectan positivamente al ambiente, brindando beneficios para su manejo y conservación.

Entre los más significativos impactos ambientales positivos encontrados durante el presente diagnóstico están:

#### **Mejoramiento del suelo:**

La disposición de estiércol y orines del ganado en los potreros, con cargas animales apropiadas, se traduce en abonamiento al suelo de manera gradual, económica y sostenible, mejorando además la textura y la estructura del suelo al aportar elementos orgánicos para su descomposición.

Se produce además una polución puntual reducida de la tierra y las aguas tanto superficiales como profundas a través de la filtración de minerales del estiércol.

#### **Diseminación de especies vegetales:**

Este es uno de los principales impactos positivos que se dan por la ingestión de los animales, de semillas y/o partes vegetativas que pasan por los procesos particulares de la digestión de los rumiantes, acelerando y mejorando las condiciones de germinación o prendimiento.

Estas semillas y/o partes vegetativas, son expulsadas por los animales de manera dispersa en áreas naturales, durante su pastoreo, pero además son depositados con el estiércol, que contiene altos volúmenes nutritivos para la nueva planta y un sustrato protector para su completa germinación o prendimiento y desarrollo inicial.

Sin embargo, es importante hacer mención que muchos de estos impactos positivos de una ganadería apropiada, no se están alcanzando actualmente en la mayoría de las fincas apoyadas por el Proyecto EPAD, debido principalmente al manejo ambiental inapropiado que en estas se realiza, encontrando por ejemplo altas cargas animales por área o falta de rotación de potreros, que impiden el desarrollo de los procesos de beneficio ambiental.

### **Impactos Ambientales Negativos**

Son aquellos impactos ambientales que afectan negativamente al ambiente, causando alteraciones y deterioro de los recursos naturales.

Debido al tipo de tecnología utilizada hasta ahora en la producción ganadera por parte de los productores beneficiados por el Proyecto EPAD, los impactos ambientales identificados en el presente diagnóstico resultaron ser muchos más de los esperados inicialmente y aunque se debe realizar un estudio profundo de estos y su implicación en el deterioro ambiental regional y nacional, los principales se describen a continuación.

### **Contaminación Atmosférica**

La libre circulación de aire por encima del depósito de estiércol causa emisiones de amoníaco a la atmósfera y el metano que se forma en condiciones anaeróbicas en los fosos estercoleros, puede escapar a la atmósfera.

Estos procesos de liberación de gases en la tierra son los responsables del debilitamiento y deterioro de la capa de ozono que rodea al planeta causando daños irreversibles a la salud humana y la producción agrícola, además, este tipo de impactos contribuyen al cambio climático global que cada vez causa más trastornos y desequilibrio ambiental en la tierra.

### **Deforestación:**

Considerada como la tala inmoderada de árboles de manera masiva o parcial, total o gradual es el principal impacto directo al ambiente en la producción ganadera. Se la realiza principalmente por la necesidad de producción de pastos para el pastoreo de los animales o para el corte y alimentación suplementaria de estos, provocando entre otros los siguientes efectos negativos al ambiente:

### **Desertificación:**

Al incrementar las áreas sin cobertura forestal, convirtiéndolas en extensos potreros desprovistos de protección natural y con producción de tipo de monocultivo.

Este fenómeno, es el principal responsable del cambio climático global que está provocando trastornos atmosféricos como sequías, inundaciones y la pérdida de capacidad productiva de regiones pobladas a nivel mundial, lo que conlleva a más pobreza y hambrunas que afectan a la humanidad.

### **Erosión del suelo:**

Al quedar el suelo desprovisto de cobertura forestal, queda también expuesto a los procesos de degradación, por medio de la erosión o pérdida de suelo, que se da principalmente por el arrastre o escorrentía de agua por la precipitación o lluvias (erosión hídrica) o por el arrastre del suelo por la fuerza del viento (erosión eólica), provocando la pérdida gradual de la capa arable del suelo que dicho sea de paso, posee las mejores condiciones físicas y químicas de éste.

Este fenómeno contribuye al empobrecimiento de los suelos y por ende a la disminución de su productividad y al asolvamiento de ríos por el arrastre final de sedimentos bajo el concepto de dinámicas de cuencas.

### **Compactación del suelo:**

De la misma manera, al quedar el suelo desprovisto de cobertura forestal, principalmente por la falta de los sistemas radiculares de los árboles que propician procesos dinámicos en el interior del suelo como la infiltración, la aireación y la oxigenación además de ser pisoteado por el ganado, este suelo se compacta y endurece de tal manera que impide la infiltración de agua, facilitando la resequedad del suelo y la degradación física y química del mismo.

### **Agotamiento de las fuentes de agua:**

Al desaparecer la cobertura forestal, se rompe abruptamente el ciclo hidrológico y se agotan las fuentes de agua como consecuencia de la extinción de la capa freática, protegida por la cobertura forestal y los procesos de fijación de agua en el subsuelo.

Al agotarse las fuentes de agua, se elimina cualquier esperanza de productividad agrícola o ganadera y además se pone en riesgo la sobrevivencia de especies de fauna silvestre que dependen del agua como elemento vital de vida.

#### **Alteración de los corredores ecológicos:**

De igual manera, con los procesos de deforestación se alteran los corredores ecológicos, considerados estos como las rutas de migración interna y externa de la fauna terrestre, acuática y semi-acuática, que se caracterizan por brindar refugio, alimentación e hidratación a las especies de fauna.

Además, la utilización de cercas eléctricas a baja altura así como cercas de alambre de púas demasiado tupidas, que evitan el libre paso de la fauna silvestre, rompiendo sus hábitos de alimentación, desarrollo y reproducción, lo que provoca la extinción de las especies.

El equilibrio ecológico permite un mejor manejo y mejor rentabilidad de las fincas y la libre movilización de especies de fauna silvestre que por insignificante que parezcan, juegan un papel determinante en la cadena alimenticia y en la naturaleza, por ejemplo en el control natural de plagas o en la diseminación de cobertura vegetal.

#### **Contaminación de fuentes de agua:**

Los residuos animales tienen un alto contenido en nitrógeno, fósforo y materia consumidora de oxígeno, y a menudo albergan organismos patógenos, por tal motivo al ser vertidos directamente a fuentes de agua ocasionan problemas al desarrollo de la vida acuática disminuyendo la densidad poblacional y la diversificación de especies.

De la misma manera los desechos sólidos como residuos de forrajes si no son manejados de una manera adecuada, son un foco de infección en terrenos y fuentes de agua por la proliferación de insectos y producción de aguas residuales.

En términos generales el impacto medioambiental negativo de los desechos se resumen en:

- Emisiones de Amoníaco: antes y durante el almacenamiento y durante la aplicación a los campos.
- Emisión de metano: formado durante la descomposición del estiércol bajo condiciones anaeróbicas.
- Escorrentía del estiércol y de sus componentes hacia el agua superficial: contribuyendo a la polución acuática.
- Lavado de nitratos y fósforo al agua subterránea: contribuyendo a la contaminación de aguas subterráneas.

Las fuentes de agua son especialmente vulnerables a la contaminación presentando el problema de la eutrofización, que se produce cuando el agua se enriquece de modo artificial con nutrientes, lo que produce un crecimiento anormal de las plantas. Los fertilizantes químicos y orgánicos arrastrados por el agua desde los campos de cultivo pueden ser los responsables. El proceso de eutrofización puede ocasionar problemas estéticos, como mal sabor y olor, y un cúmulo de algas o verdín desagradable a la vista, así como un crecimiento denso de las plantas con raíces, el agotamiento del oxígeno en las aguas más profundas y la acumulación de sedimentos en el fondo de los lagos, así como otros cambios químicos, tales como la precipitación del carbonato de calcio en las aguas duras.

El manejo de los desechos de la actividad agropecuaria se define como un proceso de toma de decisiones que apunta a combinar la producción agrícola rentable con pérdidas mínimas

de nutrientes, su buen manejo minimizará los efectos negativos y estimulará los efectos positivos sobre el medio ambiente, así pues, la emisión de gases y el lavado de nutrientes, la materia orgánica y los olores tienen efectos indeseables sobre el medio ambiente y su contribución a la nutrición de las plantas y a la acumulación de materia orgánica en el suelo es considerada como efecto positivo.

Si no se cuenta con una alternativa de uso eficiente de los desechos orgánicos se convierte en un problema, ya que, por sus características orgánicas en un periodo de tiempo corto inicia su proceso de descomposición y el potencial de contaminación de fuentes de agua es inminente, por ser desafortunadamente, en la mayoría de casos la única alternativa con la que se cuenta.

Una proporción considerable de la contaminación del agua se debe a la liberación regular de vertidos industriales en el agua de los ríos, por esta razón el manejo de las aguas residuales en las plantas de procesamiento deben recibir la mayor atención posible, dentro del contenido de las aguas residuales se encuentran los compuestos biodegradables y los no biodegradables<sup>2</sup>, estos últimos por persistir por mucho tiempo en el medio son altamente contaminantes.

## **2.5 Descripción del medio social actual**

Parte de la sociedad nicaragüense no tiene acceso a servicios básicos. La población rural, principalmente, no tiene oportunidades para un desarrollo humano. En algunas comunidades se encuentra un alto porcentaje de niños menores de 5 años que presentan infecciones gastrointestinales, enfermedades respiratorias, y desnutrición, siendo la razón principal la falta de acceso a los servicios básicos, principalmente de salud. Esta carencia es una de las razones principales para el retraso en el mejoramiento y desarrollo de su calidad de vida.

El sector rural (más del 80% de la población nicaragüense) carece de presupuesto monetario y, los escasos recursos que posee, no los destina para un mejoramiento de su calidad de vida, así la mayoría de la población simplemente adopta prácticas para sobrevivir.

Las personas que habitan ya sea en las fincas o en comunidades cercanas a fincas ganaderas o plantas de procesamiento de lácteos, no tienen acceso directo a agua potable. Para el consumo diario de este recurso, lo extraen de las fuentes directas lo cual afecta en gran parte a su salud, ya que en muchas ocasiones viene son las aguas servidas de la cadena productiva ganadera (lavado de establos, suero, basura desechada directamente en las fuentes de agua).

El hecho de que exista niveles de desnutrición muy altos, llegando Nicaragua a ser el segundo país con mayores índices después de Haití, principalmente dado por la falta absoluta de costumbre en la población, del consumo de lácteos, mismo para los niños menores de 5 años, quienes ingiere un vaso de leche al día, mientras que su consumo diario debería ser entre tres y cuatro vasos de leche por día.

La dieta básica de un nicaragüense promedio es a base de carbohidratos, mientras que las proteínas y lácteos son alimentos consumidos de una forma muy reducida, siendo la razón principal, la falta de recursos económicos.

Al presentarse estas limitaciones los diferentes sectores de la población carecen de medicina curativa y preventiva, es por eso que el país alcanzando un alto nivel de mortalidad que va en aumento cada año.

---

<sup>2</sup> Las sustancias no biodegradables o refractarias resisten los ataques microbianos; pertenecen a esta categoría los fenoles y los compuestos orgánicos clorados.

La población está experimentando graves enfermedades como: cáncer de piel, hepático, de riñón, insuficiencia renal, enfermedades respiratorias, todas éstas mortales, cuya causa viene desde la década de los 70, años en los que hubo un abuso de agroquímicos, especialmente de plaguicidas en cultivos de algodón. Cabe resaltar que éste abuso no ha disminuido en gran medida, por que lo en 30 años más se verán aún más acentuadas éstas enfermedades en la actual población

Más del 50% de la población en la zona rural en Nicaragua se encuentra en estado de indigencia, y el 30 % de esta población no cubre con sus necesidades básicas, por lo que se concluye que un 80% de la población rural vive en condiciones de pobreza.

La población rural ha adoptado estrategias de sobrevivencia debido a la situación actual en la que se encuentran. La falta de infraestructura para vivienda, el hacinamiento en sitios rurales y la condición de vida actual de la población nicaragüense han promovido que se incremente la contaminación ambiental y por lo tanto, que traiga consecuencias graves hacia la salud de las personas. Así por ejemplo tenemos una tala indiscriminada de árboles, para obtener leña para cocción. Este fenómeno, no sólo que es un grave deterioro del medio ambiente, si no que es una fuente de contaminación y de enfermedades respiratorias, para la gente que cocina con leña en lugares muy cerrados y con poca ventilación.

El alto nivel de analfabetismo contribuye al poco conocimiento de buenas y malas prácticas ambientales, además de la falta de concienciación y motivación por parte de los pobladores. Sin embargo, las personas siempre podrán como prioridad su sobrevivencia diaria, es decir, siempre será más importante el alimento, la salud y la educación que la protección al medio ambiente, tomando en cuenta sus niveles de pobreza, si no se aplica un fuerte programa de educación y una campaña masiva de cambios de consumo alimenticio.

Algunas de las alternativas para el mejoramiento de este problema social que existe en el país. Entre ellas se encuentran:

- Inversión en Salud y Educación por parte del Gobierno Central y del sector público en general.
- Ventajas y desventajas que trae el Tratado de Libre Comercio con los países desarrollados.
- Programas de planificación y control por parte del gobierno para que éste implemente nuevas inversiones a todos sectores públicos.
- Existencia de instituciones que obliguen al gobierno con los cumplimientos sociales.

### **3. Barreras a la inversión e incentivos económicos**

Esta sección presenta las barreras a la inversión en manejo ambiental que existen en Nicaragua del sector ganadero que emplea unas 130 000 personas<sup>3</sup>. La evaluación se centra en la producción lechera, como rubro más importante del sector primario de la economía.

La producción lechera representa y ha representado un 2% del PIB, en forma constante en el transcurso de la década del los 90s. Cabe resaltar que este sector de la economía tuvo un crecimiento promedio anual en el mismo periodo del 3%. Hoy en día, Nicaragua es un exportador neto de productos lácteos con 14 millones de galones en producción, por lo que es un líder en la región.

---

<sup>3</sup> IICA (2003)

Parte de las consecuencias de este crecimiento es la contaminación que el sector genera afectando a otros sectores de la economía. Para esto se ha tomado como referencia uno de los impactos identificados en las secciones anteriores y se seguirá la regla que el procesamiento de leche requiere 2 litros de agua, como mínimo por cada litro de leche, así las 258.000 toneladas métricas<sup>4</sup> producidas en el 2002, significaron la utilización y contaminación de unas 500.000 toneladas métricas<sup>5</sup> de agua.

Tanto la opinión pública, como los mercados y las regulaciones son crecientemente exigentes en materia ambiental como lo demuestran juicios de agentes contaminadores, precios más altos por productos “verdes” y el desarrollo del derecho ambiental en el mundo.

El diagnóstico a continuación identificó que tanto los productos y los procesos sufren de poca calidad como resultado de la falta de incentivos para la inversión en estos aspectos tanto para la producción pecuaria, como para la producción de lácteos en el país. Muchas de estas barreras inciden en el aparato productivo del país, al influir en la inversión en general.

### **3.1 Diagnóstico de barreras a la inversión**

En el transcurso de la consultoría, se han identificado una serie de síntomas que reflejan la falta de incentivos a la inversión en calidad, por ejemplo:

1. Los precios de la leche son estacionales (*el golpe de leche*) e inestables.
2. Son escasos los laboratorios que ofrecen análisis de calidad de la leche y sus resultados son de confiabilidad variable.
3. La cadena de frío es inconsistente, no es confiable y es incompleta.
4. El personal operario de las fincas es poco estimulado y no es capacitado por la gerencia.
5. La infraestructura privada es deficiente y se evidencia en el estado y calidad de silos, pastos, genética, salas de ordeño, etc.
6. La infraestructura pública adolece de deficiencias en la red vial y energética-eléctrica. Si bien esta se comparte con los otros sectores de la economía, es crítica para el sector lechero. En promedio, los productores están localizados a 82 kilómetros<sup>6</sup> de la carretera asfaltada más próxima (*NB.* Este dato pretende ser representativo de la industria a nivel nacional y no refleja la situación de los miembros del proyecto EPAD necesariamente).
7. Las empresas procesadoras son sub-utilizadas, según una muestra de 31 plantas<sup>7</sup> en las que en promedio, solo se utilizan un 55,35% de sus instalaciones.
8. Finalmente, el cierre crónico de las fronteras de mercados regionales como el caso de El Salvador.

Las oportunidades para fomentar el mejoramiento de la calidad, identificadas en esta consultoría se pueden dividir en tres (3) grupos: de origen institucional y de “infraestructura social”, fallas de mercado y falta de información.

#### **A. Factores institucionales o de infraestructura social.**

Esta categoría comprende a todas las instituciones y políticas públicas que determinan el clima económico en el cual los agentes económicos acumulan capital y destrezas.

---

<sup>4</sup> CPML (2003)

<sup>5</sup> Esta extrapolación del autor no incluye el agua necesaria al cuidado y limpieza del ganado, simplemente al procesamiento de la leche ya acopiada.

<sup>6</sup> Deineguer & Chamorro (2002) “Investment and Income effects of Land regularization: The case of Nicaragua” World Bank Policy Research Working Paper 2752,

<sup>7</sup> CPML – Nicaragua (2003).

Los problemas de infraestructura son tanto un síntoma, como una barrera para la inversión, ya que aumentan los costos de transporte y ponen en riesgo la calidad de los productos transportados.

La falta de control a la producción informal, que influye el mercado nacional como el regional, abre la puerta a la competencia desleal de productos lácteos (quesos) y el uso fraudulento de marcas. Ésta situación promueve una producción deficiente en calidad y que desincentiva a la inversión en calidad.

A pesar de la existencia de exoneración fiscal para bienes intermediarios (Ej. Ley No. 382 de Admisión Temporal), los productores no siempre se benefician de tal incentivo y muchos adquieren insumos gravados.

Otro desincentivo a la inversión es el grave (excluye a los miembros de EPAD) efecto de la incompleta titularización y registro de las tierras. Al existir inseguridad en la tenencia, se anula todo incentivo a la inversión en capital inamovible y particularmente en el caso de manejo ambiental se exagera el desperdicio de recursos y contaminación. En forma general, también reduce las posibilidades de acceso al crédito, al no poder presentar garantías en forma de bienes raíces<sup>8</sup>. Adicionalmente, representó y sigue representando un incentivo a la deforestación. Esta situación ha tendido a fomentar el crecimiento del hato ganadero, aún en tierras que son más propicias a la agricultura. Entonces, es de esperar que el registro integral de los títulos no sólo tenga implicaciones en inversiones de manejo ambiental, sino también en la composición<sup>9</sup> del sector agropecuario al fomentar una reconversión de los hatos fomentados por la inseguridad en áreas de cultivo.

### **B. Falta de información.**

Las implicaciones de los impactos ambientales de la producción ganadera tienden a ser desconocidos tanto por productores, como por consumidores y público en general. Esto se manifiesta en la falta de demanda por un ambiente más limpio y por ende una disposición a pagar por ello muy baja o nula. No obstante, ciertas comunidades<sup>10</sup> directamente afectadas han exigido cambios.

Finalmente, la poca información que posee la población acerca de la importancia que la leche puede tener para su nutrición se refleja en que Nicaragua consume menos de la mitad ( $\pm 39$  litros de leche o queso equivalente) que el promedio Centro Americano<sup>11</sup> (96 litros o queso equivalente). Esto explica el tamaño del mercado nacional y las limitaciones que enfrentan los productores a la hora de invertir en calidad, a pesar de incentivos fiscales al consumo de productos lácteos como la exoneración<sup>12</sup> del pago del I.G.V.

### **C. Fallas de mercado**

El mercado local no es sensible a productos de calidad. Esto se refleja en que solo un 20%<sup>13</sup> del total de toda la leche cruda producida del país es comprada por su calidad (Ej. % en materia grasa). El resto es simplemente comprado o utilizado como "leche", sin distinción. Al no existir una diferenciación sistemática de las leches y ser pagadas por igual, los esfuerzos

---

<sup>8</sup> No obstante, en el caso nicaragüense es de notar que aún después de esfuerzos de registro de títulos de la reforma agraria, los beneficiados no mejoraron<sup>8</sup> su acceso al crédito indicando la existencia de otras fallas del sistema financiero frente a las necesidades de los productores. Deininger & Chamorro (2002)

<sup>9</sup> *Ibid*

<sup>10</sup> Comunicaciones personales, en la ciudad de Jinotega

<sup>11</sup> CPML (2003)

<sup>12</sup> IICA (2003)

<sup>13</sup> *Ibid*.

para invertir en mejorar la calidad del producto tienden a no ser reconocidos y por ende no son incentivados.

Este fenómeno se exagera respecto al manejo ambiental. Este tipo de desempeño en la calidad del proceso es actualmente ignorado por el mercado. Una leche es comprada independientemente de la manera (procesos contaminantes o no) en la cual fue producida. Esto induce a los productores a no invertir en producción más limpia.

El acceso a crédito para el sector es limitado, tanto en cantidad (rechazo de solicitudes<sup>14</sup>) como por precio actual (tasas de interés<sup>15</sup> activas de  $\pm 14,4\%$ ).

### **3.2 Intercambios comerciales**

Dada la complejidad del tema, esta sección se limita a tratar algunas de sus implicaciones para la inversión en la gestión ambiental.

Los mercados internacionales, incluyendo el mercado regional, representan consumidores con una mayor disposición a pagar por calidad, reúnen una demanda más sofisticada que la nacional y reconocen el valor agregado de los productos y procesos de calidad. Este factor representa la mayor oportunidad para la inversión en manejo ambiental sin recurrir a la implementación de la normativa nacional o la estimulación del mercado nacional.

La probabilidad de acceder a tales mercados esta condicionada a una serie de factores tanto externo como internos.

Los externos pueden resumirse a tres que son volúmenes mínimos requeridos, requisitos legales (sanitarios, de calidad etc.) y régimen comercial vigente (tratados, acuerdos etc.). Estas exigencias fomentan mayor eficiencia en el uso de recursos e inversión en calidad. Para las importaciones en general, Nicaragua tiene aranceles bajos. No obstante, se decretó en el 2002 una alza a 60% en aranceles a las importaciones de leches independientemente de su calidad y presentación de provengan de países sin acuerdo de libre comercio como El Salvador y Honduras. Es interesante notar que Nicaragua tiene ventajas respecto a otros países gracias a que en los últimos tres años, con la firma de varios tratados de libre comercio con México (2001) y más recientemente EEUU (2004-Por ser ratificado por el Congreso de EEUU) permitió y permitirá una ampliación substancial de las cuotas nicaragüenses. Los socios comerciales más importantes del país que son México, El Salvador, Honduras y Estados Unidos.

La apertura del mercado nacional liberó dinámicas favorables a los productores al permitir una competencia mayor entre compradores. Los compradores extranjeros como los salvadoreños compiten con los intermediarios locales tradicionales, especialmente por los productos lácteos. Esto estimula los precios a la alza y genera mayor incentivos a leche de mayor calidad.

El exportar y/o recibir inversión extranjera es más común<sup>16</sup> donde los trámites aduaneros son expeditos, cortes en servicios de agua y luz poco frecuentes, tiempo requerido para la instalación de línea telefónica y el acceso a servicios financieros que toleren descubiertos (forma más sencilla de crédito).

---

<sup>14</sup> Es de acotar que requisitos mínimos como el contar con contabilidad no es muy difundido en el sector, tendencia que se refleja en la falta de planes de manejo ya identificada anteriormente.

<sup>15</sup> Banco Central de Nicaragua (2004)

<sup>16</sup> Dollar, Hallward-Driemier & Mengistae (2004)

### **Los obstáculos al comercio**

Según un análisis de una muestra importante de empresas nicaragüenses junto a empresas de otros 7 países en desarrollo, el hecho de producir en un país más abierto como Nicaragua es una ventaja<sup>17</sup>. No obstante, los factores más determinantes para aumentar la probabilidad de exportar no son favorables en el caso nicaragüense, a raíz de las barreras a la inversión identificadas en la sección anterior.

Los volúmenes mínimos exigidos para la exportación siguen siendo una barrera importante en conjunto con la competencia de productores estadounidenses por la ventaja que les otorgan los subsidios agrícolas.

## **4. Aspectos legales e institucionales**

Para el análisis documental se hizo una identificación, recolección y revisión de leyes, reglamentos, normas técnicas y eventualmente documentos sobre el tema y se analizaron los pertinentes al tema de estudio, reconociendo en primer lugar, todas las disposiciones aplicables y luego, haciendo una discusión en torno a temas específicos: permisos y licencias requeridas, fomento o incentivos a la actividad lechera, sistema de sanciones y por último, identificación de competencias institucionales sobre el tema de estudio.

### **4.1 Ordenamiento jurídico vigente**

La Constitución Política de Nicaragua contiene varios preceptos que son aplicables al presente estudio, en aspectos como conservación del ambiente, uso de los recursos naturales, formas de propiedad y función social de la tierra.

La primera alusión es de tipo general y se refiere al derecho que tienen los Nicaragüenses a un Ambiente Saludable, para lo cual, el Estado deviene obligado a proteger el medio ambiente y hacer un uso sostenido de los recursos naturales. Más adelante, al enmarcar al país dentro de una estructura basada en la economía mixta y la libre iniciativa, hay una apertura hacia los sistemas de producción pecuaria, pero con una referencia especial para los pequeños y medianos productores agropecuarios. Los agricultores, que así lo desean, pueden incorporarse a los planes de desarrollo económico y social del país, mediante la asociación o de forma individual<sup>18</sup>.

En el Derecho Nacional sustantivo del país se encuentran una serie de normas jurídicas, entre leyes, reglamentos y normas técnicas, que proporcionan un soporte legal.

#### **4.1.1 Normas de carácter sustantivo**

##### **A) Leyes y reglamentos**

El ordenamiento jurídico vigente incluye una extensa cantidad de leyes y reglamentos en temas como el: agropecuario, ambiente, municipios, salud y administración pública en general. En el Cuadro #1 se presentan estas regulaciones, empezando por las más importantes para el tema. A continuación, se hace un resumen de su contenido y su aplicación al sector agrícola y de lácteos.

---

<sup>17</sup> *Ibid.*

<sup>18</sup> Haciendo una interpretación a los artículos 60, 102, 104 y 110, de la Constitución Política de Nicaragua.

**Cuadro 1: Leyes y reglamentos aplicables al tema de lácteos en Nicaragua**

<b>Nombre de la norma</b>	<b>Datos principales</b>
Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal	Ley 291, del 16 de abril de 1998
Ley General del Ambiente y de los Recursos Naturales	Ley 217, del 27 de marzo de 1996
Reformas e incorporaciones a la Ley No. 40, Ley de Municipios	Decreto 155, del 22 de agosto de 1997
Ley de Conservación, Fomento y Desarrollo Sostenible del Sector Forestal	Ley 463, del 26 de junio de 2003
Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo	Ley 290, del 27 de marzo de 1998
Ley General de Salud	Marzo 2002
Ley de Normalización Técnica y Calidad	
Reformas y Adiciones al Reglamento de la Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal	Decreto 59-2003, del 8 de agosto de 2003
Reglamento a la Ley 290, Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo	Decreto 71-98, del 30 de octubre de 1998
Reglamento de Permiso y Evaluación de Impacto Ambiental	Decreto 45-94
Reglamento de Inspección Sanitaria	Decreto 492

### **B) Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal y su Reglamento**

En el aspecto técnico, ésta es la ley más estrechamente vinculada a los lácteos y a temas agropecuarios, acuícolas, pesqueros, forestales y de agroforestería en general. Regula lo concerniente a los organismos vivos genéticamente modificados y define las competencias institucionales que sobre este tema tiene el Ministerio de Agricultura y Ganadería, que es la autoridad competente para aplicar la Ley.

Se crean figuras relacionadas con el estudio: a) Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuario (DGPSA), la más vinculada a lácteos; b) Comisión Nacional de Sanidad Agropecuaria (CONASA), como instancia de cooperación, coordinación y asesoría de la DGPSA; c) Registro y Control de Insumos y Productos Agropecuarios. También establece la obligatoriedad de la utilización de un Regente, por todas las personas, naturales o jurídicas, que se dediquen a cualquier actividad relacionada con los insumos agropecuarios.

Además de establecer ciertos requisitos para los operadores agropecuarios, también fija sanciones por incumplimiento a este ordenamiento, con algunas infracciones que caen dentro del ámbito temático de los lácteos.

### **C) Legislación Ambiental**

La Ley del Ambiente y de los Recursos Naturales, sirve de marco general para el manejo sostenible del ambiente y de los recursos naturales de Nicaragua, considerando que son valores de utilidad pública, donde el interés de la sociedad prevalece sobre el del particular.

Con la legislación ambiental se crean figuras que inciden sobre la actividad de los lácteos. Algunas establecen parámetros para la conducta respecto al ambiente; que en algunas ocasiones se consideran como obstáculos para la actividad productiva, como por ejemplo los estudios de impacto ambiental, que son obligatorios para todas las obras o proyectos que puedan producir deterioro al ambiente, previo a la Licencia Ambiental.

De acuerdo a la Ley, el agua, un elemento vital para la actividad agropecuaria, se considera de dominio público, estableciendo parámetros para su uso, incluyendo la exigencia de permisos para determinadas acciones en relación con el manejo de este recurso, entre ellos, el vertimiento de aguas residuales o cualquier actividad que signifique lucro para el usuario.

A pesar de que la ley establece prohibiciones para algunas prácticas ambientalmente nocivas y con sanciones gravosas para el infractor, también contempla la creación de incentivos ambientales, que pueden ser aprovechados en la actividad de los productores agropecuarios que deseen operar con tecnologías más amigables con el ambiente. A través de un Fondo Ambiental y de un Programa de Incentivos, los interesados se pueden acoger a beneficios que incluyen exoneración de impuestos de diferentes clases, así como a estímulos varios en proyectos que incidan favorablemente sobre el ambiente.

Dentro de las normas emitidas por el MARENA está la Guía para la Gestión Ambiental de la Industria Quesera en Nicaragua, que trata sobre la prevención de la contaminación en el proceso de los lácteos, así como los sistemas para el tratamiento de residuos sólidos resultantes de este proceso

#### **D) Ordenamiento Municipal**

De acuerdo a la Ley de Municipios, los Gobiernos Locales tienen competencias en todas las materias que incidan en el desarrollo socio-económico y en la conservación del ambiente y de los recursos naturales de su jurisdicción, en función de lo cual los municipios adquieren una serie de derechos y responsabilidades, algunas que se relacionan con los problemas y posibles soluciones de la actividad de los industriales de productos lácteos.

La instancia vinculada al quehacer de estos productores es la Unidad Ambiental Municipal, que tienen que ver con la problemática ocasionada por los residuos de la industria (suero, aguas residuales, residuos sólidos, etc.), ya que es responsabilidad de la municipalidad, operar los sistemas de recolección y velar por la adecuada disposición final de estos residuos, además de velar por el cumplimiento de la normativa legal en su respectiva jurisdicción.

#### **E) Leyes de Administración Pública**

Para efectos de este estudio se ha considerado necesario el ordenamiento administrativo, tanto la Ley especial de competencias del Poder Ejecutivo, y las leyes de creación de otras instituciones descentralizadas, como herramientas para identificar las competencias de las instituciones y organismos de la Administración Pública, con funciones en materias relacionadas con la actividad agropecuaria como sector y con la industria láctica, como un elemento dentro del mismo.

Aunque una investigación más exhaustiva lleva a identificar responsabilidades en casi todos los entes públicos, los que tienen competencias más vinculadas a la temática, en conjunto con el sector municipal son los siguientes ministerios: Agropecuario y Forestal (MAG FOR), Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), Fomento, Industria y Comercio (MIFIC), Salud y Trabajo. Las municipalidades realmente funcionan y son consideradas como facilitadores en la temática ambiental. En la sección 2.2.1, se da mayor detalle sobre las competencias de cada una de las instituciones.

Otras leyes que conviene mencionar son: Ley General de Salud, aprobada en marzo 2002, que incluye un título sobre Salud y medio Ambiente y que de alguna manera traslapa funciones entre el Ministerio de Salud y el MARENA; y Ley para la Normalización Técnica y

Calidad, que es el instrumento que da origen y validez al Sistema Nacional de Normas Técnicas<sup>19</sup>.

### **F) Normas Técnicas y otras disposiciones aplicables**

En el tema de lácteos se logró identificar que la mayoría de las normas técnicas están dedicadas a regular la leche en sus diferentes presentaciones y sus productos, en especial el queso; otras norman aspectos relacionados con las plantas procesadoras de lácteos, tanto en lo que se refiere a aspectos ambientales y sanitarios, como al manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos.

La normativa es abundante y consistente con el tema que se regula, sin embargo, lo que se refiere a los aspectos ambientales quedan bajo el tutelaje de las municipalidades, cuya capacidad no siempre es adecuada, o del MARENA, que por la envergadura de la problemática no tiene suficiente capacidad de control. Para mayor detalle ver Anexo 7.1.

Otras regulaciones aplicables que complementan a las mencionadas son: Norma técnica para el manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos No Peligrosos; Disposiciones para el control de la contaminación proveniente de las descargas de aguas residuales domésticas, industriales y agropecuarias; y, Disposiciones Sanitarias. Su contenido es complementario a lo que regulan las normas técnicas mencionadas antes.

Por sus repercusiones para las exportaciones de lácteos o carnes, también es necesario considerar la denominada Ley de Seguridad contra el Bioterrorismo, que entró en vigencia el 7 de julio 2004, mediante la cual, el Departamento de Drogas y Alimentos de Estados Unidos establece las reglas a las que deberán acatarse las actividades de importación de alimentos de alimentos provenientes del extranjero y de origen animal (en el caso de estudio).

### **Cuadro 2: Normas técnicas y otras disposiciones secundarias**

<b>Nombre de la norma</b>	<b>Datos principales</b>
Norma Técnica para el manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos	NTON 05 014 02
Norma Técnica de control ambiental para Plantas procesadoras de productos Lácteos	NTON 05 006-98, aprobada el 29 de abril 2003 en MARENA
Norma Técnica de Etiquetado para productos preenvasados de consumo humano	NTON 03 021-99
Norma Técnica de Queso Fresco no Madurado	NTON 02 022-99
Norma Técnica de Leche Entera Cruda	NTON 03 027-99, aprobada el 14/12/1999
Norma Técnica de Leche Entera Pasteurizada	NTON 034-99, 17 de octubre 2000
Norma sanitaria para establecimientos de productos lácteos y derivados	
Guía para la Gestión Ambiental de la Industria Quesera en Nicaragua MARENA/PANIF	
Disposiciones para el Control de la Contaminación proveniente de las descargas de Aguas Residuales Domésticas, Industriales y Agropecuarias.	Decreto 33-95,

<sup>19</sup> René Orue. IICA. Comunicación Personal.

Disposiciones Sanitarias	Decreto 394
Tarifa por servicios especializados del MAG FOR	Acuerdo Ministerial 32-2000, 20/09/2000

#### **4.1.2 Permisos y requisitos legales para operar**

Durante el estudio se pudo constatar la existencia de cuatro permisos que son necesarios para la operación de actividades relacionadas con la producción y transformación de la leche (Anexo 7.2). El primero que se debe mencionar es el permiso o licencia ambiental, que requiere de un estudio ambiental previo; los otros tres son: permiso municipal, permiso sanitario o fitosanitario de importación y el permiso para el uso del suelo.

Para el uso del agua se requiere una autorización previa de la autoridad competente y para las personas, naturales o jurídicas que desean exportar su producción deben contar con certificados sanitarios y cumplir con los requisitos que exija en país importador. Además, para las personas o empresas dedicadas a los insumos agropecuarios se les exige la presencia de un profesional que actúa como Regente.

#### **4.1.3 Incentivos legales para estimular la actividad lechera**

No fue posible identificar muchos incentivos directos a la actividad lechera, sin embargo, por asociación se podrían acoger a los estímulos que por razones meramente ambientales, contiene la Ley General del Ambiente y de los Recursos Naturales, ya que la mayoría de incentivos están en la legislación ambiental. Más sobre este tópico se detalla en el Anexo 7.3.

Como parte de los incentivos se puede mencionar la existencia del Fondo de Desarrollo Rural, un banco de segundo piso, para estimular las actividades agropecuarias, sin embargo parece que el mecanismo no está dando los resultados esperados. También hay otros incentivos que surgen de programas gubernamentales con agencias internacionales, como la USAID y BID, que por su naturaleza contractual se consideran de tipo legal.

Asimismo, es pertinente conocer de la existencia de algunas oportunidades que se derivan del Protocolo de Kyoto, uno de los instrumentos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, que por medio de los proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio se puede incrementar la capacidad productiva de las fincas que tengan módulos de protección forestal, proyectos de reforestación o de manejo de pastizales de manera eficiente.

#### **4.1.4 Sanciones por incumplimiento a la normativa legal**

La legislación prevé la sanción por incumplimiento a la normativa, varias están contenidas especialmente en la Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal, y desarrollada en el Reglamento a ésta Ley. Las violaciones son consideradas como: leves, graves y muy graves, con sanciones que van desde 25 mil hasta cien mil córdobas. Otras penas pueden consistir en la suspensión temporal de operaciones, clausura definitiva del establecimiento, decomiso de los inventarios y cancelación temporal o definitiva del Permiso de Operaciones.

La Ley General del Ambiente también contempla prohibiciones para determinados procedimientos, que se pueden vincular a la actividad agropecuaria o del proceso de lácteos. Aunque no se tipifique una penalidad en forma directa, la ley remite a una sanción administrativa por la autoridad competente, sin perjuicio de lo dispuesto en el Código Penal y las leyes especiales. Como particularidad de las leyes ambientales, como sanciones se

contemplan acciones sustitutivas, como la reparación de daños y perjuicios ocasionados al ambiente, los recursos naturales o a la salud y calidad de vida de la población.

#### 4.1.5 Escenario Institucional

Se logró establecer una gran cantidad de actores, tanto públicos como privados, nacionales e internacionales, que tienen relación con el tema pecuario y lácteos. Aunque se admite que la cantidad es mucho mayor, sólo a efectos de dar una idea sobre la variedad de actores vinculados al proceso de la leche, en el cuadro 2 se hace una identificación de las principales instituciones, organizaciones de la sociedad civil y de agencias internacionales.

**Cuadro 3. Instituciones, organizaciones y agencias internacionales vinculadas al proceso de los lácteos en Nicaragua**

<b>Instituciones públicas</b>	<b>Sociedad civil por estrato</b>	<b>Apoyo internacional</b>
Ministerio Agropecuario y Forestal	Asociaciones de queseros varios	Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	Cámara Nicaragüense de Lácteos	Banco Interamericano de Desarrollo
Ministerio de Fomento, Industria y Comercio	Comisión Nacional Ganadera de Nicaragua	Banco Mundial
Ministerio de Salud	Cooperativas lecheras varias	Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (IICA)
Ministerio de Finanzas	Fábricas de productos lácteos varias	
Ministerio de Trabajo	Federación de Asociaciones Ganaderas de Nicaragua	
Municipalidades	Empresa Comercial Exportadora Nicaragüense de Lácteos	
	Instituto de Desarrollo Lechero	
	Industrias lácteos varias	
	Productores individuales	
	Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos	

#### 4.2 Actitud de los actores frente a la problemática legal

La visita de campo realizada a diferentes fincas y plantas de lácteos permitió conocer la visión de los diferentes actores involucrados en el proceso.

Sobre los tratados internacionales, existe la idea de que se carece de competitividad, con escasas respuestas concretas a las exigencias del mercado de exportación y problemas en el mercado local. La participación de la industria lechera nicaragüense es baja y deficitaria en los intercambios comerciales con los países con los que se han firmado tratados de libre comercio y aparentemente, los productores nicaragüenses no han aprovechado los beneficios de éstos, pero sienten la carga de las obligaciones. La percepción es que con la Ley contra el Bioterrorismo, que en fecha reciente se aprobó en los Estados Unidos, los requisitos para exportar serán todavía más duros.

En el mercado local, los aranceles de importación de leche en polvo, tanto la materia prima como procesada para el consumo, ha generalizado el uso de este insumo y una sustitución

parcial de la materia prima local en detrimento de los productores. Otro factor de desventaja en el mercado local es la competencia de la leche procesada en otros países, que se comercializa en condiciones favorables.

El conocimiento sobre las leyes aplicables al tema es escaso. Mientras los funcionarios sólo manejan las leyes más próximas a su ámbito de actividad, los productores consideran que siempre hay una manera de evadirlas, sea por la inacción administrativa o por métodos mucho más directos, mediante el pago para que se haga o se deje de hacer algo, aunque esto sea contraviniendo la ley. Los trabajadores tampoco cumplen las normas, generalmente por desconocimiento o porque les hace más difícil su trabajo. En suma, no es extraño que en todos los niveles de la población se observen casos de incumplimiento de las leyes aplicables, o las normas que existen para la industria agrícola y de lácteos.

Los productores ganaderos y de lácteos conocen poco sobre los permisos o licencias ambientales que se requieren para efectuar cualquier proyecto que pueda incidir sobre el ambiente. El permiso más mencionado y por lo tanto el más conocido es el Registro Sanitario, ya que en el mercado todos los quesos lo requieren, sin embargo, la opinión es que este registro se lo dan a cualquiera, con lo cual, los productores que acatan las normas se sitúan en una posición de desventaja, ya que tienen costos más altos y su producto en el mercado vale lo mismo, que los que no han cumplido con la normativa.

Aunque todos saben que si se viola la ley, teóricamente hay una sanción, una opinión bastante común es que difícilmente esto ocurre. La gran mayoría opina que la actividad de lácteos no tiene ningún tipo de incentivos, aunque admiten que algunos proyectos (mencionaron a IICA, BID y USAID, en combinación con el Ministerio de Finanzas) apoyan para que algunos productores mejoren su tecnología y por ende la productividad.

Para algunos funcionarios municipales (que tampoco conocían mucho de las leyes y normas aplicables), el mayor problema que tienen las municipalidades en torno a la actividad de los lácteos es el suero y otros residuos, que son depositados directamente en ríos y corrientes, pero aducen que poco pueden hacer, ya que la normativa no la aplica la municipalidad sino las autoridades públicas nacionales.

En general, la capacidad institucional para supervisar la aplicación de las leyes y normas es muy baja. El propio grupo consultor pudo constatar que en el caso del tratamiento y disposición de residuos, es muy poco lo que se hace. En una de las visitas se observó la tala de árboles en una finca, de parte de una institución pública, a pesar de que el propietario se opuso al acto.

## **5. Conclusiones y recomendaciones**

### **5.1 Conclusiones y recomendaciones para la mitigación de los impactos ambientales**

- Las actuales actividades de manejo en las fincas ganaderas atendidas por el Proyecto EPAD, están causando significativos impactos principalmente negativos al ambiente, algunos de los cuales han sido identificados en el presente diagnóstico y deberán ser analizados de manera profunda para poder desarrollar planes específicos de implementación de actividades y métodos de manejo apropiado de fincas ganaderas que permitan la eliminación o disminución de los impactos ambientales.

- El sector ganadero de Nicaragua tiene ahora una gran oportunidad de producción limpia y amigable con el ambiente que le permitirá el acceso a nuevos y mejores mercados que demandan de este tipo de diferenciaciones en los productos tanto lácteos como cárnicos.
- Las alternativas de manejo que permiten la eliminación o disminución de los impactos ambientales negativos y proporcionan otros beneficios sociales y económicos en la producción ganadera serán adoptados por los productores toda vez que sean alternativas sencillas, prácticas, económicas y funcionales

Algunas de estas alternativas específicas para el Proyecto EPAD, se describen a continuación a manera de recomendaciones técnicas:

#### **\* Arborización de potreros**

A través de la siembra de árboles de manera dispersa o manteniendo los ya existentes al momento de habilitar las áreas para potreros. Es necesario seleccionar para este fin aquellas especies forestales con características apropiadas que beneficien la producción ganadera.

Algunos de los beneficios ambientales que esta práctica proporciona a nivel de las fincas son:

- Se mantiene o recupera la cobertura forestal
- Se mejoran las condiciones del ganado (sombra y alimento)
- Se mejora la estructura y fertilidad del suelo
- Se evita la desertificación
- Se evita la erosión de suelos
- Proporcionan leña, madera, frutos, Etc.
- Mantenimiento de macro-corredores ecológicos

#### **\* Implementación de cercos vivos**

Consiste en la siembra de árboles en los cercos que dividen los potreros y en los límites de la finca, sustituyendo los tradicionales postes muertos por árboles vivos permanentes. Puede realizarse por medio de la siembra de brotones o postes vivos o por medio de árboles producidos en viveros.

Los principales beneficios ambientales que se obtienen con esta práctica son:

- Arborización de potreros
- Se mejoran las condiciones del ganado (sombra y alimento)
- Alimento para los animales
- Abono para los pastos
- Recuperación de micro-corredores ecológicos

#### **\* Sistemas silvopastoriles**

Conceptualizados como el asocio de pastos, con árboles y ganado en un mismo terreno para beneficio del hombre, su familia y el ambiente, se constituye en una de las mejores alternativas de producción ganadera amigable con el ambiente y una mejor utilización del recurso suelo. Puede establecerse a través de la siembra de árboles o simplemente mantener una apropiada población de árboles por manzana (20 a 25) al momento de establecer los potreros.

A continuación se presentan los principales beneficios ambientales de este tipo de sistemas de producción ganadera:

- Se mantiene o recupera la cobertura forestal

- Se mejoran las condiciones del ganado (sombra y alimento)
- Se mejora la estructura y fertilidad del suelo
- Se evita la desertificación
- Se evita la erosión de suelos
- Proporcionan leña, madera, frutos, etc.
- Mantenimiento de macro y micro-corredores ecológicos

#### \* Rotación de potreros

Es la adecuada distribución apropiada en espacio, uso y tiempo de las áreas dedicadas para potreros o para la producción de alimento para el ganado dentro de la finca, de tal manera que se haga un uso racional y óptimo del recurso suelo.

La práctica de rotación de potreros proporciona los siguientes beneficios ambientales:

- Diversificación vegetativa
- Se mejoran y conservan las condiciones de fertilidad y textura del suelo
- Se prevé la erosión suelos
- Se mejoran las condiciones de alimentación del ganado

#### \* Bancos forrajeros

Esta actividad consiste en la producción intensiva de forraje o alimento para el ganado, que contribuya a su desarrollo apropiado y a una mejor rentabilidad de la finca. Deben establecerse con especies arbóreas o arbustivas de alto valor nutritivo para el ganado, con alto poder de rebrote o regeneración vegetativa de fácil manejo.

Los beneficios ecológicos esperados con esta actividad consisten principalmente en:

- Diversificación vegetativa
- Mejoramiento de la estructura y fertilidad del suelo
- Se evita la erosión de suelos
- Mejoramiento de las condiciones del ganado (por mejor alimentación)

#### \* Utilización de métodos agronómicos de manejo y conservación de suelos:

Como parte del manejo apropiado de toda finca, se deben utilizar métodos agronómicos de conservación de suelos apropiados para cualquier tipo de cultivo, especialmente cuando los terrenos de las fincas poseen pendientes moderadas con usos agrícolas.

Algunas técnicas apropiadas para la conservación de suelos recomendadas para las fincas ganaderas son: cultivos en curvas a nivel, acequias, barreras vivas, barreras muertas con rastrojos y la incorporación de rastrojos al suelo.

Entre los principales beneficios ambientales que estas técnicas proporcionan están:

- Evitar la erosión de los suelos
- Facilitar la regeneración natural vegetal
- Evita el asolvamiento y contaminación de las fuentes de agua
- Contribuye a los procesos naturales de infiltración y conservación de agua en el suelo

## 5.2 Conclusiones y recomendaciones técnicas para el manejo integral de los desechos.

Esta sección presenta una serie de propuestas de manejo adecuado de residuos orgánicos de fincas ganaderas y subproductos contaminantes de la producción láctea de Nicaragua; orientados a lograr la conservación del ambiente, por medio de la conversión de los

desechos en productos útiles como nutrientes para los cultivos, alimento para animales e implementación de otros sistemas productivos; logrando la diversificación de las fincas y reduciendo la compra de insumos requeridos en los cultivos y cría de animales, obteniendo así un incremento de ingresos, protección y conservación del ambiente lo que se reflejará en el mejoramiento de la calidad de vida del productor y su familia.

Teniendo en cuenta las características de los residuos orgánicos producidos en una finca ganadera, se propone su transición a un sistema integrado de producción agropecuaria, en donde se interrelacionen sustentablemente actividades agrícolas y pecuarias, tendientes a:

- a. Mejorar la seguridad alimentaria<sup>20</sup> de la familia.
- b. Fortalecer los ingresos por i) Ahorro en compra de productos alimenticios, ii) Venta de excedentes en el mercado y iii) Fortalecimiento de la actividad ganadera disminuyendo costos de producción y,
- c. La conservación del medio ambiente por i) Disminución de la cantidad de desechos en la fuente y ii) Manejo adecuado de los desechos con el fin de obtener los efectos positivos como producción de energía y fertilizantes orgánicos y disminuir los efectos negativos como contaminación del suelo, el aire y principalmente el agua.

#### **1. Reducción de la producción de desechos en la fuente**

Se constituye en una medida eficiente para lograr el objetivo y consiste en la utilización de mejores prácticas de manejo de animales e instalaciones pecuarias (i.e., establos, embudos, sala de ordeño, cuarto de máquinas) con el fin de reducir al mínimo la producción de desechos, dentro de estas prácticas se encuentran: La reducción del volumen de agua gastado en el lavado de las instalaciones, esto se logra con la recolección inicial en seco del estiércol y el lavado posterior de sobranes, también se deben establecer intervalos de tiempo al lavado de establos (i.e., pasando un día o dos días), en cuanto la recolección en seco se hace diariamente.

Para un eficiente reducción de la producción de desechos en la fuente en una finca ganadera se recomienda:

##### **a) Construcción de biodigestores<sup>21</sup> o plantas de biogás**

Un eficiente manejo del estiércol de bovinos y cerdos, además del agua de lavado de las instalaciones, se lo realiza con la construcción de un biodigestor que es un recipiente cerrado o tanque el cual puede ser construido con diversos materiales como ladrillo y cemento, metal o plástico. El biodigestor, de forma cilíndrica o esférica posee un ducto de entrada a través del cual se suministra la materia orgánica (por ejemplo, estiércol animal

---

<sup>20</sup> La SEGURIDAD ALIMENTARIA ha sido definida por el Comité de Seguridad Alimentaria Mundial como el acceso económico y físico de toda la gente y en todo momento a los alimentos (FAO. 1983. *Informe del octavo período de sesiones del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial*, Roma, 13-20 de abril de 1983. CL 83/10. Roma). Implícito en el concepto está el reconocimiento de que la capacidad de las personas para consumir alimentos puede depender tanto de su propia producción como de su capacidad para comprar alimentos, y de que para alcanzar la seguridad alimentaria son precisas la suficiencia, la estabilidad y la continuidad de los suministros. La definición implica también que la seguridad alimentaria supone satisfacer las necesidades alimentarias no sólo de las poblaciones actuales sino también de las generaciones futuras.

<sup>21</sup> Descomposición del estiércol en forma anaeróbica, sistema que aprovecha el estiércol y orina de los bovinos y el agua usada en el aseo de los establos, procesándola y convirtiéndola en gas metano o biogás y abono líquido o bioabono.

producto del lavado de instalaciones) en forma conjunta con agua, y un ducto de salida en el cual el material ya digerido por acción bacteriana abandona el biodigestor.

Los materiales que ingresan y abandonan el biodigestor se denominan afluente y efluente respectivamente. El proceso de digestión que ocurre en el interior del biodigestor libera la energía química contenida en la materia orgánica, la cual se convierte en biogás. Para más especificaciones técnicas, referirse al Anexo 7.5

Dentro de las bondades que ofrece la construcción de un biodigestor en la finca tenemos:

- a. Descontaminación ambiental por la disposición final de la biomasa.
- b. Producción de biogás
- c. Producción de abono orgánico

#### **b) Lagunas de oxidación con plantas o algas acuáticas**

Pensando en una forma integral se pueden hacer lagos o pozos con algas o plantas acuáticas que contribuyen con la purificación del agua, siendo esto una alternativa para cuando hay excedentes de la producción de bioabono o abono líquido del biodigestor, una vez el agua es pasada por este proceso es aprovechable para cría de peces o para riego de cultivos o pastos de corte.

Además de mejorar la calidad del agua, estas plantas son una fuente de alimentación para animales la ***Azolla anabaena*** ha presentado los mejores resultados debido principalmente a su tasa de crecimiento, a su relativo fácil manejo y a su fácil incorporación en sistemas de alimentación para cerdos y patos (Becerra M 1992).

Entre sus ventajas específicas tenemos:

- Alta tasa de conversión de nitrógeno en proteína (hasta 9 ton/ha/año).
- Composición de aminoácidos muy parecida al de la proteína ideal.

#### **c) Construcción de composteras**

Paralelamente o no a la construcción del biodigestor se deben implementar áreas de compostaje, este proceso se refiere a la descomposición de diferentes materiales orgánicos tanto de origen animal como vegetal, para obtener un producto final llamado compost, este proceso no se refiere meramente a la eliminación de desechos; tiene también relación con regresar los desechos al suelo como parte del ciclo de vida.

La mayoría de los agentes de descomposición son microorganismos como bacterias y hongos, los macroorganismos, tales como las lombrices, las termitas y otros insectos, ayudan también a desmenuzar los materiales orgánicos.

La construcción de las composteras es de gran utilidad, ya que, allí se llevan los desechos sólidos y se les proporciona humedad con el efluente del biodigestor o con el estiércol fresco en caso de no haber construido este último.

El compost se usa para cualquier tipo de cultivo como hortalizas, cereales y/o frutales como abono o fertilizante, que además de aportar nutrientes a las plantas, proporciona microfauna y fauna benéfica también tiene efectos positivos como recuperador de suelos.

Algunos de los beneficios del compost son:

- ✓ Mejora la sanidad y el crecimiento de las plantas.
- ✓ Formación de humus permanente durante la maduración progresiva del compost que aumenta la cantidad de humus en el suelo.
- ✓ Las plantas pueden absorber más nitrógeno como consecuencia del estrechamiento de la relación carbono-nitrógeno en el suelo.
- ✓ Hay un lento y sostenido flujo de las sustancias nutritivas del compost, que hace que las plantas sean fuertes y toleren bien el ataque de plagas y enfermedades.
- ✓ Existe una desintegración de sustancias difícilmente solubles en el suelo, efectuada por los microorganismos durante el proceso de descomposición de la materia orgánica pudiendo ser absorbidos por las plantas.
- ✓ Descomposición parcial y casi completa de algunos residuos agrotóxicos.

Las recomendaciones sobre materiales de construcción dependen específicamente de las características del agricultor, las condiciones del clima y de la finca, van desde cajones en madera, bloques de cemento, techos plásticos, láminas de zinc o sencillamente perforaciones realizadas en la tierra. Más información Anexo 7.7.

#### **d) Lombricultura**

La crianza intensiva de lombrices en cautiverio (i.e., especie *Eisenia foetida*: Lombriz Roja Californiana) capaces de transformar los desechos vegetales y animales en humus, rico en microorganismos, representa una gran alternativa dentro del manejo integral de desechos orgánicos.

Consiste en la construcción de un espacio en donde se suministra a la lombriz, estiércol puro o efluente del biodigestor en mezcla con otros materiales orgánicos en donde son procesados y después de cierto tiempo y con condiciones controladas produce el abono o fertilizante llamado lombricompost, lombriono o humus, cuyo aprovechamiento para las plantas es de gran importancia por el aporte de nutrientes que al igual que el compost es excelente recuperador de suelos por los contenidos de fauna y microfauna benéfica.

Las lombrices producidas también pueden ser usadas como alimento en la producción de pollos, pollas, cerdos y peces por su alto contenido de proteínas.

En la alimentación humana, la lombriz es consumida como reemplazo de la carne, lo que requiere de un proceso adicional de limpieza para hacerla apetecible al gusto. Tanto los requerimientos básicos para la lombricultura, como las herramientas y materiales para la construcción de una lombricera, referirse al Anexo 7.9.

#### **e) Diversificación de cultivos**

A partir de la gran cantidad de efluente del biodigestor, el compost y el humus, y a pesar de la posibilidad de encontrar condiciones adversas de fertilidad de los suelos, se puede recomendar la implementación de cultivos como: Hortalizas, ciclo corto (i.e., pan coger), frutales, yuca, plátano, perennes (i.e, café, cacao, forestales), que contribuyen definitivamente al mejoramiento de la seguridad alimentaria de las familias y a la diversificación de ingresos por la venta de excedentes, sin perder en ningún momento la

orientación de la producción en la finca (i.e., ingresos por venta de leche y/o animales en pie).

Los cultivos a implementar dependerán de las condiciones del clima (precipitación y temperatura promedio) de la altura sobre el nivel del mar, de las costumbres alimenticias de la zona y del mercado existente.

#### **f) Fortalecimiento de la actividad ganadera**

Las condiciones socioeconómicas y tecnológicas de los países del tercer mundo, no permiten el desarrollo de una producción animal que sea creciente y sostenible, si se siguen los parámetros impuestos por los modelos productivos transferidos de países desarrollados. El trópico ofrece un sinnúmero de ventajas las cuales debemos aprovechar, para obtener una producción animal más de acuerdo a nuestras condiciones, utilizando los recursos disponibles del medio; nosotros contamos con una gran variedad de plantas, que por su velocidad de crecimiento, aportan una cantidad de biomasa suficiente para suplir gran parte de las necesidades nutricionales, tanto proteicas como energéticas en la alimentación de animales.

A partir del modelo de producción integral es posible involucrar una buena cantidad de cultivos que ofrecen grandes perspectivas dentro de la alimentación de bovinos es el caso de las leguminosas forrajeras (i.e., *Gliricidia sepium*, *Leucaena leucocephala*, *Medicago sativa* entre muchas más), caña forrajera, *Trichanthera gigantea*, yuca, maíz, soya. Estos forrajes pueden de una manera significativa disminuir los costos de producción y se da integralidad al uso de desechos orgánicos de la finca ofreciendo una fertilización que permite mantener el nivel de fertilidad de los suelos. (i.e., efluente del biodigestor, compost y humus).

Con la anterior práctica se disminuyen los problemas de abastecimiento de forrajes en épocas de sequía, que han venido sufriendo los ganaderos, principalmente de áreas muy secas.

### **5.3 Conclusiones y recomendaciones de incentivos económicos y de inversión**

La tendencia de los mercados, opinión pública y regulación nacionales es de ser más exigentes respecto a los procesos productivos contaminantes. No obstante, no son suficientemente fuertes para emitir una señal clara a los productores a través de una disposición a pagar mayor por productos pecuarios que sean de mejor calidad y menos contaminantes o a través de una aplicación del marco legal sistemática, como identificado en la sección 5. En adición, no todas las instituciones y políticas públicas que determinan el clima económico en el cual se los agentes económicos acumulan capital y destrezas son favorables a la inversión.

Solo los mercados internacionales y en especial los desarrollados, manifiestan su demanda sofisticada que incluye exigencias tanto en calidad de producto como de proceso en forma significativa.

A continuación enunciamos las recomendaciones más dirigidas al fomento del manejo ambiental por el sector ganadero.

1. A nivel de políticas nacionales podemos destacar:

- a. Combatir la producción fraudulenta que perpetua la mala calidad tanto de producto como de proceso a través del control de la actividad y de la facilitación de la integración de estos productores al sector formal.
  - b. Estimular el potencial de consumo nacional de leche a través de la educación nutricional.
  - c. Seguir con los esfuerzos de regularización de la tenencia de la tierra a través del registro de títulos.
  - d. Generar demanda por productos y procesos menos contaminantes y que generen menos impacto ambiental a través de educación y sensibilización ambiental.
  - e. Una vez que se cuente con una base sensibilizada, desarrollar programas de divulgaciones periódicas (*public disclosure*) del desempeño ambiental de los grandes productores para fomentar la mejora de prácticas.
  - f. Apoyar el sector productivo con una inversión en inteligencia de mercado
2. En el ámbito privado y para facilitar el acceso a mercados foráneos que tienden a exigir ciertas practicas ambientalmente más amigables recomendamos la asociación operativa de productores que ofrece las siguientes ventajas:
- a. Reducir el costo de insumos para inversiones en sistemas de tratamiento de residuos y efluentes
  - b. Plataforma para estandarizar calidades a través del pago sistemático de los productos por su calidad
  - c. Junta de producciones con calidades estándares para cumplir con requisitos en términos de volúmenes mínimos de exportación.
3. A nivel de asistencia técnica y dado el clima de inversión nacional contrario a la inversión en manejo ambiental, las recomendaciones técnicas deben limitarse en un primer tiempo a propuestas que no alteren significativamente los costos de la producción concentrándose en la identificación de ahorros por mayor eficiencia y generación de ingresos (en especies o financieros si posible).

Un ejemplo de ello son las recomendaciones desarrolladas e implementadas en el marco de esta consultoría que reducen el consumo de recursos naturales (agua) y la generación de desechos. En un segundo tiempo, el manejo de desechos se basa en el aprovechamiento de sus cualidades fertilizantes y energéticas.

#### **5.4 Conclusiones y recomendaciones para la aplicabilidad y cumplimiento de leyes**

\* Una revisión general al ordenamiento jurídico nicaragüense permite percibir que la legislación y normativa sobre la ganadería es amplia y bastante completa; igual que para cualquier otra actividad susceptible de alterar el ambiente. Ésta actividad está tutelada por grandes principios de protección al ambiente, que se observan en la Constitución de la República, la Ley General del Medio Ambiente y otras leyes nacionales.

\* Existen diferentes instrumentos internacionales que en algunas ocasiones estimulan a los productores de lácteos, pero por otra parte obligan a que la actividad láctica se rija por estándares que son difíciles de cumplir para un sector de la población. En esta situación están los tratados de libre comercio que Nicaragua ha firmado con otros países, que fijan las condiciones de importación de productos, con exigencias complicadas para acceder al mercado internacional, especialmente a los Estados Unidos.

\* Aunque en pequeño número, ya existen iniciativas para proyectos de certificación, que facilite el cumplimiento de las exigencias internacionales, tanto mediante la certificación de industrias, como por el apareamiento de marcas reconocidas como el queso “chontaleño”.

\* En la práctica, los niveles de cumplimiento de la normativa legal, en general, son bajos, por diferentes razones:

- a) Las leyes en su mayoría son desconocidas por los administrados y el diseño de las normas técnicas facilita que sean cumplidos por la industria, pequeña y grande, pero se dificulta para los pequeños industriales y quedan prácticamente nulas en el segmento artesanal;
- b) Las normas con menor porcentaje de cumplimiento son las que se refieren al manejo de residuos generados en el proceso de los lácteos. La disposición final se remite a las municipalidades, que a veces son el eslabón más débil de la cadena;
- c) Las leyes contemplan una serie de licencias o permisos que son necesarios para realizar la actividad productiva; así como también se estipulan sanciones por incumplir las normas y contemplan incentivos para favorecer la producción sostenible. Estos tres aspectos son poco conocidos por la mayoría de los productores;

\* El Ministerio Agropecuario y Forestal es la institución líder para la actividad de los lácteos pero otras instituciones tienen competencias que inciden para lograr que el proceso sea sostenible. Por lo general, estas instituciones tienen poco personal y recursos para dar seguimiento a las normas y eventualmente pudieran presentarse problemas de competencias y dualidad de funciones y lógicamente, también vacíos.

\* Hasta donde se pudo establecer con el estudio, el país no necesita más leyes ni normas, ya que aunque pudiera existir algún vacío, el principal problema es la falta de aplicación de la normativa vigente, y hacia eso deberían encaminarse los esfuerzos, tanto del gobierno como de los administrados.

En general, se debe buscar mejorar el cumplimiento de la normativa ambiental o técnica para la cadena productiva y plantas de procesamiento de lácteos, para lograr el objetivo de proteger el ambiente y los recursos naturales, pero también para mejorar la competitividad y las opciones de participación de los productores en el proceso de libre mercado, para ello:

De corto plazo (menos de tres años):

- Es necesario que los productores y los mismos funcionarios públicos conozcan sobre las leyes y normas aplicables, tanto para saber qué requisitos tienen que cumplir, pero también para que puedan aprovechar las oportunidades que éstas mismas ofrecen.
- Compilar todas las leyes, reglamentos y normas técnicas relacionadas con el procesos ganaderos y de lácteos, con un resumen explicativo muy didáctico.
- Mejorar las opciones de asociación de los productores para que sean más competitivos, fortaleciendo agrupaciones existentes, y promoviendo a los sectores que actualmente están casi fuera del proceso, como los pequeños productores y los productores artesanales, para que se incorporen en las asociaciones existentes o en otras figuras legales que se identifiquen con la asesoría del mismo programa. De manera paralela se puede delinear una estrategia de acceso a los incentivos legales.

- En el ámbito de las instituciones públicas se debe promover una política para favorecer más a los productores que están dispuestos a cumplir las leyes; una forma es que, en la asistencia técnica que da el Estado, o las agencias que lo apoyan en esta iniciativa, solamente se favorezca a este segmento, por ejemplo, con el acceso a tecnologías apropiadas y a los incentivos.

De mediano plazo (más de tres a siete años):

- Se puede iniciar un programa de asistencia en materia legal, que sirva de base para capacitar a los propietarios, funcionarios y a los trabajadores, para que estos cumplan con las normas y aprovechen las oportunidades que se presentan. Esto puede hacerse como parte del apoyo que el IICA da al gobierno de Nicaragua y adaptado a la diversidad de los actores enfatizando en dos sectores:
  - a) Para los productores y trabajadores, empezando con una estrategia de divulgación masiva para el conocimiento de las leyes, sus oportunidades y requerimientos;
  - b) Para el ámbito institucional diseñar un programa de fortalecimiento en materia legal, dando prioridad a las municipalidades, pero sin excluir a las autoridades sectoriales, que además de los aspectos teóricos de la capacitación, incluya la dotación de un equipo básico para seguimiento y control.
- Por medio de los mecanismos de consulta y concertación del sector lácteo se deben buscar fórmulas que conlleven a combatir las prácticas ilegales de comercio, a través de estímulos a las legales, que puede consistir en simplificar trámites administrativos o facilitar el acceso a los incentivos que da la ley.
- Hacer una revisión de las normas técnicas existentes, con el objetivo de actualizarlas, aprovechando la presencia en el país, de expertos internacionales, que dan asistencia técnica.

## 6) BIBLIOGRAFÍA

**Banco Central de Nicaragua. (2004)** [www.bcn.gob.ni](http://www.bcn.gob.ni)

**Centro de Producción Más Limpia – Nicaragua – CPML. (2003)** “Análisis de sustitución de tecnologías limpias para el sector lácteos”. Proyecto Diseño de una estrategia nacional de tecnologías limpias para Nicaragua. Ministerio de Fomento Industria y Comercio de Nicaragua, Naciones Unidas.

**Deineguer , Klaus & Chamorro, Sebastian. (2002)** “Investment and Income effects of Land regularization: The case of Nicaragua”. World Bank Policy Research Working Paper No.2752

**IICA. (2003).** “Estudio de la cadena de comercialización de la leche”. IICA- USAID

**Pérez, . (1999).** “Análisis de sostenibilidad de la industria ganadera en Nicaragua - BORRADOR” Proyecto para la competitividad internacional y el desarrollo sostenible de la región centroamericana- INCAE

**Dollar, David, Hallward-Driemier, Mary & Mengistae, Taye. (2004).** “Investment Climate and International Integration”. World Bank Policy Research Working Paper No.3323.

**FAO,(1999).** “ganadería, ambiente y desarrollo” División de Producción Animal y Salud FAO.

**Martínez H., Héctor A. (1989).** “El componente forestal en los sistemas de finca de pequeños agricultores” CATIE.

**Castañeda, Wilson. (2002).** “Sistemas agroforestales más utilizados en Latinoamérica”. DAI-USAID.

## 7) ANEXOS

### Anexo 7.1. Resumen de Normas Técnicas aplicables a los lácteos en Nicaragua<sup>22</sup>

Norma Técnica	Objeto y Campo de aplicación	Materias incluidas
Control ambiental para Plantas procesadoras de productos Lácteos	Establecer los criterios técnicos y ambientales para la ubicación, prácticas de conservación de agua, manejo de desechos sólidos y líquidos en las plantas procesadoras de productos lácteos; es de aplicación obligatoria en todo el territorio nacional para las plantas procesadora de productos lácteos y derivados, ya sean industriales, artesanales y centro de acopio	Definiciones y terminología; disposiciones generales: permisos exigibles (municipales, ambientales), aspectos de certificación e inspección sanitaria y criterios generales: de ubicación, prácticas para el uso óptimo del agua; medidas para el control de los líquidos y disposición de sub productos; manejo de los líquidos residuales; manejo de residuos sólidos; sistemas de tratamiento, regulación y control ambiental. Además, plan de implementación por parte del usuario y observancia de la norma por MARENA.
Queso Fresco no Madurado	Establecer las características y especificaciones que deben cumplir los quesos frescos o no madurados; se aplica únicamente a los quesos frescos o no madurados, o sea los que están listos para el consumo poco después de su fabricación	Definiciones; clasificación de los quesos; materias primas y materiales; especificaciones y características generales para la elaboración, características sensoriales y características químicas que se deben cumplir para elaborar este tipo de quesos; además las sustancias que se pueden usar en el ahumado y el método de almacenamiento y transporte. También se incluyen aspectos relacionados con las pruebas de laboratorio para garantizar el cumplimiento de la norma
Leche Entera Cruda	Requisitos que debe cumplir la leche; La leche entera cruda que se procese, envase comercialice o consuma a nivel nacional deberá someterse a las disposiciones de esta norma y otras complementarias que dicte la autoridad Sanitaria	Definiciones; características de las fincas (ubicación de los hatos, sanidad de los animales, clasificación y requisitos de las fincas según sean de primera, segunda o tercera categoría; procedencia, enfriamiento y destino de la leche; de las plantas enfriadoras y centrales de recolección; características de la leche cruda; transporte y expendio; pruebas y exámenes; y sanciones (lo remite a la Ley Básica de Salud Animal)
Leche Entera Pasteurizada	Establecer los requisitos que debe cumplir la leche pasteurizada;	Definiciones; condiciones generales a que se tiene que someter la leche entera, prohibiciones para cierto tipo de venta; requisitos y características que debe cumplir el producto al momento de la entrega al consumidor (límites máximos de residuos de plaguicidas y materiales pesados); criterios para prácticas de laboratorio; envasado y etiquetado; y almacenamiento y transporte
Norma sanitaria para establecimientos de productos lácteos y derivados	Establecer los requisitos sanitarios para instalación y funcionamiento que deberán cumplir las plantas industriales y productores artesanales que procesan productos lácteos y derivados; aplicación obligatoria para todas las plantas industriales y productores artesanales que procesan productos lácteos y derivados	Definiciones; tipos de edificios; sistemas de abastecimiento de agua; disposiciones de residuos sólidos, aguas residuales y excretas; control de vectores; equipos y utensilios; almacenamiento y transporte; higiene personal; control sanitario; y capacitación

<sup>22</sup> No se pudo conocer el contenido de dos Normas Técnicas: Manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos y Etiquetado para productos preenvasados de consumo humano.

## Anexo 7.2. Permisos o exigencias necesarias en la actividad de lácteos

Licencia o Permiso	Autoridad emisora y base legal	Observaciones generales
Permiso Ambiental	El MARENA (Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales)	Las actividades, obras o proyectos, públicos o privados, de inversión nacional o extranjera, durante su fase de preinversión, ejecución, ampliación, rehabilitación o reconversión, quedarán sujetos a la realización de estudios y evaluación de impacto ambiental
Permiso Sanitario o Fitozoosanitario de Importación	Documento oficial emitido por las Direcciones de Salud Animal y Sanidad Vegetal (art. 10, Reglamento Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal)	Se establecen los requisitos sanitarios y fitozoosanitarios a para la importación de animales, sus productos y subproductos, así como los medios de transporte al ingresar al territorio nacional
Permiso municipal	Municipalidad de la Jurisdicción	
Permiso para uso del suelo	Norma Técnica de Control ambiental para Procesadoras de productos Lácteos	
Aprobación previa a concesiones o autorización de uso de agua	(Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales)	Para los beneficiarios de obras para captar, controlar, conducir, almacenar o distribuir el agua
certificados sanitarios internacionales	El Ministerio Agropecuario y Forestal (Reglamento a Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal)	Dirigido a quienes desean exportar productos y subproductos de origen animal
Cumplir los requisitos que solicite el país importador	Reglamento Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal	Para los que desean exportar productos y subproductos de origen animal
Contar con un Regente	Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal	Exigible a toda persona que se dedique a la importación, exportación, distribución y comercialización de insumos y productos de uso agropecuario

### Anexo 7.3. Incentivos a la actividad de lácteos

Incentivo	Base legal	Características especiales
Deducción del gasto del impuestos sobre la renta	Ley General de Medio Ambiente y de los Recursos Naturales	Dirigido a las personas que se dediquen a actividades de investigación, fomento y conservación del ambiente, previa certificación del MARENA en consulta con el Ministerio de Finanzas
Exonera del pago de Impuesto sobre bienes inmuebles	Ley General de Medio Ambiente y de los Recursos Naturales	Para propietarios de áreas destinadas a programas de reforestación, conservación de suelos y conservación
Incentivos fiscales las inversiones	Ley General de Medio Ambiente y de los Recursos Naturales	para el reciclaje de desechos domésticos y comerciales para su industrialización y reutilización, acorde a los procedimientos que acuerden las autoridades competentes
Exonerará de Impuestos de Importación a los equipos y maquinarias	Ley General de Medio Ambiente y de los Recursos Naturales	Es requisito que el equipo y maquinaria sean catalogados como tecnología limpia en su uso, por el Ministerio de Finanzas
Fondo Nacional del Ambiente	Ley General de Medio Ambiente y de los Recursos Naturales	Para desarrollar y financiar actividades, programas y proyectos de protección, conservación, restauración del ambiente y desarrollo sostenible, que pueden ser ejecutados por instituciones estatales, autónomas, municipales, ONG y la empresa privada
Servicios especializados	Acuerdo Ministerial 32-2000, 20/09/2000	Varios tipos de servicios que presta la Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria sobre tipos de leche y otros aspectos. Para contar con estos beneficio se paga una módica tasa