

# Economía Ambiental como elemento para el Desarrollo de la Asociación de Productores Lácteos LLAFRAK

## Environmental Economy as an element for the Development of the Association of Dairy Producers LLAFRAK

Marcela Fernández-Rodríguez<sup>1</sup>, Javier Gómez-Jara<sup>2</sup>

---

*Fecha de recepción: 18 de julio de 2018*

*Fecha de aprobación: 1 de octubre de 2018*

Fernández-Rodríguez, M; Gómez-Jara, J. Economía Ambiental como elemento para el Desarrollo de la Asociación de Productores Lácteos LLAFRAK. *Tecnología en Marcha*. Vol. 32-2. Abril-Junio 2019. Pág 134-145.

DOI: <https://doi.org/10.18845/tm.v32i2.4355>

1 Escuela de Ciencias Naturales y Exactas, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Regional San Carlos, Costa Rica. Correo electrónico: mfernandez@tec.ac.cr

2 Ingeniería en Gestión Ambiental, Universidad Técnica Nacional, Sede San Carlos, Costa Rica. Correo electrónico: jgomezj@utn.ac.cr



## Palabras Claves

Economía ambiental; externalidades; pequeñas agroindustrias; desarrollo empresarial.

## Resumen

En la Región Huetar Norte de Costa Rica, existen gran cantidad de pequeñas agroindustrias conformadas por uno o varios socios que aportan recursos, pero que inician con poco conocimiento sobre temas de buenas prácticas en procesos de transformación o de gestión administrativa que incluya el tema económico desde la perspectiva ambiental.

La asociación de productores LLAFRAK es una pequeña planta procesadora de lácteos, ubicada en Juanilama de Pocosal, donde 10 socios entregan su producción lechera para elaborar queso, yogurt y natilla. Actualmente han desarrollado algunas mejoras en sus procesos, pero aún cuentan con muchas carencias por falta de recursos.

Este artículo pretende, a través de un análisis de la situación actual de esta pequeña empresa, determinar las externalidades positivas y negativas que definirán las potencialidades para el desarrollo de la empresa dentro del contexto socio-económico de la región.

Una vez realizado el análisis respectivo se concluye que la empresa tiene gran potencial de desarrollo, ya que sus externalidades negativas pueden ser resueltas en el mediano plazo, generando fortalezas que les permitirá iniciar un proceso de mejora continua y de expansión a nivel regional, nacional e internacional.

## Keywords

Environmental economics; externalities; small agro-industries; business development.

## Abstract

In the North Region of Costa Rica, there is a large number of small agro-industries composed by one or more partners that provide with resources, but begin with little knowledge on good practices in transformation processes or administrative management that includes the economic issue from the environmental perspective.

The producer association LLAFRAK is a small dairy processing plant, located in Juanilama de Pocosal, where 10 partners deliver their dairy production to produce cheese, yogurt and sour cream. Currently, they have developed some improvements in their processes, however they still have many shortages by the lack of resources.

This research article, through an analysis of the current situation of this small business, to determine the positive and negative externalities that will define the potential for the development of the company within the socio-economic context of the region.

After the corresponding analysis it is concluded that the company has great potential for growth, since its negative externalities can be solved in medium term, generating strengths that will allow them to initiate a process of continuous improvement and expansion at regional, national and international level.

## Introducción

En Costa Rica las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) agroindustriales son fuentes de empleo local que permiten el desarrollo y el emprendimiento, ya que según datos del MEIC al 2016, representan el 93,3% del total de empresas a nivel nacional [1].

Específicamente, en la Región Huetar Norte (RHN), el sector empresarial está conformado en un alto porcentaje (83%) por MIPYMES, de las cuales un 23% son empresas agroindustriales y además cuenta con un número importante de organizaciones de apoyo a distintos grupos [2]. Por ejemplo, la Agencia para el Desarrollo de la RHN ha impulsado la estrategia Zona Económica Especial (ZEE) que ha fijado como meta “convertir a la región en un polo de desarrollo, que atraiga inversiones con alta dosis de tecnología, que exporte productos con valor agregado y que tenga un clima de inversión suficientemente retador para competir con otras zonas de la región” [3].

Estas empresas inician con procesos sencillos, muchas veces artesanales y requieren de apoyo para que poco a poco desarrollen las habilidades que les permita insertarse en un mercado globalizado y de una alta competencia [4]. Generalmente inician con una idea y muchas ganas de trabajar, pero en general carecen de conocimientos en ramas de trabajo complementarias a su actividad, como por ejemplo: los conocimientos económicos para poder definir precios y presupuestos, los conocimientos ambientales para definir cómo impactar lo menos posible la naturaleza, los conocimientos legales para registrar marcas o derechos de autor, y el conocimiento técnico para obtener un código de barras o empaquetar los productos, entre otros [5].

Un ejemplo claro de una pequeña agroindustria es la Asociación Procesadora de Lácteos LLAFRACK (ver logo de los productos en la figura 1), que se localiza en Pocosol, distrito No.13 del cantón de San Carlos, RHN del país. Actualmente tiene una planta procesadora de 300 m<sup>2</sup> y brinda trabajo directo a 5 personas. Entre sus productos podemos encontrar quesos, yogurt y natilla, los cuales son distribuidos por un empleado en el cantón de San Carlos.

En la RHN, la producción pecuaria es una actividad muy importante. San Carlos junto con los cantones de Pérez Zeledón y Sarapiquí agrupan el 21,2% de las fincas con esta actividad [6].

Cuando se analiza el mercado lácteo, es precisamente la marca Dos Pinos, la que predomina en casi todos los productos [7]. Las demás empresas procesadoras son pequeñas agroindustrias, las cuales se caracterizan por carecer de una adecuada comercialización de sus productos, de buenas prácticas en sus procesos y de encadenamientos productivos que les permita crecer y competir en el mercado. De acuerdo a datos recopilados en el informe elaborado por Barrientos, el problema de la calidad en la producción se debe a que, una gran cantidad de productores de leche, queso y natilla no tienen una infraestructura ni equipos adecuados para una producción higiénica que cumpla con la normativa del Ministerio de Salud y así poder competir dentro del sector lácteo [8].

Por tal motivo, en este artículo se ha seleccionado la empresa LLAFRACK para determinar cuáles son, según los conceptos de la economía ambiental, las externalidades positivas que son consideradas como pilares o fortalezas de la empresa y cuáles son las externalidades negativas, que la empresa debe trabajar para resolver y convertir estas deficiencias o debilidades en factores positivos que den mayor empoderamiento, capacidad de acción y desarrollo económico. Con ello se pretende dar valor agregado al trabajo que la asociación realiza y mejorar y/o encauzar los esfuerzos con el fin de lograr una mayor eficiencia en sus procesos.

## Fundamento Teórico

La economía ambiental se puede definir como: “Una disciplina económica que habitualmente estudia el problema de las externalidades y la asignación intergeneracional óptima de los recursos agotables” [9]. Hoy en día la incorporación de la economía ambiental es fundamental para lograr el desarrollo sostenible de una empresa, región o país.

Para integrar el concepto de economía ambiental a un proyecto es necesario conocer las generalidades de la región en la que se encuentra y las características de la actividad económica que se realiza. La empresa LLAFRAK es una pequeña asociación procesadora de lácteos que se localiza en Pocosol, distrito No.13 del cantón de San Carlos, Región Huertar Norte (RHN) del país.

La propuesta estratégica definida por el Ministerio de Planificación (MIDEPLAN) en el Plan de Desarrollo de la RHN 2030 [10] integra una serie de factores derivados de todo un estudio endógeno y exógeno. Dos elementos importantes extraídos de esta propuesta y vinculantes con este proyecto son:

- Mejorar la conectividad entre cantones y los servicios básicos que permitan la generación de agronegocios, turismo y la diversificación de la estructura productiva, encadenamientos verticales y horizontales; desarrollar investigación básica y aplicada, transferencia de conocimientos, asistencia técnica, atracción de inversiones, la promoción de unidades productivas, ya sean individuales o formas asociativas, sistemas de comercialización y una mayor presencia de la banca para el desarrollo y otros fondos estatales.
- Se requiere el fortalecimiento del turismo (de naturaleza, investigación, agroturismo, ecoturismo y aventura) para profundizarlo en el sector sur y ampliarlo en el sector norte y en general en toda la región, pues existen recursos y atractivos poco explotados.

La actividad pecuaria contribuye al desarrollo económico y social de la RHN generando empleo y una mejor distribución de la riqueza. Según Muñoz & Zamora y de acuerdo a los datos de la Cámara de Productores de Leche, durante el 2011 la participación de la actividad lechera dentro del sector pecuario fue de un 40,95%, generando un valor agregado cercano a 144 mil millones de colones que representa un 11,1% de todo el valor agregado agropecuario. La producción láctea asciende a 518.466 kilogramos de leche por día, de los cuales el 88% es para leche fluida y un 12% es leche utilizada para la producción de queso. La producción de leche regional representa el 55% de la producción nacional, siendo la Cooperativa Dos Pinos la que más aporta con un 83% del total regional [7].

Según Barrientos, el consumo per cápita de leche en Costa Rica en promedio es de 188,51 kg/año, siendo uno de los más altos de América Latina, nivel que se alcanza gracias a la autosuficiencia del país en la producción de leche, lo que permite un desarrollo sostenido en el consumo, en el comercio y en la agroindustria del sector [8].

En Costa Rica instituciones públicas como el Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC), la Promotora de Comercio Exterior (PROCOMER), el Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad de Costa Rica (CITA), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Consejo Nacional de la Producción (CNP), Instituto de Desarrollo Rural (INDER) entre otros, tratan de impulsar este sector agrícola y agroindustrial a través de sus programas, gracias a la Ley de fortalecimiento de las pequeñas y medianas empresas, Ley No. 8262 del 2 de mayo del 2002,

Según Barrientos y Chaves, “El fortalecimiento de la competitividad regional más el aprovechamiento de los recursos productivos de la zona, podría permitir ampliar la oferta productiva del país y con ello aprovechar el potencial exportador de la zona” [2].

Una manera de lograr ese mayor aprovechamiento de los recursos productivos, en una región de vocación agrícola, es apoyando la agroindustria ya que le permite a la población tener acceso a una mayor diversidad de productos de calidad e inocuidad para su comodidad y el disfrute. La incorporación de valor agregado redundante en mayores ganancias para los productores y transformadores de la materia prima. Además, juega un papel central en la generación de empleo, caracterizado por una marcada presencia de mujeres en su fuerza de trabajo [11].

Económicamente el sector agroindustrial genera importantes encadenamientos productivos necesarios para el desarrollo de una región, pero si analizamos las agroindustrias desde el punto de vista ambiental, según el Banco Interamericano de Desarrollo en su proyecto: Mejora en la competitividad territorial y empresarial de la RHN [12], se debe considerar que:

El sector agrícola es una fuente generadora de impactos ambientales debido al excesivo uso de fertilizantes y plaguicidas, que provocan en muchos casos contaminación del agua, suelo y aire, además de inconvenientes en la salud de las personas. Otros problemas asociados son la alteración del paisaje y la pérdida de la biodiversidad, debió a la expansión de la frontera agrícola que se da en zonas cercanas a las áreas protegidas.

El sector industrial es un fuerte demandante del recurso energético e hídrico, y al utilizar el medio ambiente como receptor de sus descargas contaminantes (residuos sólidos, vertidos y escorrentía agrícola) constituye una de las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero y contribuye al deterioro del ambiente.

Por último, el sector pecuario, la actividad ganadera es la más importante fuente de metano (gas de efecto invernadero) en Costa Rica, además provoca erosión del suelo, alteración del paisaje, a través de construcciones monótonas, elevados volúmenes de excrementos que generan problemas de filtración de nitrógeno y fósforo (eutrofización).

Específicamente, en la industria láctea, sus procesos generan residuos sólidos, líquidos y gaseosos, de estos tres residuos los que se generan en mayor cantidad son los líquidos. Por ejemplo, en el proceso de elaboración de quesos se estima que por cada kilogramo de queso producido se generan 9 kg de suero, este suero tiene como sus principales componentes: lactosa, proteínas solubles, grasa butírica, sales minerales y una cantidad bastante alta de vitaminas del complejo B [13]. De acuerdo a la bibliografía consultada los componentes que conforman el lactosuero varían de acuerdo a cada país y a la raza bovina que se utilice. Se estima que este suero tiene un DBO que varía entre 40 000 a 50 000 mg/L y un DQO entre 2 000 a 3 000 mg/L, valores que son altos y requieren de procesos de tratamiento elaborados para poder verterlos en cualquier cuerpo receptor; el lactosuero además de producirse en gran cantidad es rico en nutrientes y es fácilmente consumible por bovinos y porcinos [14].

Si quisiéramos involucrar el concepto de desarrollo sostenible en la actividad de industria láctea no se debe considerar el lactosuero como un residuo, sino como un subproducto que puede ser utilizado en otra actividad y le genera un valor agregado a la elaboración de los productos. Además de utilizarse como suplemento alimenticio, se puede deshidratar para generar pastillas con el mismo valor alimenticio que el suero, pero en lugar de bebida los animales los hacen lamido, y una última alternativa de uso es utilizarlo para generación de energía convirtiéndolo en biogás.

Otros aspectos ambientales a tomar en consideración son: generación de residuos líquidos producto de la limpieza y desinfección del equipo de producción, emisiones de vapor y gases refrigerantes, residuos sólidos, envases de productos, consumo eléctrico, consumo de componentes químicos, ruido de los equipos de refrigeración, residuos del mantenimiento de los equipos, aceites, filtros entre otros.

Sin embargo, como ya se mencionó es innegable la importancia socioeconómica que representa estos tres sectores por separado o integrados por medio de la agroindustria. Por

tanto, es muy importante el diseño y rediseño de modelos productivos encaminados a la mejora de los procesos involucrados en las diferentes cadenas de producción y que además sean responsables con el ambiente [15]. Las instituciones públicas deben implementar medidas con el fin de disminuir los impactos ambientales producto de la agroindustria. Para ello es necesario que se brinden capacitaciones técnicas y se inviertan recursos en nuevas tecnologías más eficientes y menos contaminantes.

El uso de fuentes de energías renovables es una alternativa tecnológica para disminuir los costes ambientales. Desde 1993, CENSOLAR planteó la necesidad de utilizar los sistemas solares de captación de energía para diferentes usos en la industria, los sectores productivos y las zonas residenciales [16]. En el 2015, Portilla [17] indicó que el potencial previsto anual de energía fotovoltaica en Costa Rica es de 576 747 MW, el cual se traduce en 656 195 GWh/año y del cual solo se aprovecha el 0,0014%, suficiente para justificar el uso de paneles solares fotovoltaicos en todo el país, como método de mitigación pues el Instituto Nacional de Transferencia de Tecnologías Agropecuarias (INTA) desde 2011, expuso a la industria cárnica y lechera costarricense explorar opciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por unidad de producto, puesto que la ganadería es responsable del 18% de las emisiones mundiales de GEI [18].



**Figura 1.** Logo productos Asociación de productores de lácteos LLAFRAK.

Esta pequeña empresa procesadora de lácteos está ubicada en Juanilama de Pocosal, muy cerca de la Reserva Ecológica Juanilama. Empezó como una actividad familiar en el año 2010, hoy cuenta con 10 socios y recibe leche de 25 productores de la comunidad. Actualmente tienen una planta procesadora de 300 m<sup>2</sup> y brinda trabajo directo a 5 personas. Entre sus productos podemos encontrar quesos, yogurt y natilla, los cuales son distribuidos por un empleado en el cantón de San Carlos.

Antes del año 2015, esta empresa utilizaba una caldera para calentar el agua que utilizaban en el proceso de pasteurización. Con esta práctica consumían una gran cantidad de leña y provocaban contaminación ambiental, daños a la salud de los empleados y contaminación en los procesos de manufactura disminuyendo la inocuidad de los productos.

Actualmente, gracias al apoyo del MAG y del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), LLAFRAK cuenta con un sistema solar térmico forzado, híbrido con sistema auxiliar de gas LP. Los equipos instalados están compuestos por un sistema de paneles solares térmicos para el calentamiento de agua, conectados a un tanque acumulador con capacidad para 302,40 L de agua y acoplados a un sistema eléctrico auxiliar. Con esto la situación se tornó más sostenible

y mejoró significativamente el aspecto de salubridad de la planta. Se pasó de un sistema ineficiente y altamente contaminante, por Kg de leña producía 1,7 kg de CO<sub>2</sub> a un sistema eficiente donde solamente se producen 0,234 Kg de CO<sub>2</sub> por KWh cuando se utiliza el gas LP. Con respecto al ahorro en el consumo eléctrico para el proceso de calentar el agua al instalar el sistema térmico, este ronda el 82% [16]

En este trabajo no se pretende abordar todos los temas de desarrollo que requiere una Pyme, pero si busca analizar y unificar el concepto de economía ambiental dentro de una pequeña empresa para que adquieran herramientas que potencien un desarrollo de forma sostenible.



**Figura 2.** Antiguo sistema de calentamiento (caldera) vrs nuevo sistema fotovoltaico.

## Metodología

Se realizó un análisis inicial de la empresa LLAFRAK mediante una visita de inspección para conocer sobre el manejo de variables de afectación ambiental y su forma de mitigación. Se realizaron entrevistas a la administradora de la empresa y a uno de sus socios fundadores, además se tomaron fotografías de la planta y de los sistemas de vertido de aguas residuales y de suministro energético. De esta manera se integran los aspectos de la economía ambiental como elementos de evaluación y valoración que permitan encaminar acciones hacia un mayor desarrollo sostenible.

## Resultados y Discusión

Al visitar a la empresa e inspeccionar la planta procesadora de lácteos, se determinaron algunos hallazgos que de forma general se pueden considerar como externalidades positivas y negativas de la empresa LLAFRAK. Ver cuadro 1.

**Cuadro 1.** Externalidades positivas y negativas encontradas en la empresa LLAFRAK.

Externalidades positivas	Externalidades negativas
Uso adecuado de energías renovables en el proceso de pasteurizado	Inadecuado manejo de residuos líquidos
Uso adecuado del residuo de lactosuero para alimentación pecuaria	Inadecuado manejo de residuos sólidos
Generación de ingresos para 25 familias de la zona	Uso excesivo de agua potable sin ningún sistema de ahorro

Para definir las externalidades positivas se consideraron las siguientes condiciones de la empresa. LLAFRAK se encuentra en una comunidad con pocas fuentes de empleo por lo que, a pesar de ser pequeña, beneficia a más de 25 familias vecinas. Está liderada por una mujer, que cambió sus labores de ama de casa para ser empresaria y líder comunal. Entre sus socios encontramos al director de la Escuela de Juanilama y el presidente de la Asociación Administradora del Acueducto Rural, por lo que todos los aspectos que se mejoren ambientalmente pueden ser replicados en otras instituciones o asociaciones, alcanzando así un mayor beneficio social.

Dentro de sus procesos realizan algunas buenas prácticas como uso de cloro y jabón biodegradable para realizar sus lavados (como el mostrado en el figura 3). Cuentan con tres tipos de fuentes de energía: energía eléctrica para las actividades de la planta, excepto el calentamiento de agua que es realizado mediante un sistema mixto de paneles solares y gas LP (figura 2).



**Figura 3.** Jabón biodegradable utilizado para los lavados.

Se genera lactosuero como residuo del proceso de elaboración de quesos. El lactosuero es utilizado para la alimentación pecuaria, este lactosuero es almacenado y donado a los asociados; cuando existe excedente es vendido a personas de la zona.

El actual mercado meta de la empresa es muy reducido, pero si se trabajan las externalidades negativas la empresa podría expandirse y alcanzar mercados más exigentes. Para ello deben implementar mejoras e iniciar el proceso de certificación de sus procesos de manufactura y de la parte ambiental.

La determinación de las externalidades negativas, se basaron en los siguientes hallazgos:



**Figura 4.** Trampa artesanal de grasas.

- El agua residual es conducida hacia un sistema de separación de grasas realizado de forma artesanal, la grasa cada cierto tiempo es recolectada y tratada como residuo sólido y el agua ingresa a un sistema de drenajes de aproximadamente 15m a 17m de longitud, este sistema de drenajes se construyó con un back hoe y se utilizaron como medio de soporte para las bacterias llantas.
- Residuos sólidos. La actividad genera poco residuo sólido, dentro de los residuos que se identificaron se encuentran: cartón, envases, grasa, sobrante de bolsas plásticas y bolsas plásticas. Parte de los residuos se envían para reciclaje al centro de acopio de la zona o a la escuela de la localidad, y otros residuos son quemados. Como la empresa cuenta con una ruta establecida, solicitan a los consumidores que laven y guarden sus envases de yogurt y natilla, los cuales son recogidos, llevados a la planta procesadora para ser lavados y reutilizados.
- Uso del agua. El agua para los procesos es abastecida por el acueducto rural, pero no cuentan con ningún sistema de bajo consumo.

## Recomendaciones

Se propone que la empresa LLAFRAK defina un plan de mitigación para la correcta gestión ambiental que considere los siguientes elementos:

### Gestión del agua residual

El manejo del agua residual es inadecuado, el sistema de separación de grasas es deficiente. Según lo indicado por los encargados, la longitud del sistema no permite un adecuado proceso de infiltración del agua al subsuelo y se dan fallas o fugas de agua superficial que afectan las propiedades vecinas.

Un sistema de tratamiento de drenajes trabaja por medio de piedra graduada, esta piedra se coloca de forma ordenada dentro de una zanja, la cual recibe las aguas residuales. La piedra

permite que las baterías se fijen y una vez fijada, digieren la materia orgánica presente dentro del agua residual depurándola y el resto de trabajo lo termina de realizar el subsuelo. La empresa utiliza llanta como medio de soporte dentro del drenaje, si bien el desecho de llanta es superior a la piedra depurando agua residual [19], para realizarlo se requiere un proceso que hace que el costo de usar este desecho no compita con el costo de usar piedra.

El sistema utilizado como trampa de grasas (ver figura 4) no es adecuada. Es necesario diseñar una que retenga y evite obstrucciones, la longitud de los drenajes no es la correcta y el tipo de drenaje que se utiliza no permite la depuración de las aguas residuales.

De acuerdo a lo indicado por los miembros de la asociación y realizando consultas en la Aresep, se estima que la industria consume en agua aproximadamente 100m<sup>3</sup> por mes [20].

Para el manejo de aguas residuales se recomienda las siguientes mejoras:

1. Construcción de una trampa de grasas o compra de un equipo similar para la separación de las grasas proveniente de las aguas de lavado.
2. Realizar mejoras al sistema de drenajes por medio de la adición de piedra al sistema existente e incluso se puede incorporar un pozo de absorción para el manejo de caudales altos.

El sistema de lavado con agua no es eficiente, se utiliza una manguera sin boquillas ahorradoras de agua. Lo óptimo es usar un sistema de hidrolavado, el cual ahorra una cantidad importante de agua y es más eficiente en los procesos de limpieza. Se puede utilizar agua de lluvia para labores de limpieza que no afecten la inocuidad o en su lugar clorarla.

Para poder mejorar el manejo de aguas residuales se requiere la realización de los siguientes pasos en el orden indicado:

1. Colocar boquillas o sistemas de ahorro de agua en la planta, una vez que se logre disminuir el consumo de agua se procede a diseñar un sistema para el tratamiento de aguas residuales.
2. En necesario realizar un estudio de infiltración de suelos para determinar la capacidad de absorción del suelo y poder diseñar las mejoras al sistema de tratamiento de aguas residuales.
3. Con el caudal de consumo mensual y la capacidad de absorción del suelo, se diseñan: la dimensión de la trampa de grasas y las mejoras o aumento de longitud de los drenajes

### Gestión de residuos sólidos

Se deben de realizar algunas pequeñas actividades para mejorar el tratamiento de los residuos sólidos. Lo primero es colocar basureros para su recolección de forma separada, es importante recolectar todos los residuos valorizables y gestionarlos con la entidad respectiva para su reciclaje. Un desecho del que no tienen idea de la forma adecuada de manejarlo son los desechos de las bolsas plásticas con residuos de queso y grasas. Lo primero que se debe hacer con estas bolsas es su limpieza, para separar las grasas del empaque. Es importante revisar si este empaque tiene sello indicativo que permita reciclaje, si esto es así, es sencillo acumularlo y entregarlo a un gestor, si no permite su reciclaje, se debe de tratar como un residuo sólido y disponerlo en un relleno sanitario.

La industria debe evitar la incineración de los residuos plásticos, la materia prima del plástico es el petróleo y su incineración aumenta las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

La empresa no ve como un problema el manejo de las grasas retenidas en la trampa, estas grasas además de ser incómodas de manejar son difíciles de biodegradar y además dentro del sistema de drenajes generan grandes problemas porque no son fácilmente digeridas por



las bacterias de los drenajes. Hay dos posibles usos para lograr el manejo correcto de tal forma que generen un valor agregado al producto. La primera es utilizarla para generación de biodiesel, pero la pequeña cantidad de grasa que se genera no hace rentable la actividad y la espera para obtener un volumen importante puede generar descomposición y mal olor. La segunda alternativa es la generación de abono orgánico, se hace de la siguiente forma:

1. Mezcle la grasa con aserrín para evitar malos olores.
2. A la mezcla añada caballaza, ceniza, o un poco de tierra.
3. Deje bajo techo y mezcle regularmente hasta que la mezcla se convierta en humus.

Otra alternativa es que vendan o regalen esta grasa a una persona que produzca abono orgánico y no la traten como un residuo.

### Mejoras empresariales

Se puede dar un mayor valor agregado a los productos tratando de innovar con nuevos sabores en algunos de los productos como el yogurt, incrementar las variedades de queso o crear nuevos productos, esto con el fin de diferenciarse y lograr así un mejor posicionamiento en el mercado.

Además de reutilizar algunos de sus envases, podrían utilizar aquellos que sean amigables con el ambiente.

Buscar certificaciones ambientales como Bandera Azul que son de bajo costo y sencillas de realizar. Es importante que se inscriban como una Pyme ante el MEIC para que gocen de capacitaciones, exoneraciones, aperturas de mercado nacional e internacional y espacios en ferias.

Si la empresa logra realizar las mejoras ambientales identificadas, se considera que esta idea de negocio puede crear espacios para el turismo rural sostenible que incluya: recorrido por las instalaciones, explicación de los procesos productivos, uso de energías amigables con el entorno y degustación de productos, entre otros. De esta manera, podría calificar para la certificación de Esencial Costa Rica.

### Conclusiones

La asociación de procesadores de lácteos LLAFRAK es un ejemplo de emprendimiento para la comunidad de Juanilama, presenta externalidades positivas que les permite seguir avanzando y proyectarse aún más en la RHN.

En cuanto a las externalidades negativas, estas se derivan de impactos ambientales que pueden ser solucionados a corto plazo con fondos propios o mediante solicitudes de apoyo a instituciones como el MAG o el INDER.

Una vez solventadas sus externalidades negativas, la empresa puede iniciar un proceso de certificación e innovación de sus productos con el fin de aumentar su competitividad, expandiendo el mercado a nivel nacional o internacional.

Siguiendo la estrategia de desarrollo MIDEPLAN 2030, es deseable que la empresa integre a sus actividades el turismo rural sostenible, ecoturismo y turismo educativo nacional y extranjero. Deben encadenar sus actividades con la Reserva Ecológica Juanilama, para que la comunidad logre un mayor desarrollo local de la mano con el turismo.

## Referencias

- [1] MEIC, «Estado de Situación de las PYME en Costa Rica 2016,» MEIC, San José, 2017.
- [2] O. Barrientos y G. Chaves, «Región Huetar Norte: Oferta Exportadora actual y oferta potencial de productos agropecuarios alternativos,» PROCOMER, San José, 2008.
- [3] A. C. Camacho, «Zona norte: ¿en qué se puede invertir?,» El Financiero, 21 Octubre 2012.
- [4] M. Cascante, «Estudio sobre la Agroindustria Rural,» IICA, San José, 2009.
- [5] M. Gómez, «COMPETITIVIDAD DE LAS PyMES: ¿CÓMO PUEDEN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS DE COSTA RICA COMPETIR EN EL MERCADO LOCAL E INTERNACIONAL?,» ECONOMÍA Y SOCIEDAD, vol. 19, pp. 127-143, 2002.
- [6] INEC, «VI Censo Nacional Agropecuario,» INEC, San José, 2014.
- [7] J. Muñoz y K. Zamora, «Caracterización del sector lácteo en Costa Rica,» MEIC, San José, 2013.
- [8] O. Barrientos, «Cadenas productiva de la leche: Políticas y Acciones,» MAG, San José, 2010.
- [9] M. B. Bravo y S. Bravo, «LA ECONOMÍA AMBIENTAL Y ECOLÓGICA RELACIONADA CON EL DESARROLLO ECONÓMICO Y LA GESTIÓN DE CALIDAD AMBIENTAL,» DELOS: Desarrollo Local Sostenible, 2016.
- [10] MIDEPLAN, «Región Huetar Norte Plan de Desarrollo 2030,» MIDEPLAN, San José, 2014.
- [11] T. d. J. Guzmán, M. Fernández, J. Villalobos, I. Monreal, M. Rivero y A. González, «Nueva oferta educativa como respuesta al desarrollo del país: Ingeniería Agroindustrial,» Tecnología en Marcha, pp. 47-59, 2016.
- [12] Banco Interamericano de Desarrollo, «Mejora en la competitividad territorial y empresarial de la RHN: Análisis social y ambiental.,» BID, San José, 2010.
- [13] M. d. J. González, «ASPECTOS MEDIO AMBIENTALES ASOCIADOS A LOS PROCESOS DE LA INDUSTRIA LÁCTEA,» Mundo Pecuário, vol. VIII, pp. 16-32, 2012.
- [14] O. Arango y L. Sanches, «Tratamiento de aguas residuales de la industria láctea en sistemas anaerobios tipo UASB,» Facultad de Ciencias Agropecuarias, vol. 7, pp. 24-31, 2009.
- [15] J. Arias, C. Calvo, N. Chaves, M. Granados, J. Rojas, L. Uribe y R. WingChing, «Uso de indicadores para determinar la sostenibilidad de tres proyectos productivos de universidades en Costa Rica,» Cuadernos de Investigación UNED, pp. 203-212, 2012.
- [16] T. d. J. Guzmán, F. Araya, J. Obando, M. Rivero y G. Castro, «Uso de tecnología solar en actividades agropecuarias de la Región Huetar Norte de Costa Rica,» TEC, San Carlos, 2016.
- [17] R. Portilla, «Plan de promoción y desarrollo de fuentes renovables no convencionales. 2015-2018,» ICE, San José, 2015.
- [18] Instituto Nacional de Tecnologías Agropecuarias, «Ganadería y efecto invernadero: mejor producción, menos contaminación.,» San José, 2011.
- [19] K. Vindas, «Evaluación de medios de soporte biológico para filtros anaerobios de flujo ascendente,» Tesis, San José, 2001.
- [20] ARESEP, «Autoridad Reguladora de Servicios Públicos,» [En línea]. Available: [www.aresp.go.cr](http://www.aresp.go.cr). [Último acceso: 02 octubre 2017].