

# GUÍA AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA LÁCTEA



Libertad y Orden

Ministerio de Ambiente,  
Vivienda y Desarrollo Territorial  
República de Colombia



Asociación Nacional de  
Empresarios de Colombia

# GUÍA AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA LÁCTEA



**Ministerio de Ambiente,  
Vivienda y Desarrollo Territorial**  
República de Colombia



Asociación Nacional de  
Empresarios de Colombia

**MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL  
REPÚBLICA DE COLOMBIA**

**Álvaro Uribe Vélez**

Presidente de la República

**Juan Lozano Ramírez**

Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

**Claudia Patricia Mora Pineda**

Viceministra de Ambiente

**César Augusto Buitrago Gómez**

Director de Desarrollo Sectorial Sostenible

**ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESARIOS DE COLOMBIA – ANDI**

**Luis Carlos Villegas Echeverri**

Presidente

**Hernán Puyo Falla**

Vicepresidente

**Octavio Campo Urrea**

Director Ejecutivo, Cámara de la Industria de Alimentos

**EQUIPO TÉCNICO Y JURÍDICO**

Mario Muñoz, Alpina

Alejandra Reyna Ibargüengoytia, ANDI

Luis Gabriel Herrera Gómez, ANDI

Carmen Lucia Pérez Rodríguez, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Claudia Fernanda Carvajal Miranda, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Fabián Mauricio Pinzón Rincón, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Diana Marcela Moreno Barco, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

**FOTOGRAFÍA**

Alpina

**DIAGRAMACIÓN**

Héctor Suárez Castro

**IMPRESIÓN**

PANAMERICANA FORMAS E IMPRESOS

ISBN 978-958-98263-7-9

DICIEMBRE DE 2007

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>9</b>
<b>2.</b>	<b>DIAGNÓSTICO DEL SUBSECTOR</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	LA PRODUCCIÓN DE LECHE A NIVEL MUNDIAL	<b>11</b>
<b>2.2</b>	LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN COLOMBIA	<b>11</b>
<b>2.3</b>	CADENA PRODUCTIVA DE LA INDUSTRIA LACTEA EN COLOMBIA	<b>12</b>
<b>2.4</b>	IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL SECTOR	<b>14</b>
<b>2.4.1</b>	Distribución Departamental industria láctea y Empleo Generado	<b>15</b>
<b>2.4.2</b>	Comercio Industria Láctea (1992 – 2006)	<b>15</b>
<b>2.4.3</b>	Exportaciones Colombianas De Lácteos (2005)	<b>15</b>
<b>2.5</b>	ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES:	<b>17</b>
<b>3.</b>	<b>PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL</b>	<b>19</b>
<b>3.1</b>	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	<b>20</b>
<b>3.1.1</b>	GENERALIDADES	<b>20</b>
<b>3.1.2</b>	GESTIÓN AMBIENTAL.	<b>20</b>
<b>3.1.2.1</b>	Política Ambiental	<b>20</b>
<b>3.1.2.2</b>	Planeación	<b>20</b>
<b>3.1.2.3</b>	Etapas de la Planeación Ambiental	<b>21</b>
<b>3.1.2.4</b>	Implementación de las medidas ambientales	<b>21</b>
<b>3.1.2.5</b>	Seguimiento y monitoreo	<b>22</b>
<b>3.1.2.6</b>	Revisión y mejoramiento	<b>22</b>
<b>4.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO</b>	<b>25</b>
<b>4.1</b>	LECHE ULTRAPASTEURIZADA	<b>27</b>
<b>4.2</b>	LECHE ULTA-ALTA-TEMPERATURA UAT (UHT) LECHE LARGA VIDA	<b>27</b>
<b>4.3</b>	LECHE PASTEURIZADA	<b>28</b>



---

<b>4.4</b>	<b>LECHE EN POLVO</b>	<b>29</b>
<b>4.5</b>	<b>BEBIDAS FERMENTADAS</b>	<b>31</b>
<b>4.6</b>	<b>QUESOS</b>	<b>33</b>
<b>4.7</b>	<b>MANTEQUILLA</b>	<b>35</b>
<b>5.</b>	<b>MANEJO AMBIENTAL</b>	<b>39</b>
<b>5.1</b>	<b>MATRIZ DE VALORACIÓN DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES SEGÚN LA ACTIVIDAD REALIZADA</b>	<b>39</b>
<b>5.1.1</b>	Definiciones de las Matrices y Fichas Ambientales	<b>39</b>
<b>5.1.2</b>	Convención y Cuantificación de Colores	<b>40</b>
<b>5.1.3</b>	Interpretación y Ajuste de la Matriz	<b>40</b>
<b>5.2</b>	<b>FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL SEGÚN LA ACTIVIDAD REALIZADA</b>	<b>44</b>
<b>5.2.1</b>	Medida de Prevención	<b>44</b>
<b>5.2.2</b>	Medida de Control	<b>44</b>
<b>5.2.3</b>	Medida de Mitigación	<b>44</b>
<b>5.2.4</b>	Interpretación	<b>44</b>
<b>5.3</b>	<b>FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA MEDIANA Y GRANDE INDUSTRIA</b>	<b>46</b>
<b>5.4</b>	<b>FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA Y MICROEMPRESA</b>	<b>62</b>
<b>6.</b>	<b>SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>	<b>73</b>
<b>6.1</b>	SEGUIMIENTO	<b>73</b>
<b>6.2</b>	MONITOREO	<b>75</b>
<b>7.</b>	<b>GLOSARIO</b>	<b>76</b>
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>78</b>

## ANEXOS

---

<b>A.</b>	MARCO JURÍDICO	<b>79</b>
<b>B.</b>	FUENTES DE FINANCIACIÓN EN COLOMBIA	<b>82</b>
<b>C.</b>	TRÁMITES ANTE LA AUTORIDAD AMBIENTAL	<b>84</b>
<b>D.</b>	EJEMPLO DE UNA PLANTA PARA LA DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DE LA INDUSTRIA DE LÁCTEOS (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR)	<b>90</b>

## GRÁFICOS

---

<b>Gráfico 1.</b>	Distribución Geográfica de a Producción de Leche Entera Fresca de Vaca en el Año	<b>11</b>
<b>Gráfico 2.</b>	Regiones Lecheras. Resolución 0021 Enero de 2006 Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Establecimientos Industriales Lácteos para el 2004	<b>12</b>
<b>Gráfico 3.</b>	Modelo General de la Cadena Productiva Láctea	<b>12</b>
<b>Gráfico 4.</b>	Destino de las Exportaciones Colombianas de Lácteos(2005) Toneladas	<b>15</b>
<b>Gráfico 5.</b>	Esquema de Gestión Ambiental	<b>20</b>
<b>Gráfico 6.</b>	Usos y Destino de la Leche en Colombia	<b>26</b>

## TABLAS

---

<b>Tabla 1.</b>	Producción de Leche Entera Fresca de Vaca (Miles de Toneladas)	<b>12</b>
<b>Tabla 2.</b>	División departamentos según regiones de producción de leche de Vaca	<b>13</b>
<b>Tabla 3.</b>	Destino de la Producción de Leche en Colombia (Miles de Toneladas)	<b>14</b>
<b>Tabla 4.</b>	Participación la Industria Láctea con respecto a la Industria de Alimentos	<b>15</b>
<b>Tabla 5.</b>	Distribución Departamental de la Industria Láctea	<b>16</b>
<b>Tabla 6.</b>	Comercio Cadena Láctea (Comercio en miles de dólares)	<b>15</b>
<b>Tabla 7.</b>	Principales Consumos de Recursos y Generación de Residuos de la Industria Láctea	<b>39</b>
<b>Tabla 8.</b>	Matriz de Valoración de los Impactos Ambientales Según la Actividad Realizada por la Mediana y Gran Empresa	<b>42</b>
<b>Tabla 9.</b>	Matriz de Valoración de los Impactos Ambientales Según la Actividad Realizada por la Pequeña y Micro Empresa	<b>43</b>
<b>Tabla 10.</b>	Ficha de Manejo Ambiental para el Consumo de Agua	<b>46</b>
<b>Tabla 11.</b>	Ficha de Manejo Ambiental para el Consumo de Energía Eléctrica	<b>48</b>
<b>Tabla 12.</b>	Ficha de Manejo Ambiental para el Consumo de Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables	<b>50</b>
<b>Tabla 13.</b>	Ficha de Manejo Ambiental para el Consumo de Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables	<b>52</b>
<b>Tabla 14.</b>	Ficha de Manejo Ambiental para la Generación de Aguas Residuales	<b>54</b>
<b>Tabla 15.</b>	Ficha de Manejo Ambiental para la Generación de Residuos Sólidos Ordinarios	<b>56</b>
<b>Tabla 16.</b>	Ficha de Manejo Ambiental para la Generación de Residuos Peligrosos	<b>58</b>
<b>Tabla 17.</b>	Ficha de Manejo Ambiental para la Generación de Emisiones Atmosféricas	<b>60</b>
<b>Tabla 18.</b>	Ficha de Manejo Ambiental para la Generación de Ruido	<b>61</b>
<b>Tabla 19.</b>	Ficha de Manejo Ambiental para el Consumo de Agua para pequeña y microempresa	<b>62</b>

---

<b>Tabla 20.</b>	Ficha de Manejo Ambiental para el Consumo de Energía Eléctrica para pequeña y microempresa	<b>63</b>
<b>Tabla 21.</b>	Ficha de Manejo Ambiental para el Consumo de Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables para pequeña y microempresa	<b>64</b>
<b>Tabla 22.</b>	Ficha de Manejo Ambiental para el Consumo de Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables para pequeña y microempresa	<b>65</b>
<b>Tabla 23.</b>	Ficha de Manejo Ambiental para la Generación de Aguas Residuales para pequeña y microempresa	<b>66</b>
<b>Tabla 24.</b>	Ficha de Manejo Ambiental para la Generación de Residuos Sólidos Ordinarios para pequeña y microempresa	<b>67</b>
<b>Tabla 25.</b>	Ficha de Manejo Ambiental para la Generación de Residuos Peligrosos para pequeña y microempresa	<b>68</b>
<b>Tabla 26.</b>	Ficha de Manejo Ambiental para la Generación de Emisiones Atmosféricas para pequeña y microempresa	<b>70</b>
<b>Tabla 27.</b>	Indicadores de Gestión y Desempeño Ambiental	<b>74</b>
<b>Tabla 28.</b>	Monitoreo Componentes Ambientales	<b>75</b>

# INTRODUCCIÓN

---





## 1. INTRODUCCIÓN

Las evidencias señalan que cada día es más apremiante adoptar medidas tendientes a desarrollar las actividades económicas enmarcadas en la concepción moderna del desarrollo sostenible, tendencia esta de la cual no se escapa la industria láctea de Colombia. En consecuencia, se adoptan medidas de carácter sectorial y nacional, cuyo objetivo es hacer del sector lácteo, un sector sostenible en lo ambiental y lo económico, competitivo y de alto desempeño en un marco de protección al entorno ambiental y la salud de sus trabajadores y el consumidor.

De tiempo atrás el gobierno nacional viene promoviendo de manera activa y decidida instrumentos de planificación y autorregulación ambiental, así como compromisos a través de convenios de producción mas limpia, los cuales se están desarrollando con diversos sectores de la economía nacional, así mismo, se encuentran las guías ambientales sectoriales, como otra herramienta importante en el contexto de la responsabilidad ambiental que le corresponde a la industria desarrollar.

Teniendo en cuenta lo anterior y considerando que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial debe poner en marcha las obligaciones contenidas en la Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos y la Política de Inocuidad de la Cadena de la Carne Bovina y de Leche (Documentos Conpes 3375 y 3376 de 2005) dentro de los cuales se encuentra la estrategia de fortalecimiento de la capacidad científica y técnica, que estableció en el programa de inspección, vigilancia y control, la elaboración de guías ambientales para la cadena láctea y de carne bovina; se suscribió un convenio con la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia-ANDI, cuyo objeto es la elaboración de la Guía Ambiental para la Industria Láctea, teniendo en cuenta los parámetros establecidos en la Resolución 1023 del 28 de julio de 2005, proferida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

El objetivo principal de esta guía es constituirse en un instrumento de autogestión y autorregulación para la industria láctea y de consulta y referencia de carácter conceptual y metodológico que brinde a los industriales, autoridades ambientales y al público en general, todos los elementos que faciliten el entendimiento y la aplicación de las medidas de prevención que se deben implementar frente a los impactos ambientales que se generen en las diferentes etapas del proceso productivo y el control de la contaminación, mediante fichas de manejo que permitan apoyar la gestión y el desempeño ambiental del sector.

La guía habrá de ser el resultado de un proceso de trabajo conjunto y concertado entre el sector privado y público tendiente a unificar criterios de manejo de los impactos generados por el proceso y a establecer las responsabilidades de los diferentes actores de la industria, en el marco de la Política de Producción Más Limpia.

# DIAGNÓSTICO DEL SUBSECTOR

---



## 2. DIAGNÓSTICO DEL SUBSECTOR

### 2.1 LA PRODUCCIÓN DE LECHE A NIVEL MUNDIAL

La cadena láctea a nivel mundial principalmente está conformada por ganaderos, acopiadores, cooperativas y empresas industriales procesadoras. Dentro de la producción mundial de alimentos de origen animal, la leche se encuentra catalogada como uno de los productos más relevantes al igual que la carne y el huevo. La producción de leche, proviene principalmente, de ganado bovino, ya sea bajo sistemas especializados o de doble propósito. Otros orígenes de la leche son los provenientes de oveja, cabra y búfala, entre otros. Es importante destacar que la composición físico-química de la leche de cada una de estas especies es completamente diferente.

De acuerdo con la información de la FAO, el volumen de la producción mundial de leche bovina se distribuyó geográficamente, como se aprecia en el gráfico 1.

En América Latina los principales productores son: Brasil, seguido de Argentina y Colombia. Si bien Colombia ocupa el tercer reglón en la producción de leche fresca de vaca entre los países de latinoamérica, en los últimos 15



Empaque de la leche

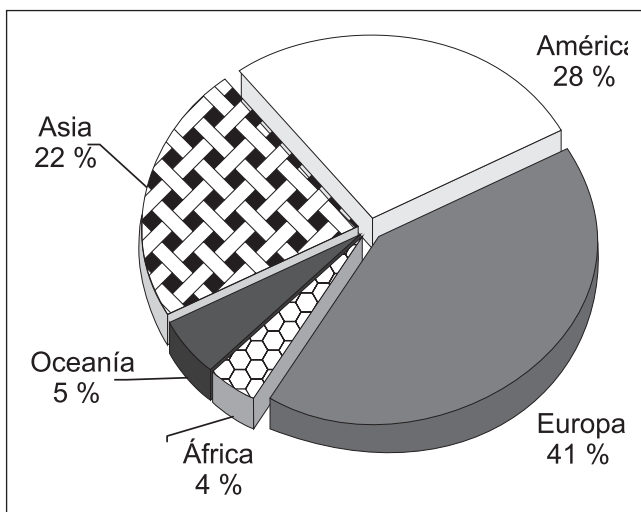
años ha venido creciendo a una tasa anual del 2.8%. Sin embargo, esta dinámica es inferior a la registrada en ese mismo lapso por Brasil, Ecuador y Costa Rica, todos ellos a tasas superiores del 3%.

### 2.2 LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN COLOMBIA

La producción de leche en el país ha presentado una dinámica de crecimiento del 2.8% anual en los últimos 15 años. Los principales factores que influyen directamente sobre la producción lechera son: primero, el número de animales ordeñados, aunque en Colombia se presenta una tasa de crecimiento negativa en el inventario ganadero del  $-0.037\%$ . Segundo, la estacionalidad climática, que afecta claramente la oferta y disponibilidad de alimento de los animales; por último la genética de los hatos que condiciona el volumen de leche que cada animal está en capacidad de producir. El inventario ganadero y la genética son condiciones de la producción a mediano y largo plazo, mientras que la estacionalidad es un factor a corto plazo.

La producción de leche en Colombia proviene de ganaderías especializadas y de sistemas doble propósito, que ocupan un 70% y 30% respectivamente de la producción total. En la siguiente tabla se muestra la cantidad en millones de toneladas de la producción de leche para el 2004 (Ver tabla 1).

**GRÁFICO 1. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE ENTERA FRESCA DE VACA EN EL AÑO 2004**



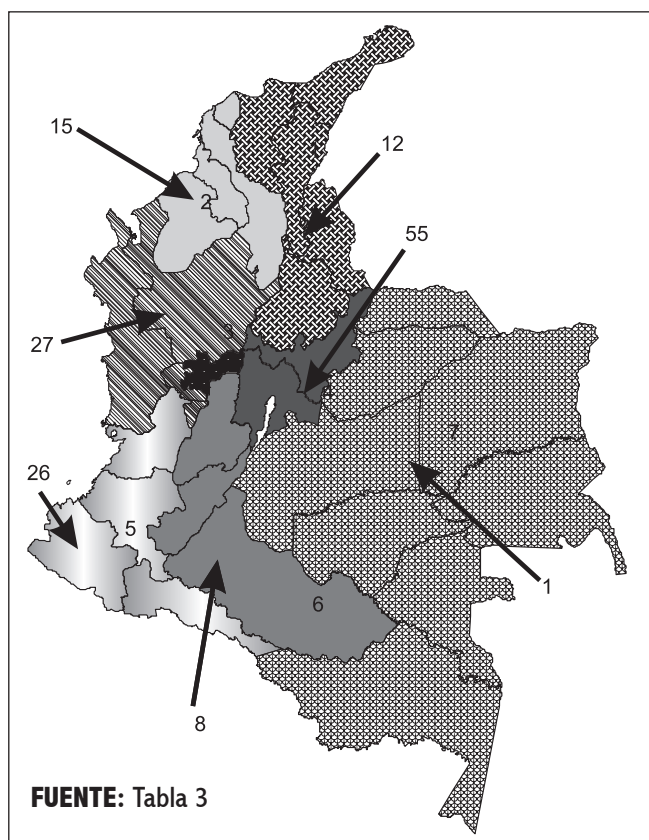
Fuente: FAO

**TABLA 1. PRODUCCIÓN DE LECHE EN COLOMBIA POR LA GANADERÍA ESPECIALIZADA Y LOS SISTEMAS DE DOBLE PROPÓSITO PARA EL 2004**

	<b>Producción (millones de Toneladas)</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Ganadería Especializada</b>	4.74	70%
<b>Sistemas Doble Propósito</b>	2.03	30%
<b>Total</b>	6.77	100%

**Fuente:** Cámara de la Industria de Alimentos- ANDI, con base en información de Agrocaldas.

**GRÁFICO 2. REGIONES LECHERAS. ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES LÁCTEOS PARA EL 2005**



**FUENTE:** Tabla 3

Con respecto a la tabla 2 y el gráfico 2, se puede observar que la región con mayor porcentaje de participación con respecto al acopio de leche cruda es la tercera región (Antioquia, Choco, Caldas, Risaralda y Quindío) con un 37% del total del acopio, seguido por la región 4 (Cundinamarca, Bogotá D.C. y Boyacá) con un 28% de participación, mientras que la primera región en cuestión de número de establecimientos industriales para el 2004 fue la Región 4 (Cundinamarca, Bogotá D.C. y Boyacá) con 44 de los 135 establecimientos, seguido por la región 5 (Valle del Cauca, Cauca, Nariño y Putumayo) y la región 3 (Antioquia, Chocó, Caldas, Risaralda y Quindío) con 26 y 24 establecimientos respectivamente.

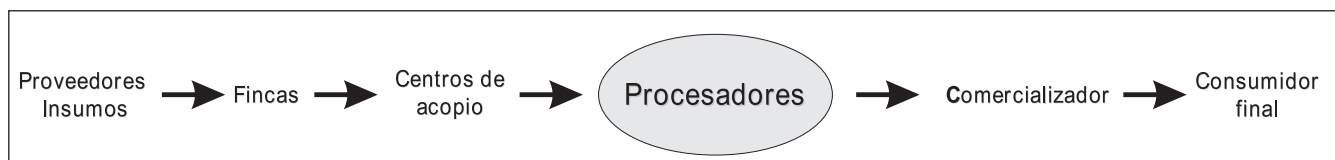
El gráfico 2 muestra la producción lechera de Colombia por regiones, destacando el número de establecimientos industriales del sector lácteo para el 2005.

## 2.3 CADENA PRODUCTIVA DE LA INDUSTRIA LÁCTEA EN COLOMBIA

La cadena productiva de la industria láctea tiene una serie de actores muy importantes durante todo el proceso, los cuales están regidos por una serie de directrices desarrolladas en convenio entre el sector productivo y el gobierno, creando así una cadena más firme y estructurada. En el gráfico 3 se muestra el modelo general de la cadena productiva Láctea, estableciendo las relaciones existentes entre todos los eslabones estructurales de la cadena, desde los proveedores de insumos hasta el consumidor final; pasando por los procesadores, quienes son el propósito de este estudio de esta guía ambiental.

La industria láctea colombiana (procesadores) tiene un rol destacable dentro de la dinámica de la misma cadena pues posee un alto grado de absorción de la producción primaria de leche, comprando alrededor del 96.5% del total de la materia prima en el país,

**GRÁFICO 3. MODELO GENERAL DE LA CADENA PRODUCTIVA LÁCTEA**



**TABLA 2. DIVISIÓN DEPARTAMENTOS SEGÚN REGIONES DE PRODUCCIÓN DE LECHE DE VACA**

REGIONES	DEPARTAMENTOS	Total Acopio (Litros)	Porcentaje Participativo	Establecimientos Industriales para el 2005
<b>REGIÓN 1</b>	Guajira	283.592.017	12,40%	12
	Magdalena			
	Cesar			
	Norte de Santander			
	Santander			
<b>REGIÓN 2</b>	Atlántico	266.548.131	11,60%	15
	Bolívar			
	Sucre			
	Córdoba			
<b>REGIÓN 3</b>	Antioquia	845.910.374	37,00%	27
	Chocó			
	Caldas			
	Risaralda			
	Quindío			
<b>REGIÓN 4</b>	Cundinamarca	650.986.587	28,40%	55
	Bogotá D.C.			
	Boyacá			
<b>REGIÓN 5</b>	Valle del Cauca	147.595.066	6,40%	26
	Cauca			
	Nariño			
	Putumayo			
<b>REGIÓN 6</b>	Tolima	92.538.471	4,00%	8
	Huila			
	Caquetá			
<b>REGIÓN 7</b>	Arauca	1.540.939	0,10%	1
	Casanare			
	Meta			
	Guaviare			
	Vaupés			
	Vichada			
	Guainía			
	Amazonas			

**Fuente:** Cámara de la Industria de Alimentos-ANDI, con base en DANE (Encuesta Anual Manufacturera, 2005) y Observatorio Agrocalendas y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Resolución 021 de enero de 2006)



**TABLA 3. DESTINO DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN COLOMBIA  
(MILES DE TONELADAS)**

Destino	2003	%	2004	%	Tasa de Crecimiento 2003 – 2004
<b>Derivados</b>	2490	43%	2532	43%	1,7%
<b>Pasteurización</b>	1679	29%	1649	28%	-1,8%
<b>Pulverizada</b>	695	12%	707	12%	1,7%
<b>Cruda</b>	695	12%	765	12%	10,1%
<b>Leche Ultra – pasterizada</b>	232	4%	294	5%	26,7%
<b>Total Producción</b>	5791	100%	5947	100%	2,7%

Fuente: Fedecoleche, 2005

correspondiente a \$1,68 billones, de acuerdo a la última cifra disponible a la fecha (DANE-Encuesta Anual Manufacturera, 2005).

Según cifras de Fedecoleche, durante los años de 2003 y 2004, el nivel de producción industrial de derivados lácteos ascendió en 2,7%, pasando de 5,791 a 5,947 millones de toneladas. Del total de leche cruda que se produce en el país (6,77 millones de toneladas), en promedio el 12% no pasó por ningún procesamiento industrial y su destino fue el autoconsumo en sistemas de producción de doble propósito y comercialización, especialmente, en pueblos o poblaciones de menor tamaño. De acuerdo a lo anterior, cerca del 88% de la producción de leche fue utilizada como insumo de la industria para la elaboración de productos procesados. De los 5,947 millones de toneladas un 43% de la leche se destinó a la preparación de derivados lácteos equivalente en el año 2004, a 2,532 millones de litros (Tabla 3). El 28% del volumen total de leche se utilizó para la elaboración de leche pasteurizada, mientras que el 12% se pulverizó y el 4% se destinó a la fabricación de leche ultra-pasteurizada.

De acuerdo con cifras reportadas por el DANE, para el 2005 la producción de leche en Colombia participó con el 15% del valor total de la producción nacional de los alimentos, cifra sólo superada por la producción de productos de molinería.

Desde el punto de vista institucional existen gremios y asociaciones que agrupan la industria en donde

se identifican: FEDECOLECHE, que representa a las cooperativas; la Cámara de la Industria de Alimentos de la ANDI, que agrupa mediana y gran industria y la Asociación de Industriales de la Leche - ASOLECHE, que agrupan a pequeñas y medianas industrias.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, FEDEGAN, ANALAC, FEDECOLECHE, ASOLECHE y ANDI para el año 1999 firmaron el Acuerdo Nacional de Competitividad de la Cadena Láctea y consolidaron el Consejo Nacional Lácteo –CNL, con el objetivo principal de ser el órgano consultor del gobierno en el tema de política lechera, además de fortalecer el desarrollo del sector lácteo en diferentes ámbitos (sistema de precios, mercados, calidad, medidas sanitarias y fitosanitarias y modernización tecnológica).

Para mayor información sobre las características y reglamentos de esta cadena, se recomienda revisar el Decreto 616 de 2006 y la Guía para las Buenas Prácticas Ganaderas, entre otros documentos.

## 2.4 IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL SECTOR

La producción bruta y el valor agregado de la industria de derivados lácteos representaron respectivamente, el 1.42% y el 0.47% con respecto al PIB Nacional en el 2005 (últimas cifras disponibles), como se aprecia en la Tabla 4.

Como se puede observar en la anterior tabla, la industria de leche y derivados lácteos tiene gran participación en

**TABLA 4. PARTICIPACIÓN LA INDUSTRIA LÁCTEA CON RESPECTO A LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS**

	<b>Total Establecimientos</b>	<b>Personal Ocupado</b>	<b>*Producción Bruta</b>	<b>*Consumo Intermedio</b>	<b>*Valor Agregado</b>
<b>Alimentos</b>	1.417	112.358	25.724.998	17.669.238	8.055.759
<b>Leche y derivados</b>	144	15.151	3.874.823	2.588.776	1.286.046
<b>% de participación</b>	<b>10,16%</b>	<b>13,48%</b>	<b>15,06%</b>	<b>14,65%</b>	<b>15,96%</b>

\* Datos expresados en millones de Pesos.

Fuente: Cámara de la Industria de Alimentos-ANDI, con base en DANE - Encuesta Anual Manufacturera, 2005

el valor agregado y en la producción bruta dentro de la industria de alimentos en Colombia, al contribuir con el 15.96% y 15.05% respectivamente, lo que coloca al sub-sector de derivados lácteos como la segunda industria en producción bruta, más importante dentro de los alimentos manufacturados para el 2005, sólo superada por el eslabón de la producción de molinería, de almidones y productos derivados de almidón y alimentos preparados para animales.

#### 2.4.1 Distribución departamental industria láctea y empleo generado

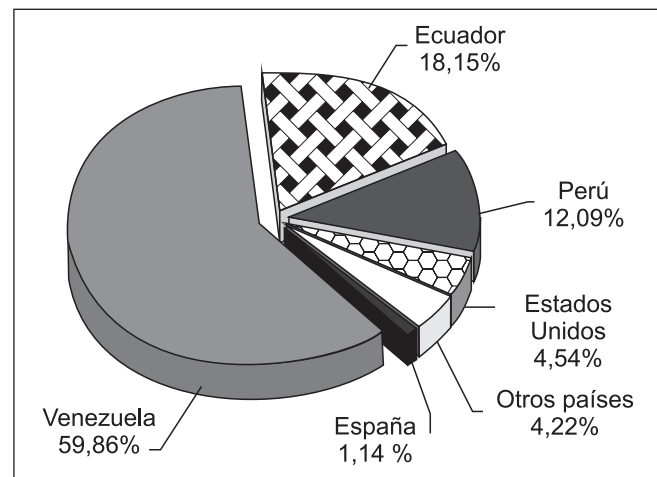
Para el 2005, la mayor parte de los establecimientos de la industria láctea se ubica en Bogotá, D.C. y Cundinamarca cada uno con 28 y 26 establecimientos respectivamente, seguidos por Antioquia con 18 y Valle del Cauca con 15. Cada uno de ellos generaba 1.933, 3.696, 2.545 y 1.202 empleos directos respectivamente, como se puede observar en la siguiente tabla (Tabla 5).

#### 2.4.2 Comercio industria láctea (1992 – 2006)

En los últimos años se destaca el marcado crecimiento en las exportaciones y del superávit de la balanza comercial de la industria láctea, desde el 1992 hasta febrero de 2006 (ver tabla 6).

#### 2.4.3 Exportaciones Colombianas de Lácteos (2006)

El principal destino de las exportaciones de productos lácteos es Venezuela con un 59.86 % del valor total, seguido por Ecuador con un 18,15 % y Perú con un 12,09 %, como se puede observar en el gráfico 4.

**GRÁFICO 4. DESTINO DE LAS EXPORTACIONES COLOMBIANAS DE LÁCTEOS (2006) MILES DE DÓLARES**

Fuente: Cámara de la Industria de Alimentos-ANDI, con base en DANE-DIAN.

**TABLA 6. COMERCIO LECHE Y DERIVADOS (MILES DE DÓLARES)**

<b>Operación</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>Exportaciones</b>	25195	35667	74163	68331	66969	73533	96797	97242
<b>Importaciones</b>	31316	35106	64720	39240	22840	22574	31280	35835
<b>Balanza Comercial</b>	-6121	561	9443	29091	44129	50959	65517	61407

Fuente: Cámara de la Industria de Alimentos-ANDI, con base en DANE-DIAN

TABLA 5. DISTRIBUCIÓN DEPARTAMENTAL DE LA INDUSTRIA LÁCTEA

Departamentos	Número de establecimientos	**Total Personal Ocupado	**Producción Bruta *	**Consumo intermedio *	**Valor Agregado *	Total Activos *	Energía eléctrica consumida KWH
<b>Antioquia</b>	18	2.545	678.385.943	545.223.968	133.161.976	179.909.717	37.602.413
<b>Atlántico</b>	7	1.052	184.745.645	129.582.024	55.163.622	70.194.784	20.753.691
<b>Bogotá, D.C.</b>	28	1.933	413.248.170	263.826.624	149.421.547	190.694.438	27.672.095
<b>Bolívar</b>	4	243	34.973.226	31.023.898	3.949.329	19.080.556	6.621.268
<b>Caldas</b>	6	637	117.277.643	55.237.793	62.039.850	26.105.923	8.379.637
<b>Cauca</b>	4	447	84.746.608	64.047.112	20.699.496	55.073.321	6.667.013
<b>Cesar</b>	5	695	305.031.236	267.990.615	37.040.620	95.910.795	19.634.076
<b>Córdoba</b>	3	261	157.997.689	129.025.506	28.972.182	48.942.153	11.424.100
<b>Cundinamarca</b>	26	3.696	1.199.895.721	730.455.603	469.440.119	674.534.396	41.489.504
<b>Huila</b>	4	63	8.435.698	6.150.025	2.285.673	4.006.979	748.423
<b>Nariño</b>	6	306	46.637.860	28.310.210	18.327.651	14.699.914	2.053.841
<b>Santander</b>	4	638	108.637.149	72.492.488	36.144.661	36.951.098	6.359.564
<b>Tolima</b>	4	53	2.564.969	1.438.743	1.126.226	1.331.469	327.587
<b>Valle del Cauca</b>	15	1.202	642.882.754	319.674.242	323.208.512	294.237.620	24.668.603
<b>Otros Depart.</b>	10	621	119.914.963	98.330.050	21.584.914	35.056.713	7.337.940
<b>Total:</b>	144	14.393	4.105.375.276	2.742.808.899	1.362.566.377	1.746.729.876	221.739.755

\* Datos expresados en miles de Pesos.

\*\* Datos correspondientes al año 2006.

**Fuente:** Cámara de la Industria de Alimentos-ANDI, con base en DANE (Encuesta Anual Manufacturera 2005 y Muestra Mensual Manufacturera 2006)

## 2.5 IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD DE LA INDUSTRIA LÁCTEA

De acuerdo con el Decreto 1220 de 2005, por impacto ambiental se entiende “cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad”.

La industria láctea evidentemente genera impactos ambientales por sus actividades relacionadas con el uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales renovables y no renovables.

Los principales impactos ambientales de la industria láctea, desde el punto de vista del **uso o aprovechamiento** de recursos naturales están asociados con el consumo de **agua, energía eléctrica, combustibles fósiles, productos derivados del petróleo** (plásticos), **derivados de la madera** (cartón y papel), **derivados de minerales** (productos químicos, metales), principalmente.

Los principales impactos ambientales de la industria láctea, desde el punto de vista de **afectación** de los recursos naturales, están asociados con la generación de **aguas residuales** (principalmente vertimientos orgánicos provenientes de los restos de productos lácteos y en

menor proporción, vertimientos inorgánicos generados por los procesos de aseo y desinfección), de **subproductos orgánicos** (sueros de quesería), de **residuos ordinarios** (empaques y embalajes de materias primas, productos defectuosos, desperdicios), de **residuos peligrosos** (empaques embalajes y productos usados contaminados con aceites usados, lubricantes, químicos para aseo y desinfección, reactivos de laboratorios) y en un menor grado, **emisiones atmosféricas** cuando existen procesos de combustión para generación de energía térmica (calderas, calderines).



Potabilización de agua

# PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL

---





### 3. PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL

Para realizar una adecuada gestión ambiental, antes es necesario hacer una adecuada gestión empresarial teniendo en cuenta entre otros aspectos, la inocuidad del producto, la higiene del entorno, la identificación de los puntos críticos del proceso y la calidad de producto. Para ello se han creado herramientas que involucran diferentes conceptos basados en los análisis del riesgo desde el punto de vista preventivo, tales como las Buenas Prácticas de Manufactura – BPM, Buenas Prácticas de Higiene – BPH, Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control – HACCP, NTC-ISO 9.001:2000, NTC-ISO 14.001:2004, entre otros documentos no menos importantes.

Es importante resaltar que antes de desarrollar cualquiera de estas herramientas es necesario hacer una revisión del Plan de Ordenamiento Territorial - POT, las características del entorno, la disponibilidad de recursos y la calidad de los recursos que se necesiten para el desarrollo del proceso.

A continuación se dará una breve descripción de las principales herramientas que involucran diferentes conceptos basados en los análisis del riesgo desde el punto de vista preventivo:

**Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM):** De acuerdo con la definición del Decreto 3075 de 1997, las BPM son “los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción”.

Las BPM indirectamente, generan beneficios ambientales pues previenen impactos ambientales derivados de la mala manipulación de materias primas, empaques o productos, que terminarían convirtiéndose en residuos o vertimientos a tratar.

**Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control – HACCP:** El sistema de HACCP se encuentra orientado a

identificar peligros específicos, con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos y definir las medidas para su control.

Además de mejorar la inocuidad de los alimentos, la aplicación del sistema HACCP ofrece otras ventajas significativas, como facilitar la inspección por parte de las autoridades sanitarias y promover el comercio Internacional.

**NTC ISO 9001:2000:** Es un modelo de gestión de la calidad de una empresa o de una organización con enfoque preventivo que busca asegurar que la actividad, producto o servicio objeto de la organización, se desarrolle controladamente y con unos niveles de calidad establecidos previamente. Al igual que los anteriores modelos centrados en calidad (BPM, HACCP) la NTC ISO 9001:2000, indirectamente genera beneficios ambientales gracias a su enfoque preventivo.

**NTC-ISO14.001:2004;** Uno de las principales herramientas para el desarrollo de la gestión ambiental en la Industria es la NTC-ISO14.001:2004, aunque existen diferentes medidas voluntarias y de autocontrol como las auditorías de cumplimiento ambiental, los programas de cumplimiento y excelencia ambiental desarrollados de manera regional, entre otros, los cuales recomendamos revisar para complementar la gestión ambiental de la empresa. Para el desarrollo de este capítulo, del modelo ISO 14.001 se tomaron los enfoques de prevención de la contaminación, entendimiento de la relación entre las actividades de la empresa y el medio ambiente, el enfoque de mejoramiento continuo basado en el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) y los aspectos de medición y monitoreo a través de ecoíndices<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Ecoíndice: relación entre un recurso natural y una unidad de producción de una empresa (ejemplo: metros cúbicos de agua consumida por tonelada de producto, kilogramo de residuos generados por kilogramo de producto, entre otros)

### 3.1 SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

#### 3.1.1 Generalidades

La planificación y gestión ambiental están referidas a los lineamientos fundamentales que deben tenerse en cuenta en la formulación de un proyecto productivo, teniendo como objetivo el aumento de la productividad en la industria láctea garantizando la adecuada utilización de los recursos, la conservación del ambiente y el cumplimiento de la normatividad ambiental.

La planificación ambiental busca minimizar los efectos negativos generados por las prácticas desarrolladas dentro de la industria láctea y maximizar los beneficios de la actividad (mejoramiento de la competitividad en el sector y la imagen corporativa), fomentando el cumplimiento de la normatividad ambiental y asignando recursos para el desarrollo de la gestión ambiental.

#### 3.1.2 Gestión Ambiental

La gestión ambiental es una de las principales herramientas administrativas para el mejoramiento continuo del desempeño ambiental en la industria láctea. Involucra procesos de planificación y participación comunitaria, además de los procesos, mecanismos, acciones y responsabilidades al interior de la empresa con el propósito de garantizar las medidas ambientales apropiadas y oportunas, proyectadas hacia el uso eficiente de los recursos naturales renovables y no renovables, prevención de la contaminación y cumplimiento de las normas ambientales en la industria láctea.

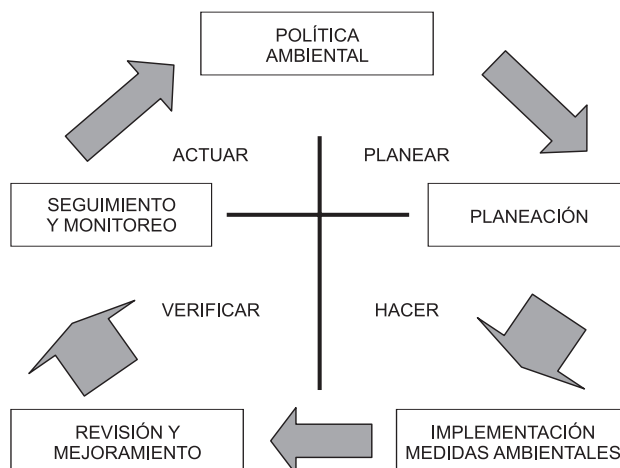
El sistema de gestión ambiental propuesto para la industria láctea se basa en el ciclo planificar, hacer, verificar, actuar (PHVA), dado que promueve la prevención, la adopción de buenas prácticas del sector y la ecoeficiencia. Este sistema está conformado de la siguiente manera:

##### 3.1.2.1 Política Ambiental

Es la declaración de una empresa láctea acerca de sus principios e intenciones en relación con su desempeño ambiental. Para la construcción de la política ambiental de la empresa, se aconseja que:

- Sean consultadas las políticas nacionales ambientales relacionadas con la industria láctea (ejemplo: política nacional de producción más limpia)

GRÁFICO 5. ESQUEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL



**Fuente:** Guía Ambiental para la Floricultura, Editorial PRODUMEDIOS, Edición 1, Mayo 2002., adaptado de la NTC ISO 14001:1996

- Sea elaborada desde los niveles directivos
- Se socialice en todos los niveles de la organización
- Promueva la prevención de la contaminación ambiental
- Sirva de marco referencial para establecer objetivos y metas ambientales.

En todos los casos, la política ambiental empresarial debe incluir un compromiso de cumplimiento con la normatividad ambiental aplicable.

##### 3.1.2.2 Planeación

Al realizar la planeación se establece la posición actual de la industria láctea con relación al ambiente. Con esta información se establecen los objetivos y metas, y se formulan las medidas para alcanzarlos.

Para desarrollar la etapa de planeación se deben implementar las siguientes medidas:

**Revisión ambiental:** Se realiza un diagnóstico de la situación ambiental de la industria láctea, considerando los siguientes puntos:

- Se deben identificar las actividades o procesos de la industria láctea y su relación con el medio ambiente, que pueden generar impactos al entorno. Es recomendable

documentar el procedimiento de identificación para garantizar su permanente actualización. Es muy importante que cuando existan cambios en procesos o productos de la empresa, se ajuste el diagnóstico de la situación ambiental.

Es importante priorizar los impactos ambientales identificados con el fin de desarrollar las estrategias de prevención, mejoramiento continuo y manejo ambiental propios de la planificación del sistema de gestión ambiental.

- Se deben identificar los requisitos legales ambientales que aplican al desarrollo de la industria láctea (revisar marco jurídico—Anexo A). Es recomendable documentar el procedimiento de identificación y actualización del inventario de requerimiento legales ambientales, dado que éste es dinámico
- En el caso de que la empresa haya suscrito otra serie de compromisos ambientales más allá de los requerimientos normativos legales (convenios de producción más limpia, acuerdos intergremiales, entre otros), se deben identificar y mantener actualizados estos requisitos adquiridos con terceros.

### 3.1.2.3 Etapas de la planeación ambiental

Las etapas de la planeación ambiental son una serie de directrices que permiten un sentido lógico en la toma de decisiones en la industria y a continuación se presentan:

**Preparación:** Se debe recolectar la información de la demanda de recursos naturales renovables y no renovables, así como de la generación de residuos, vertimientos o emisiones producidos por la actividad de la industria láctea. Así como, información ambiental del área de influencia del proyecto, requerimientos legales y medidas ambientales aplicables a la industria láctea.

**Evaluación:** Se realizan las evaluaciones de alternativas de mejoramiento de la producción, los recursos con los cuales se cuenta, la relación costo – beneficio de la ejecución del proyecto y los rendimientos que podría traer la alternativa en la actividad industrial láctea.

**Formulación:** Una vez evaluadas y seleccionadas las alternativas se inicia la formulación de las medidas,

así como se inicia la gestión en lo referente a las licencias, permisos, autorizaciones y concesiones ambientales, las cuales deberán tramitarse ante las autoridades ambientales competentes, así como otros requerimientos que exigen las autoridades locales (POT, licencias de construcción, entre otros). En esta etapa se deben definir objetivos, metas e indicadores claros de la gestión ambiental que permitan una correcta implementación y seguimiento posteriores. La fijación de metas y objetivos debe marcarse dentro de las opciones tecnológicas, requisitos financieros, operacionales y comerciales, así como las opiniones de las partes interesadas.

**Implementación y desarrollo:** Es la ejecución de las medidas ambientales dentro del proceso productivo, en coordinación con la parte operativa y administrativa, que se implementarán como parte de una propuesta de desarrollo sostenible de esta industria.

**Seguimiento:** Se definen los indicadores y formas de evaluación, seguimiento y monitoreo además de las medidas de prevención, control, mitigación y compensación establecidos que aplique a esta industria.

Es importante destacar que en todas las etapas debe existir un trabajo en equipo entre el nivel administrativo y el operativo, ya que de esto depende el éxito de la medida que se va a aplicar.

Paralelo a las etapas de la planeación ambiental se deben diseñar las políticas ambientales, las cuales plasman la voluntad desde la gerencia para desarrollar medidas de manejo ambiental integral dentro de su actividad.

### 3.1.2.4 Implementación de las medidas ambientales

Para la implementación y desarrollo de estas medidas ambientales en la industria láctea es necesario contar con una estructura organizacional que permita definir los roles y responsabilidades, además de la asignación de los recursos, definir procedimientos, sistemas de comunicación (Comunicaciones internas y externas) y controles operacionales, también se debe apoyar el suministro de recursos en presupuestos elaborados con base en las actividades a ejecutar y los requerimientos de personal, materiales, equipos, insumos y otros.

### 3.1.2.5 Seguimiento y monitoreo

Con esto se busca verificar la efectividad y eficiencia de las medidas ambientales ejecutadas, las cuales se basan en:

- Monitorear y definir las características de las operaciones o de las actividades que generan impactos al ambiente
- Definir roles y autoridad para manejar, investigar y corregir situaciones susceptibles de mejora.
- Mantener registros ambientales necesarios para comprobar el cumplimiento de los objetivos y metas propuestas.
- Realizar periódicamente auditorias ambientales (determinar si el sistema de gestión ambiental se

ha implementado correctamente de acuerdo a lo planeado).

### 3.1.2.6 Revisión y mejoramiento

Para que exista una buena revisión y mejoramiento ambiental, se recomienda que la gerencia proceda a la revisión de los objetivos y metas ambientales, del desempeño de las actividades de manejo ambiental, con el fin de adoptar las recomendaciones generadas a raíz de las auditorias ambientales.

A continuación se presenta en resumen los aspectos de planeación ambiental de los procesos de la industria láctea.

#### ASPECTOS DE PLANEACIÓN AMBIENTAL DE LOS PROCESOS DE LA INDUSTRIA LÁCTEA

Aspecto	Tareas
Definición de Condiciones de Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer las políticas ambientales externas e internas a la organización.</li> <li>• Planear los ciclos de producción.</li> <li>• Estimar la capacidad de producción de derivados lácteos por período</li> </ul>
Definición de la normatividad ambiental que aplica al sector	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir la normatividad que aplica a la industria láctea y planear su cumplimiento</li> </ul>
Diagnóstico ambiental de la actividad productiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar las condiciones propias del entorno en el cual se establece la planta</li> </ul>
Definición de recursos a utilizar y reponer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer los recursos naturales renovables que se utilizan en el proceso productivo, medir su consumo, nivel de uso y estado del recurso</li> </ul>
Establecer posibles impactos ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer y evaluar los posibles impactos generados en la producción de derivados lácteos, proponiendo posibles medidas para prevenirlos, mitigarlos y corregirlos</li> </ul>
Clasificación de Impactos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el grado de cada uno de los impactos establecidos</li> </ul>
Definición de Productos, Subproductos y residuos del proceso productivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los Productos, Subproductos y residuos para determinar las etapas que los producen y la relación que guardan con la generación de impactos ambientales</li> </ul>
Planteamiento de estrategias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer las estrategias a seguir para mejorar las condiciones de producción y aumentar la sostenibilidad de la Industria Láctea</li> </ul>

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007







# DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

---



## 4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO:



Proceso Productivo de la leche

La industria láctea, se caracteriza por involucrar diversos procesos, dependiendo de los productos finales obtenidos, entre los cuales se destacan: leche pasteurizada, leche UAT (Larga Vida), leches saborizadas, mantequilla, quesos, cremas de leche, kumis, yogurt, dulces o postres y otras bebidas lácteas al igual que leches y sueros en polvo. A continuación se muestra la descripción general de los principales procesos utilizados en la industria láctea:

**Acopio de Leche Cruda:** La leche llega de las fincas productoras en carotanes o en cantinas. La leche es cuantificada y bombeada a tanques de enfriamiento. En las empresas pequeñas, la leche cruda pasa directamente al proceso de transformación.

**Filtración y Centrifugación:** Como segundo paso, a la leche se le retiran las impurezas sólidas (Pelos, tierra,

insectos, etc.) y se le ajusta el contenido de grasa por centrifugación y una posterior estandarización.

**Pasteurización:** Se destruyen las bacterias y demás microorganismos patógenos presentes en la leche, para lo cual se utilizan normalmente intercambiadores de placas, donde ocurre un calentamiento uniforme en flujo continuo a una temperatura comprendida entre 72-76° C por un período no inferior a 15 segundos, para así garantizar la inocuidad de la leche y después se hace una refrigeración inmediata a no más de 4° C, para preservar las características del producto e impedir que se contamine.

**Homogenización:** Se mejoran las condiciones organolépticas de la leche y se ajusta el contenido de grasa.

**Envasado y Empaquetado:** Se envasa el producto a comercializar, es importante mantener la cadena de frío para evitar el deterioro de la leche. En empresas que obtienen derivados lácteos, la leche es almacenada en tanques refrigerados para su posterior procesamiento.

**Aseo y desinfección:** Los equipos, tanques y demás utensilios (Canastillas, cantinas, entre otros.), son lavados y desinfectados después de cada proceso para evitar la producción de olores y la proliferación de microorganismos. En esta actividad es donde se generan los residuos líquidos con altas concentraciones de materia orgánica y los desechos contaminantes de los procesos de limpieza y desinfección.

Históricamente la industria láctea se ha caracterizado por la gran variedad de productos que obtienen al realizarle una serie de procesos a la leche cruda. En el siguiente Gráfico se muestran los diferentes procesos a los que se somete la leche, mostrando así la compleja estructura que se deriva del procesamiento de la materia prima y los diferentes productos que se pueden generar de la misma.

Una breve descripción de los productos finales elaborados a partir de la leche cruda es:

**Leche en Polvo:** Leche en polvo entera, leche en polvo para lactantes, leche en polvo azucarada, suero en polvo y leche en polvo descremada.

**Leches Ácidas:** Kumis, yogurt y leches ácidas.

**Cremas y Mantequillas:** Mantequilla, crema de leche y suero de leche.

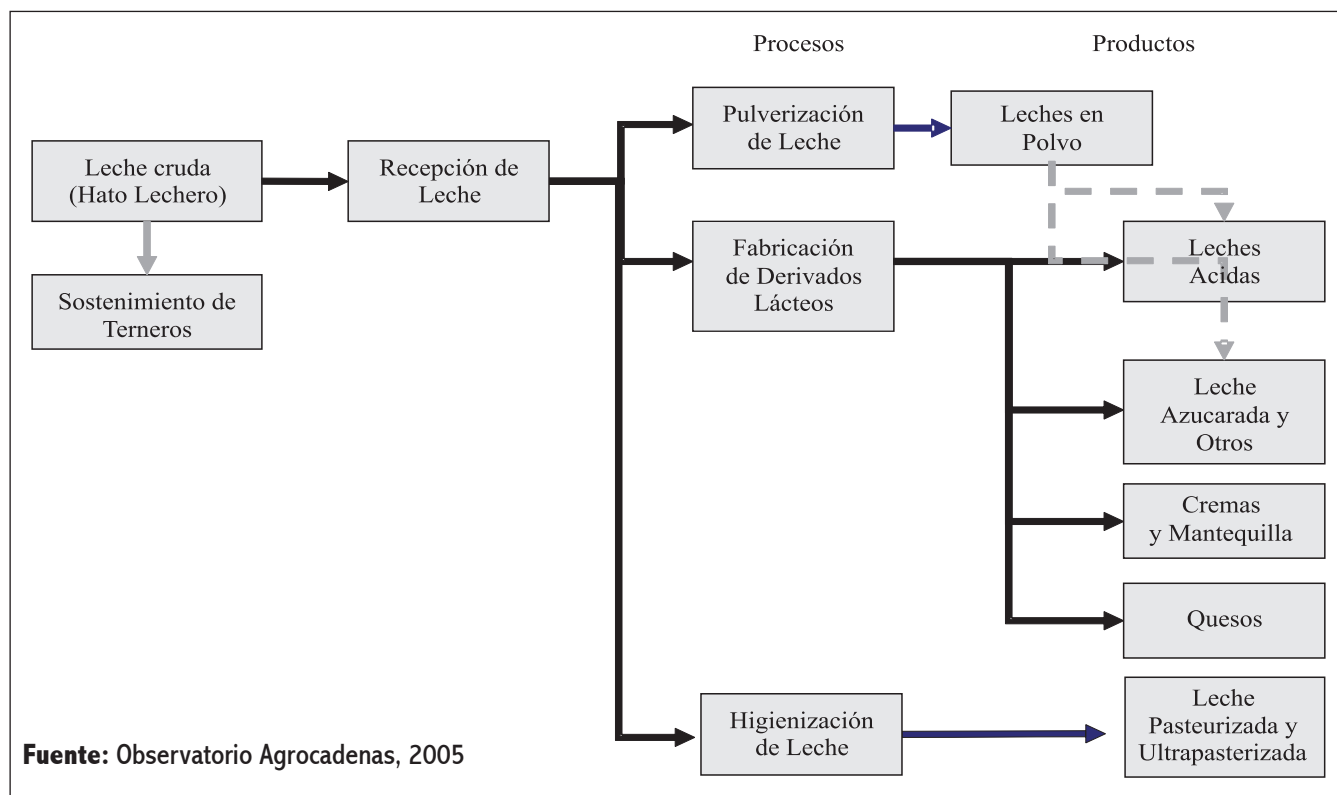
**Quesos:** Quesos frescos, quesos maduros y semi-maduros.

**Leche Pasteurizada o Ultrapasteurizada:** Leche entera, leche descremada, leche deslactosada, leche enriquecida y leches saborizadas

**Leche Azucarada y Otros:** Postres, arequipes, manjares y helados, entre otros.

A continuación se presentan una serie de cuadros que describen los procesos productivos, teniendo en cuenta los impactos ambientales asociados a consumos

**GRÁFICO 6. USOS Y DESTINO DE LA LECHE EN COLOMBIA**



y generación de vertimientos, residuos o emisiones. los procesos de servicios industriales, de mantenimiento, administrativos y logísticos presentan otra serie de impactos que se pueden ver en la tabla 8: matriz de valoración de impactos ambientales según la actividad realizada por la grande y mediana empresa y en la tabla 9: matriz de valoración de impactos ambientales según la actividad realizada por la pequeña y microempresa

#### **4.1 LECHE ULTRAPASTEURIZADA:**

Es el producto obtenido mediante proceso térmico en flujo continuo, aplicado a la leche cruda o terminada en una combinación de temperatura entre 135 °C a 150 °C durante un tiempo de 2 a 4 segundos, seguido inmediatamente de enfriamiento hasta la temperatura de refrigeración y envasado en condiciones de alta higiene, en recipientes previamente higienizados y cerrados herméticamente, de tal manera que se asegure la inocuidad microbiológica del producto sin alterar de manera esencial ni su valor nutritivo,

ni sus características fisicoquímicas y organolépticas, la cual deberá ser comercializada bajo condiciones de refrigeración.

#### **4.2 LECHE ULTA-ALTA-TEMPERATURA UAT (UHT) LECHE LARGA VIDA:**

Es el producto obtenido mediante proceso térmico en flujo continuo, aplicado a la leche cruda o terminada en una combinación de temperatura entre 135 °C a 150 °C durante un tiempo de 2 a 4 segundos, de tal forma que se compruebe la destrucción eficaz de las esporas bacterianas resistentes al calor, seguido inmediatamente de enfriamiento a temperatura ambiente y envasado aséptico en recipientes estériles con barreras a la luz y al oxígeno, cerrados herméticamente, para su posterior almacenamiento, con el fin de que se asegure la esterilidad comercial sin alterar de manera esencial ni su valor nutritivo, ni sus características fisicoquímicas y organolépticas, la cual puede ser comercializada a temperatura ambiente.



### 4.3 LECHE PASTEURIZADA

Recursos naturales renovables y no renovables tomados del medio ambiente utilizados en el proceso productivo	PROCESO	Residuos, vertimientos y emisiones generados por el proceso productivo hacia el medio ambiente	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Recibo de la Leche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> </ul>	<p><b>4.1.1 Recibo de la Leche:</b> En la planta de recibo, la leche es depositada en los silos, los cuales son tanques en acero inoxidable isoterms, éstos conservan la leche a una temperatura entre 4°C y 6°C.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>• Residuos Peligrosos</li> </ul>	<p><b>4.1.2 Laboratorio:</b> El Laboratorio de Control de Calidad realiza a la leche un análisis fisicoquímico (ácidez, densidad, porcentaje de agua), composicional (proteína, grasa y sólidos totales) y sensorial (olor, color y sabor).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Estandarización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> </ul>	<p><b>4.1.3 Estandarización:</b> Es un proceso en el que se igualan los componentes de la leche y permite garantizar una cantidad definida de grasa, proteínas y demás componentes como minerales, vitaminas y el azúcar natural de la leche (lactosa).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Homogenización</b>		<p><b>4.1.4 Homogenización:</b> La leche es sometida a alta presión para romper los glóbulos de grasa hasta volverlos diminutos para garantizar la distribución homogénea de las partículas de grasa y mejorar la digestibilidad.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Pasteurización</b>		<p><b>4.1.5 Pasteurización:</b> Es el principal proceso, ya que tiene como objetivo eliminar las bacterias patógenas, es decir, aquellas que producen enfermedad. Se realiza a través de un tratamiento con calor en el que se expone la leche a una temperatura de 74°C durante 15 segundos y se enfría a una temperatura de 4 °C de forma rápida.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Adición de Vitaminas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> </ul>	<p><b>4.1.6 Adición de Vitaminas:</b> Se adicionan vitaminas en polvo a la leche para reponer aquellas que por acción del calor se pierden durante el proceso.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Empaque</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>• Residuos Peligrosos</li> <li>• Ruido</li> </ul>	<p><b>4.1.7 Empaque:</b> La leche se introduce en el empaque, el cual se sella con calor, luego se introduce en canastas, para almacenarlas a 4°C antes de ser distribuidas en los puntos de venta.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Aseo y Desinfección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>• Residuos Peligrosos</li> <li>• Ruido</li> </ul>	<p><b>4.1.8 Aseo y Desinfección:</b> Los equipos, tanques y demás utensilios (Canastillas, cantinas, entre otros.), son lavados y desinfectados después de cada proceso para evitar la producción de olores y la proliferación de microorganismos. En esta actividad es donde se generan los residuos líquidos con altas concentraciones de materia orgánica y los desechos contaminantes de los procesos de limpieza y desinfección.</p>

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007

## 4.4 LECHE EN POLVO

Recursos naturales renovables y no renovables tomados del medio ambiente utilizados en el proceso productivo	PROCESO	Residuos, vertimientos y emisiones generados por el proceso productivo hacia el medio ambiente	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Recibo de la Leche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> </ul>	<b>4.4.1 Recibo de la Leche:</b> Para la descripción del proceso remitirse al apartado 4.1.1 sección de recibo de leche
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>• Residuos Peligrosos</li> </ul>	<b>4.4.2 Laboratorio:</b> Para la descripción del proceso remitirse al apartado 4.1.2 sección de Laboratorio.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Clasificación y Estandarización</b>		<b>4.4.3 Clasificación y Estandarización:</b> Una separadora centrífuga se encarga de clarificar (limpiar) la leche de aquella suciedad no apreciable a simple vista. Esta máquina hace también la función de desnatar; es decir, separar la grasa de la leche. La estandarización consiste en dejar la leche con la grasa necesaria para el proceso.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Pasteurización</b>		<b>4.4.4 Pasteurización:</b> Para la descripción del proceso remitirse al apartado 4.1.6 sección de Pasteurización.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Adición de Vitaminas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> </ul>	<b>4.4.5 Adición de Vitaminas:</b> Se adicionan vitaminas en polvo a la leche para reponer aquellas que por acción del calor se pierden durante el proceso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Evaporación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones Atmosféricas</li> <li>• Ruido</li> </ul>	<b>4.4.6 Evaporación:</b> El agua de la leche se evapora mediante calor y vacío. La leche concentrada o evaporada contiene ahora de 46 a 48 % de sólidos y no 12 % como antes de esta etapa. El vacío hace que los tratamientos térmicos no deterioren los componentes de la leche (temperaturas bajas en el evaporador).



Recursos naturales renovables y no renovables tomados del medio ambiente utilizados en el proceso productivo	PROCESO	Residuos, vertimientos y emisiones generados por el proceso productivo hacia el medio ambiente	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Atomización y Secado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emisiones Atmosféricas</li> <li>• Ruido</li> </ul>	<b>4.4.7 Atomización y Secado:</b> En la atomización, la leche concentrada se dispersa en forma de neblina, por medio de un atomizador rotativo o de boquillas de alta presión, en una cámara por la cual pasa aire a más de 200 °C. Las pequeñas gotas pierden el agua y se convierten en partículas de polvo.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Empaque</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>• Residuos Peligrosos</li> <li>• Ruido</li> </ul>	<b>4.4.8 Empaque:</b> La leche en polvo se introduce en el empaque y se almacena previa a su distribución
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Laboratorio Control de Calidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>• Residuos Peligrosos</li> </ul>	<b>4.4.9 Laboratorio Control de Calidad:</b> El Laboratorio de Control Calidad realiza un análisis microbiológico y fisicoquímico la leche en polvo, con el fin de garantizar al consumidor un producto de excelente calidad.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Aseo y Desinfección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>• Residuos Peligrosos</li> <li>• Ruido</li> </ul>	<b>4.4.10 Aseo y Desinfección:</b> Los equipos, tanques y demás utensilios (Canastillas, cantinas, entre otros.), son lavados y desinfectados después de cada proceso para evitar la producción de olores y la proliferación de microorganismos. En esta actividad es donde se generan los residuos líquidos con altas concentraciones de materia orgánica y los desechos contaminantes de los procesos de limpieza y desinfección.

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007

## 4.5 BEBIDAS FERMENTADAS

Recursos naturales renovables y no renovables tomados del medio ambiente utilizados en el proceso productivo	PROCESO	Residuos, vertimientos y emisiones generados por el proceso productivo hacia el medio ambiente	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Recibo de la Leche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> </ul>	<b>4.5.1 Recibo de la Leche:</b> Para la descripción del proceso remitirse al apartado 4.1.1 sección de recibo de leche.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>• Residuos Peligrosos</li> </ul>	<b>4.5.2 Laboratorio:</b> Para la descripción del proceso remitirse al apartado 4.1.2 sección de Laboratorio
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Estandarización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> </ul>	<b>4.5.3 Estandarización:</b> Es un proceso en el que se igualan los componentes de la leche y permite garantizar una cantidad definida de grasa, proteínas y demás componentes como minerales, vitaminas y el azúcar natural de la leche (lactosa).
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Mezcla de Azúcar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>• Ruido</li> </ul>	<b>4.5.4 Mezcla de Azúcar:</b> Se mezcla la leche con el azúcar por medio de un triblender para que la mezcla sea bien homogénea.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Pasteurización</b>		<b>4.5.5 Pasteurización:</b> Para la descripción del proceso remitirse al apartado 4.1.6 sección de Pasteurización.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Homogenización</b>		<b>4.5.6 Homogenización:</b> Para la descripción del proceso remitirse al apartado 4.1.5 sección de Homogenización.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Fermentación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> </ul>	<b>4.5.7 Fermentación:</b> Se adicionan los microorganismos previamente seleccionados encargados de dar las características propias del yogurt en cuanto a sabor, textura y olor. En esta etapa del proceso, se realiza una inspección y ensayo de pH y acidez con el fin de verificar la culminación de este proceso.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Enfriamiento</b>		<b>4.5.8 Enfriamiento:</b> Luego de la maduración, la base de yogurt se somete a un proceso de enfriamiento para detener el crecimiento de los microorganismos, ya que en mucha cantidad pueden generar características no deseadas en el producto.

Recursos naturales renovables y no renovables tomados del medio ambiente utilizados en el proceso productivo	PROCESO	Residuos, vertimientos y emisiones generados por el proceso productivo hacia el medio ambiente	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Saborización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> </ul>	<b>4.5.9 Saborización:</b> A la base de yogur se le adiciona la mermelada de fruta según el sabor deseado.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Empaque</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>• Residuos Peligrosos</li> <li>• Ruido</li> </ul>	<b>4.5.10 Empaque:</b> El yogurt se empaqueta en las presentaciones de bolsa, vaso y garrafa según sea el caso y se refrigera a una temperatura entre 4 y 6 °C.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Laboratorio Control de Calidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>• Residuos Peligrosos</li> </ul>	<b>4.5.11 Laboratorio Control de Calidad:</b> El Laboratorio de Control Calidad realiza un análisis microbiológico y fisicoquímico al yogurt, con el fin de garantizar al consumidor un producto de excelente calidad.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Aseo y Desinfección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>• Residuos Peligrosos</li> <li>• Ruido</li> </ul>	<b>4.5.12 Aseo y Desinfección:</b> Los equipos, tanques y demás utensilios (Canastillas, cantinas, entre otros.), son lavados y desinfectados después de cada proceso para evitar la producción de olores y la proliferación de microorganismos. En esta actividad es donde se generan los residuos líquidos con altas concentraciones de materia orgánica y los desechos contaminantes de los procesos de limpieza y desinfección.

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007

## 4.6 QUESOS

Recursos naturales renovables y no renovables tomados del medio ambiente utilizados en el proceso productivo	PROCESO	Residuos, vertimientos y emisiones generados por el proceso productivo hacia el medio ambiente	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Recibo de la Leche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> </ul>	<b>4.6.1 Recibo de la Leche:</b> Para la descripción del proceso remitirse al apartado 4.1.1 sección de recibo de leche.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Laboratorio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>• Residuos Peligrosos</li> </ul>	<b>4.6.2 Laboratorio:</b> Para la descripción del proceso remitirse al apartado 4.1.2 sección de Laboratorio
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Estandarización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> </ul>	<b>4.6.3 Estandarización:</b> Es un proceso en el que se igualan los componentes de la leche y permite garantizar la misma cantidad de grasa, proteínas y demás componentes como minerales, vitaminas y el azúcar natural de la leche (lactosa).
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Homogenización</b>		<b>4.6.4 Homogenización:</b> Para la descripción del proceso remitirse al apartado 4.1.6 sección de Homogenización.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Pasteurización</b>		<b>4.6.5 Pasteurización:</b> Para la descripción del proceso remitirse al apartado 4.1.5 sección de Pasteurización.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Adición de Vitaminas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> </ul>	<b>4.6.6 Adición de Vitaminas (Opcional):</b> Se adicionan vitaminas en polvo a la leche para reponer aquellas que por acción del calor se pierden durante el proceso.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Adición de Cuajo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> </ul>	<b>4.6.7 Adición de Cuajo:</b> Cuando la leche está pasteurizada se le adiciona el cuajo.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Coagulación</b>		<b>4.6.8 Coagulación:</b> Se deja entre 25 y 35 minutos para que la mezcla obtenga una consistencia espesa.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Corte</b>		<b>4.6.9 Corte:</b> La cuajada se corta en cubos. Después del corte, va el proceso de cocción donde se aumenta la temperatura.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Agitación</b>		<b>4.6.10 Agitación:</b> Se agita para retirar el agua libre a la cuajada y dar consistencia al grano de la cuajada.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Desuerado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> </ul>	<b>4.6.11 Desuero:</b> Se deja en reposo la cuajada y se procede a retirar parte del suero

Recursos naturales renovables y no renovables tomados del medio ambiente utilizados en el proceso productivo	PROCESO	Residuos, vertimientos y emisiones generados por el proceso productivo hacia el medio ambiente	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Salado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> </ul>	<b>4.6.12 Salado:</b> Se adiciona sal a la cuajada y se continúa con el proceso de cocción con agitación constante.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Moldeado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> </ul>	<b>4.6.13 Moldeado:</b> Después de que la cuajada es salada y cocinada, se baja a una prensa para permitir retirar libremente el suero del queso. La cuajada pasa por el proceso de moldeado en bloques.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Enfriamiento</b>		<b>4.6.14 Enfriamiento:</b> Después de que el queso es moldeado, prensado y desmoldado, pasa a una cava de refrigeración por 10 horas aproximadamente.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Control de Calidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> </ul>	<b>4.6.15 Control de Calidad:</b> Se realiza los análisis fisicoquímicos para la liberación de empaque, principalmente sensorial y humedad.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Corte, Pesado y Empaque</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>• Residuos Peligrosos</li> <li>• Ruido</li> </ul>	<b>4.6.16 Corte, Pesado y Empaque:</b> El queso es cortado y pesado para luego ser empacado en sus diferentes presentaciones.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Control de Calidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>• Residuos Peligrosos</li> </ul>	<b>4.6.17 Control de Calidad:</b> Se realiza los análisis microbiológicos y fisicoquímicos al producto ya empacado.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Almacenamiento</b>		<b>4.6.18 Almacenamiento:</b> El queso ya empacado se refrigera a una temperatura entre 4 y 6°C.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agua</li> <li>• Energía Eléctrica</li> <li>• Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Aseo y Desinfección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales</li> <li>• Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>• Residuos Peligrosos</li> <li>• Ruido</li> </ul>	<b>4.6.19 Aseo y Desinfección:</b> Los equipos, tanques y demás utensilios (Canastillas, cantinas, entre otros.), son lavados y desinfectados después de cada proceso para evitar la producción de olores y la proliferación de microorganismos. En esta actividad es donde se generan los residuos líquidos con altas concentraciones de materia orgánica y los desechos contaminantes de los procesos de limpieza y desinfección.

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007



## 4.7 MANTEQUILLA

Recursos naturales renovables y no renovables tomados del medio ambiente utilizados en el proceso productivo	PROCESO	Residuos, vertimientos y emisiones generados por el proceso productivo hacia el medio ambiente	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energía Eléctrica</li> <li>Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Crema o Nata</b>		<p><b>4.7.1 Crema o Nata:</b> La crema es la materia prima para la obtención de la mantequilla, el nivel graso de la crema debe ser de 35 a 40%.</p> <p><b>4.7.2 Tratamiento de la Crema:</b> Comprende operaciones básicas importantes para el proceso de elaboración de mantequilla, estas operaciones son la normalización; neutralización (en el caso que la crema esté ácida); pasteurización y maduración de la crema.</p>
<b>Tratamiento de la Crema</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energía Eléctrica</li> <li>Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Normalización</b>		<p><b>4.7.2.1 Normalización:</b> Consiste en regular el nivel graso de la crema, normalmente la crema es obtenida con un nivel de grasa mayor al establecido para el proceso, la crema debe ser normalizada de 35 a 40% de grasa. La crema se normaliza generalmente con leche descremada.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energía Eléctrica</li> <li>Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Neutralización</b>		<p><b>4.7.2.2 Neutralización:</b> Se conoce como neutralización, la reducción de la acidez en las cremas ácidas. Esta operación, se convierte en una práctica corriente en las fábricas, cuando la acidez de las cremas es elevada.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Pasteurización</b>		<p><b>4.7.2.3 Pasteurización:</b> La pasteurización de la crema se realiza con el objeto de destruir los gérmenes patógenos, así como destruir enzimas como las peroxidases y lipasas que son perjudiciales para la conservación de las grasas.</p> <p>La pasteurización se efectúa a temperaturas superiores a 85°C, normalmente a 90 °C por 20 minutos, esta temperatura favorece el aporte de sustancias antioxidantes, disminuye el nivel de Cu en la grasa y elimina CO<sub>2</sub> y otros ácidos volátiles presentes en la crema.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Agua</li> <li>Energía Eléctrica</li> <li>Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> </ul>	<b>Maduración de la Crema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos Sólidos Ordinarios</li> </ul>	<p><b>4.7.2.4 Maduración de la Crema:</b> La crema no debe batirse inmediatamente después del descremado, sea espontáneo o mecánico, porque se obtendría una mantequilla dulce, de buen gusto, pero sin aroma ni consistencia.</p> <p>La maduración de las cremas se puede realizar en forma natural o artificial. Este último puede ser producto de una fermentación acelerada o forzada o mediante la adición de cultivos selectos. La maduración de la crema se puede realizar a temperatura ambiente o en cámaras refrigeradas o a temperaturas definidas de incubación.</p>

Recursos naturales renovables y no renovables tomados del medio ambiente utilizados en el proceso productivo	PROCESO	Residuos, vertimientos y emisiones generados por el proceso productivo hacia el medio ambiente	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Batido</b>		<p><b>4.7.3 Batido:</b> La crema se introduce en la batidora a una temperatura adecuada que regularmente se encuentra entre 10 a 15°C, dependiendo la elección de la temperatura, del punto de fusión de la grasa y del tiempo de maduración de la crema. La mantequilla de buena calidad debe tener no solamente aroma y buen gusto sino también consistencia, ni demasiado suave ni dura, que su pasta sea amasable y no quebradiza, que pueda extenderse. La temperatura del batido representa el factor que más afecta a la consistencia de la mantequilla, y es necesario regular la temperatura de batido, teniendo en cuenta la temperatura exterior.</p> <p>La duración del batido es más larga a bajas temperaturas. Normalmente, varía de 30 a 45 minutos. Si es menor, el rendimiento de mantequilla es inferior porque todos los glóbulos grasos de la crema no tienen tiempo de desuero, la agitación y los choques necesarios no son suficientes para producir su aglomeración, si es mayor la crema se pasa o sea que el suero es vuelto a incorporarse a los glóbulos grasos y produce una pasta suave, imposible de amasar y desuero.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Desuero</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aguas Residuales</li> </ul>	<p><b>4.7.4 Desuero:</b> Cuando se produce la inversión de las fases, la grasa se separa de la fase no grasa que constituye el suero de mantequilla, que es separado, operación que se denomina desuero. La grasa presente constituye los granos de mantequilla con la cual se continúa el proceso.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Agua</li> <li>Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Lavado de la Crema</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aguas Residuales</li> </ul>	<p><b>4.7.5 Lavado de la Crema:</b> Cuando la mantequilla comienza a formarse, algunos técnicos acostumbra a parar la batidora, con el fin de añadir una cantidad de agua (cerca del 5% del volumen de la batidora) a una temperatura entre 2 – 3°C más baja que la temperatura de la crema.</p> <p>Cuando la mantequilla se ha formado, se deja salir el suero por la llave de la batidora, mejor si se hace a través de un filtro para evitar pérdida de granos de mantequilla.</p> <p>Cuando ha salido todo el suero, se vierte en la batidora una cantidad de agua que permita alcanzar el flotamiento total de toda la mantequilla. Es oportuno que la temperatura del agua añadida se encuentre cerca de 3°C más baja que la temperatura de la crema. Luego se pone en rotación la batidora durante 15 a 20 rotaciones y después se pasa y se deja salir el agua de lavado.</p>

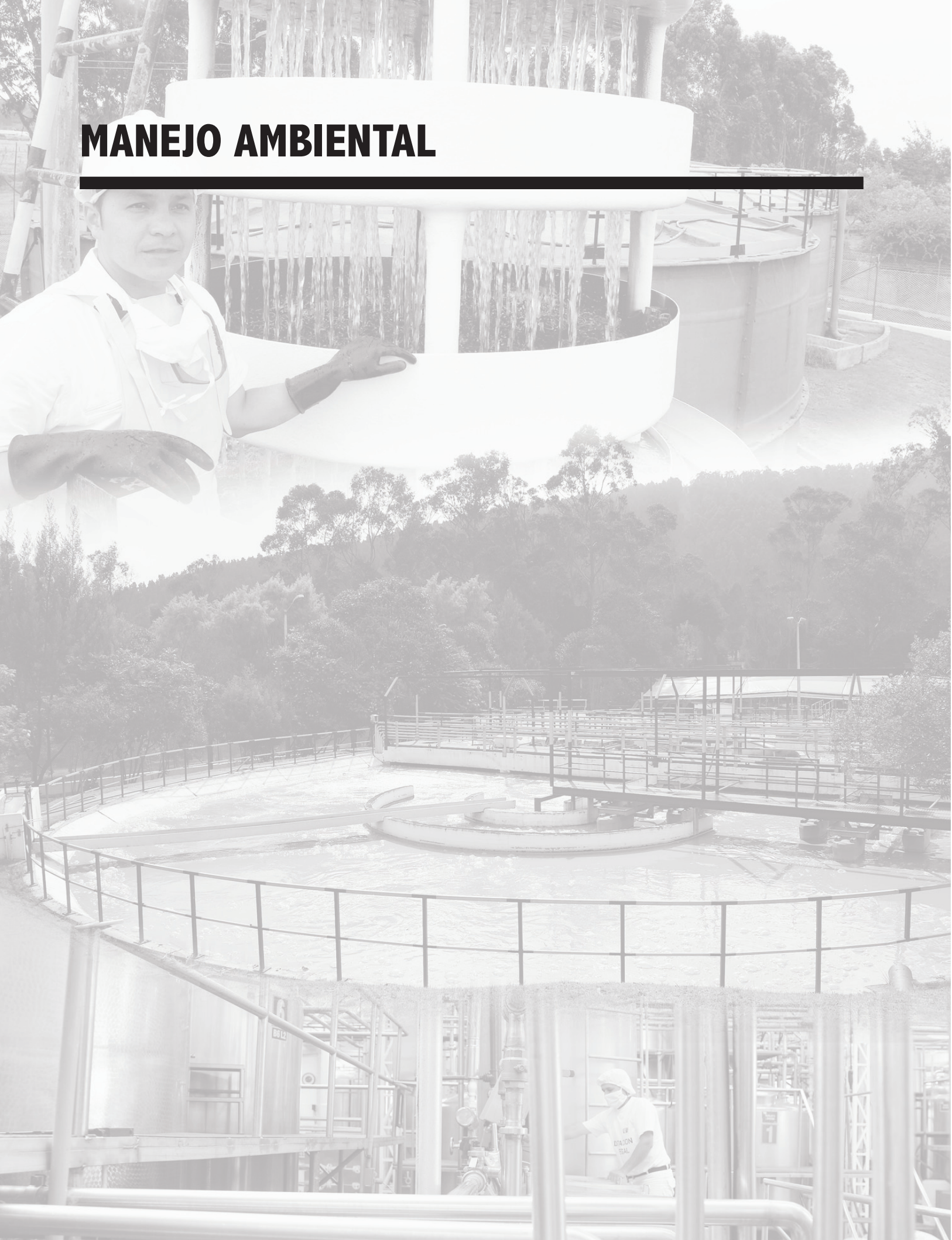
Recursos naturales renovables y no renovables tomados del medio ambiente utilizados en el proceso productivo	PROCESO	Residuos, vertimientos y emisiones generados por el proceso productivo hacia el medio ambiente	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energía Eléctrica</li> </ul>	<b>Amasado de la Mantequilla</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aguas Residuales</li> </ul>	<p><b>4.7.6 Amasado de la Mantequilla:</b> Tiene por objeto purgar la mantequilla de las últimas trazas de suero y de agua de lavado que contenga y de homogeneizar la pasta tanto como sea posible.</p> <p>Existen diversos modelos de amasadores, compuestas todas en esencia de una mesa plana de madera, rectangular o redonda y ligeramente convexa sobre la cual se mueve un rodillo acanalado. Se pasa la mantequilla entre la mesa y el rodillo varias veces regresándola con una espátula y lavándola hasta que la pasta sea de calidad y aspecto uniforme y el líquido que salga sea limpio.</p> <p>No se debe abusar del amasado, sobre todo en verano, para que la mantequilla no pierda parte de sus cualidades, se vuelva blanda y tome un aspecto defectuoso.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Agua</li> <li>Energía Eléctrica</li> <li>Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Salado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aguas Residuales</li> </ul>	<p><b>4.7.7 Salado (Opcional):</b> Es una operación opcional debido a que se produce mantequilla con sal y sin sal. El salado de la mantequilla, se hace repitiendo la operación de amasado. La proporción de sal es de 1 a 3 %, del peso de la mantequilla.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Energía Eléctrica</li> <li>Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> <li>Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Moldeado y Envasado de la Mantequilla</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aguas Residuales</li> <li>Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>Residuos Peligrosos</li> <li>Ruido</li> </ul>	<p><b>4.7.8 Moldeado y Envasado de la Mantequilla:</b> La mantequilla para ser envasada debe estar seca y fría, se debe dejar una noche en cámara de refrigeración y antes del envasado se debe efectuar un control de la dispersión del agua</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Agua</li> <li>Energía Eléctrica</li> <li>Insumos Derivados de Recursos Naturales Renovables</li> <li>Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Control de Calidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aguas Residuales</li> <li>Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>Residuos Peligrosos</li> </ul>	<p><b>4.7.9 Control de Calidad:</b> Se realiza un control diario para garantizar la calidad del producto.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Agua</li> <li>Energía Eléctrica</li> <li>Insumos Derivados de Recursos Naturales No Renovables</li> </ul>	<b>Aseo y Desinfección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aguas Residuales</li> <li>Residuos Sólidos Ordinarios</li> <li>Residuos Peligrosos</li> <li>Ruido</li> </ul>	<p><b>4.7.10 Aseo y Desinfección:</b> Los equipos, tanques y demás utensilios (Canastillas, cantinas, entre otros), son lavados y desinfectados después de cada proceso para evitar la producción de olores y la proliferación de microorganismos. En esta actividad es donde se generan los residuos líquidos con altas concentraciones de materia orgánica y los desechos contaminantes de los procesos de limpieza y desinfección.</p>

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007



# MANEJO AMBIENTAL

---



## 5. MANEJO AMBIENTAL

### 5.1 MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROCESO PRODUCTIVO DE LA INDUSTRIA LÁCTEA

Las matrices de valoración de los impactos ambientales que se desarrollan en este capítulo contienen la evaluación de los impactos ambientales desde los puntos de vista del consumo de recursos y de la generación de residuos, vertimientos o emisiones.

Dadas las particularidades del sector y la incidencia que el nivel tecnológico o tipos de procesos productivos tienen sobre los impactos ambientales, se realiza el análisis separando al grupo de las empresas medianas y grandes, del grupo de las pequeñas y microempresas. En este sentido, se obtuvieron dos matrices en las cuales se valoran los impactos ambientales según las actividades que se realizan durante el proceso productivo.

Las matrices incluyen los consumos de recursos naturales renovables y no renovables e insumos derivados de ellos y la generación de residuos, vertimientos y emisiones indicadas en la tabla 7.

La elaboración de las matrices se realizó tomando como base el comportamiento promedio de la industria láctea en cada rango de evaluación (Micro y Pequeña o Mediana y Gran Empresa).

Para mayor entendimiento de las mismas se presentan las definiciones de algunos términos que se consideran importantes:

#### 5.1.1 Términos incluidos en las matrices y fichas ambientales:

**Insumos derivados de recursos naturales renovables:** cartón, papel y madera, leche, azúcar, frutas y otras materias primas naturales

**Insumos derivados de recursos naturales no renovables:** hidrocarburos, lubricantes, solventes, plásticos, metales y minerales.

**Aguas residuales:** aguas residuales industriales y aguas residuales domésticas; sueros de fabricación de quesos y mantequilla

**TABLA 7. PRINCIPALES CONSUMOS DE RECURSOS Y GENERACIÓN DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA LÁCTEA**

CONSUMO	GENERACIÓN
Recursos naturales renovables y no renovables tomados del medio ambiente utilizados en el proceso productivo	Residuos, vertimientos y emisiones generados por el proceso productivo hacia el medio ambiente
Agua	Aguas Residuales / Sueros
Energía Eléctrica	Residuos Sólidos Ordinarios
Insumos provenientes de Recursos Naturales Renovables (Cartón, Papel, Madera)	Residuos Peligrosos (de Combustibles, Lubricantes, Sustancias Químicas Peligrosas, entre otros)
Insumos provenientes de Recursos Naturales No Renovables (Derivados del Petróleo como los Plásticos, Combustibles Fósiles, entre otros) y Recursos Naturales No Renovables (Minerales)	Emisiones Atmosféricas
	Ruido Ambiental

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007





Tratamiento de aguas residuales




**Residuos peligrosos:** hidrocarburos, lubricantes y solventes usados con sus respectivos empaques, químicos de aseo y desinfección, químicos reactivos de laboratorios físico-químicos y microbiológicos, gases de refrigeración o enfriamiento, grasas, siembras microbiológicas contaminadas con patógenos, residuos de enfermería, empaques vacíos de esencias con solventes, cenizas de combustión de combustibles fósiles (calderas), material contaminado con hidrocarburos (papel, cartón, estopas, arenas), lodos e impurezas retirados en recibo de leche.

**Micro-ingredientes:** saborizantes, vitaminas, minerales, estabilizantes, entre otros.

Es importante resaltar que cada empresa debe ajustar la matriz tipo de acuerdo con sus particularidades, ya que en el sector ninguna planta es igual a otra, por lo cual podrían variar los resultados.

### 5.1.2 Valoración cuantitativa y cualitativa de las matrices:

Para la valoración cualitativa de las matrices se designaron tres colores que reflejan la importancia relativa dentro de cada empresa, generando tres resultados posibles:

	Alto = 5 puntos
	Medio = 3 puntos
	Bajo = 1 puntos

Para la valoración cuantitativa, se asignó a cada color un valor numérico que permite identificar el nivel de impacto:

### 5.1.3 Interpretación y ajuste de la matriz

Cabe aclarar que este estilo de matriz es una adaptación de la matriz de Leopold tradicional utilizado por las guías ambientales, puesto que el sub-sector lácteo tiene una gran heterogeneidad (Ver documento Diagnóstico Ambiental Sub-sector Lácteo, CAR - CCB - U. Nacional 2007), lo que haría prácticamente infinito el número de variables e impactos a valorar mediante una matriz de estudios de impacto ambiental tradicional que reflejara el desempeño ambiental de este sub-sector. Por estas razones, se decidió aplicar un modelo de valoración que permite tener en cuenta estas particularidades.

Forma práctica de interpretar éstas matrices:

1. Conocer todos los términos que se encuentran en la matriz
2. Conocer el significado de cada color (Verde, Amarillo, Rojo)
3. Revisar detenidamente cuáles son los procesos y las actividades de la industria láctea. (Ej. Proceso: acopio de leche; actividad: recepción de leche.)
4. Revisar detenidamente cuáles son los impactos ambientales por consumo de recursos y por generación de residuos, vertimientos o emisiones que se estipulan y tenerlos presentes (Ej. Consumo de Recursos: Agua, Generación de Residuos: Aguas Residuales)
5. Realizar ejercicios de conexión de los conceptos tratados anteriormente (Ej. Existe una relación alta entre el proceso de acopio de leche, específicamente en la actividad de aseo y desinfección, con respecto al consumo de agua, lo cual quiere decir que en el aseo y desinfección del proceso de acopio de leche se consume o se usa una buena cantidad de agua con respecto a todos los consumos de agua en la planta de esa empresa y por lo tanto, se puede considerar como un punto crítico ó significativo en el consumo de agua, el cual hay que controlar).

Así como tener en cuenta la relación que existe entre los consumos de recursos y las generaciones de residuos, vertimientos o emisiones con la afectación a

los diferentes componentes ambientales (agua, suelo, aire).

6. La matriz se divide en dos partes, la cualitativa y cuantitativa, la cualitativa es la que se describió anteriormente y la cuantitativa es la que se encuentra en las partes derecha e inferior de la matriz, las cuales básicamente, son una sumatoria vertical y horizontal ponderada, con lo cual se busca facilitar el análisis de un impacto ambiental específico con respecto a los demás o una actividad específica con respecto a las otras. Así las cosas, el análisis horizontal muestra nos señala el impacto ponderado de cada actividad, permitiendo clasificar las actividades de acuerdo con su nivel de impacto ambiental. Ejemplo: en la matriz de mediana y gran empresa, la actividad de aseo y desinfección en la producción de productos lácteos (valor total 32 puntos) es mucho más importante que los impactos generados por despacho y distribución (valor total 14 puntos).

En cuanto al análisis vertical, éste nos permite analizar el valor ponderado de cada impacto ambiental frente a los demás. Ejemplo: en la matriz para la mediana y grande industria, el impacto ambiental relacionado con el consumo de energía eléctrica en todas las actividades de la empresa, tiene un total de 89 puntos, superior al impacto asociado a la generación de aguas residuales de origen orgánico que tiene un puntaje total de 67, lo cual indica la prioridad que debe darse al manejo ambiental de las actividades que genera este impacto.

Otro tipo de conclusión que se puede derivar del análisis de las matrices, es analizar el impacto que produce el consumo de recursos naturales o la generación de residuos, vertimientos o emisiones, así como, la afectación que producen cada una de las actividades del proceso productivo.

Es así como en la matriz de mediana y gran empresa la mayor afectación se encuentra en los recursos agua y suelo, mientras que el proceso que genera mayor impacto es el empaque y embalaje de productos.

Como se había comentado anteriormente las matrices se realizaron tomando como ejemplo la Industria en general por lo cual se les debe realizar ajustes de acuerdo con las particularidades de la planta, de la siguiente forma:

1. Determine qué matriz de evaluación de impactos se ajusta a la planta (Matriz de micro o pequeñas empresas - Matriz de medianas o grandes)
2. Ajuste la matriz a la condición real de la planta y justifíquelo.
3. Mantenga el documento escrito, la matriz ajustada y la matriz general juntas, con lo cual pueda estar verificando la información allí contenida.

A continuación se presentan dos matrices que muestran los principales impactos ambientales que genera la industria láctea teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, los procesos y la actividad específica.

TABLA 8. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SEGÚN LA ACTIVIDAD REALIZADA POR LA GRANDE Y MEDIANA EMPRESA

Impactos		Impacto Ambiental										
Actividades	Procesos	RECURSO AGUA			RECURSO SUELO				RECURSO AIRE			
		Consumo de Agua	Contaminación Orgánica	Contaminación Inorgánica	Consumo de Insumos derivados de	Generación de Residuos		Generación de Emisiones				
	Actividad				Rec. Nat. Renovables	Rec. Nat. No Renovables	Renovable ó no Consumo de energía eléctrica	Ordinarios	Peligrosos	Atmosféricas	Ruido Ambiental	
Acopio de leche	Recepción de Leche											
	Estandarización											
	Enfriamiento											
	Aseos y Desinfección											
Fabricación de productos lácteos	Mezcla de Ingredientes											
	Pasteurización											
	Ultrapasteurización											
	Calentamiento											
	Evaporación / Pulverización											
	Fermentación											
	Saborización											
	Formación de Cuajada											
	Maduración											
	Enfriamiento											
Empaque y Embalaje de Productos Lácteos	Aseos y Desinfección											
	Empaque											
	Embalaje, Estibado, Enfiardado											
	Aseos y Desinfección											
Logística de distribución	Bodega (Ambiente o Frío)											
	Despacho y Distribución											
	Aseos											
Mantenimiento y Servicios Industriales	Mantenimiento Industrial											
	Generación de Vapor											
	Generación de Frío											
	Generación de Aire											
	Comprimido											
	Abastecimiento y Potabilización de Agua											
	Tratamiento de Aguas Residuales											
	Manejo de Residuos Sólidos											
	Manejo de Sub-productos / Devoluciones											
	Aseos											
Laboratorio												
		20	30	30	15	20	40	20	10	5	20	
	Puntaje alto impacto											
	Puntaje medio impacto	12	18	9	21	21	39	15	21	3	24	
	Puntaje bajo impacto	23	19	22	21	20	10	22	22	29	19	
	PUNTAJE TOTAL	55	67	61	57	61	89	57	53	37	63	
Puntaje Promedio por afectación a cada COMPONENTE AMBIENTAL (AGUA, SUELO, AIRE)			61	63							50	

FUENTE: ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos, 2007

**TABLA 9. MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SEGÚN LA ACTIVIDAD REALIZADA PEQUEÑA Y MICRO EMPRESA**

Impactos		Impacto Ambiental									
Actividades	Procesos	RECURSO AGUA			RECURSO SUELO				RECURSO AIRE		
		Consumo de Agua	Contaminación Orgánica	Contaminación Inorgánica	Consumo de insumos derivados de		Renovable ó no Renovable Consumo de energía eléctrica	Ordinarios	Peligrosos	Atmosféricas	Generación de Emisiones
Acopio de leche	Recepción de Leche										
	Aseos y Desinfección										
Fabricación de productos lácteos	Mezcla de Ingredientes										
	Calentamiento										
	Formación de Cuajada										
	Fundido										
	Aseos y Desinfección										
Empaque y Embalaje de Productos de Lácteos	Empaque										
	Embalaje, Estibado, Enfraldado										
	Aseos y Desinfección										
Logística de distribución	Bodega (Ambiente o Frío)										
	Despacho y Distribución										
	Aseos										
Mantenimiento y Servicios Industriales	Mantenimiento Industrial										
	Generación de Frío (refrigerador)										
	Tratamiento de Aguas Residuales										
	Manejo de Residuos Sólidos										
	Aseos										
	Laboratorio										
Puntaje alto impacto		15	20	15	5	5	5	5	5	0	0
Puntaje medio impacto		6	9	6	9	12	6	18	15	0	0
Puntaje bajo impacto		14	12	14	15	14	16	12	14	19	19
PUNTAJE TOTAL		35	41	35	29	31	27	35	29	19	19
Puntaje Promedio por afectación a cada COMPONENTE AMBIENTAL (AGUA, SUELO, AIRE)		37			30				19		

FUENTE: ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007

## 5.2 FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL SEGÚN LA ACTIVIDAD REALIZADA

Es importante resaltar que de la adecuada implementación de las medidas consignadas en las fichas de manejo ambiental esquematizadas en esta Guía dependerá la no afectación en sentido negativo de los componentes ambientales aquí mencionados.

Teniendo como base las matrices anteriores que reflejan entonces de manera práctica la problemática ambiental promedio del sub-sector Lácteo en los tipos de empresas, se realizaron una serie de fichas de manejo ambiental las cuales se dividieron igualmente con respecto a los diferentes impactos ambientales relacionados con los distintos procesos industriales. En estas fichas se incluyeron medidas de prevención, mitigación y corrección.

Es muy importante aclarar que el espíritu de esta Guía Ambiental es promover la producción más limpia. En ese sentido, las medidas aquí incluidas se enmarcan en este enfoque. Sin embargo, dado que los procesos llevados a cabo por el hombre no son totalmente eficientes, por más que se apliquen las medidas de producción más limpia, existirán corrientes residuales que hacen indispensable implementar medidas “al final del tubo” (planta de tratamiento de aguas residuales, disposición final de residuos en rellenos sanitarios, filtros en chimeneas, entre otros). El usuario de esta Guía debe tener en cuenta que la suma de las medidas de producción más limpia y las medidas al final del tubo, serán las que le permitan de una manera eficiente cumplir la legislación ambiental aplicable y generar beneficios, tanto económicos, como sociales y ambientales.

A continuación se dan algunas definiciones según el Decreto 1220 de 2005, en el artículo 1. Disposiciones Generales sobre los conceptos de Prevención, y Mitigación:

### 5.2.1 Medida de Prevención

Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente. (Ej. Implementar manejo de Sustancias Químicas a granel, evitando así la generación de residuos peligrosos reflejados en los empaques y embalajes de las sustancias químicas)

### 5.2.2 Medida de Mitigación

Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente. (Ej. Implementar retorno de condensados y circuitos cerrados en sistemas de generación de vapor para minimizar las demandas de agua)

### 5.2.3 Medida de Corrección

Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad (Ej. Limpieza y restauración de una quebrada que se vio afectada por un derrame accidental de combustible)

### 5.2.4 Interpretación

A continuación se explica una forma práctica de interpretar estas fichas de manejo ambiental:

- Conocer todos los términos que se encuentran en la fichas (Definiciones de las matrices y fichas ambientales).
- Revisar detenidamente las acciones estipuladas en las medidas de prevención, mitigación o corrección, para cada impacto ambiental
- Cada “**X**” indica en cuál actividad específicamente tiene efectos positivos la medida de prevención, mitigación o corrección, según el caso. (Ej. La Acción “Fijar metas de consumo de agua” en las medidas de prevención de la ficha de consumo de agua aplica entre otras actividades a la de aseo y desinfección en el proceso de acopio de leche ya que en esa casilla hay una “**X**”, pero no aplica en generación de frío en el proceso de servicios industriales ya que en esa casilla **NO** hay una “**X**”).
- Las actividades que generan impactos bajos consideradas en las fichas de manejo ambiental, representan actividades que en esta categoría de afectación, son relevantes, es decir que pueden transformarse en actividades generadoras de impactos medios o altos.
- Para la verificación de la eficiencia y eficacia de las acciones establecidas en las fichas de manejo ambiental, tanto para consumo sostenible de recursos naturales,



como para la prevención y minimización de residuos, vertimientos o emisiones, es necesario realizar seguimiento y monitoreo a las acciones implementadas, para lo cual encontrará en el capítulo sexto de esta guía, elementos (indicadores, indicaciones sobre sitios de muestreo, tipo de análisis) que le permitirán desarrollar este procedimiento.

Cabe resaltar que uno de los objetivos principales de cada ficha de manejo ambiental, es el de evitar, disminuir (consumo o generación) o mejorar el manejo de los diferentes aspectos ambientales planteados, sugiriendo diferentes acciones a tomar, dependiendo de las medidas a desarrollar (prevención, mitigación o corrección) . Ej. En las fichas de manejo ambiental para el consumo de agua en las medidas de prevención una de las acciones es la de “Estandarizar los procesos de aseo y desinfección”, esta acción se plasma ya que al realizar esa estandarización se puede llegar al punto óptimo para la utilización mínima de agua con un desempeño eficiente, con lo cual se está cumpliendo el objetivo planteado.

El sub-sector lácteo en Colombia tiene una particularidad que influye en el grado de especificidad de las medidas incluidas en las fichas de manejo ambiental y es el hecho de presentar una gran variedad en tamaños de industrias (desde 50 litros hasta 1 millón de litros por día de leche procesada), niveles tecnológicos (desde el artesanal hasta tecnología de punta mundial), variedad del portafolio ofrecido (desde sólo quesillo fresco hasta más de 150 referencias de productos), número de empleados, entre otros; como bien se puede profundizar en el documento denominado: Diagnóstico Ambiental Sub-sector Lácteo, CAR - CCB - U. Nacional 2007.

En consecuencia, las fichas de manejo consignan las acciones clave a tener en cuenta que deberán ser adaptadas a cada caso particular.

### **5.3 FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA MEDIANA Y GRANDE INDUSTRIA:**

A continuación se muestran las fichas de manejo ambiental para la mediana y grande Industria:

TABLA 10. FICHA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL CONSUMO DE AGUA

Objetivo	Usar y manejar eficientemente los recursos hídricos de la zona para mantener la oferta en términos de calidad y cantidad												
Procesos	Acopio de Leche			Fabricación de Productos Lácteos			Servicios Industriales						
Actividades	Recepción de Leche	Aseo y Desinfección	Formación de Cujada	Maduración/ Fermentación	Aseo y Desinfección	Generación de Vapor	Abastecimiento y Potabilización de Agua	Generación de Frio	Tratamiento de Aguas Residuales	Manejo de Sub-productos / Devoluciones	Aseo	Laboratorio	
Nivel de Impacto Ambiental Generado al Recurso Hídrico por Consumo de este Recurso													
MEDIDAS DE PREVENCIÓN													
Elaborar y socializar el plan de ahorro y uso eficiente de agua.	X	X				X	X	X	X	X	X	X	
Estandarizar los procesos de aseo y desinfección.		X			X						X		
Fijar metas de consumo de agua.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Implementación de Circuitos Cerrados en las diferentes áreas de proceso para mejorar la eficiencia en el consumo agua en calderas y Bancos de Hielo.						X		X					
Identificar qué aguas de proceso de lavado son susceptibles de utilizar en otro proceso de la planta directamente o con tratamientos simples.		X			X	X	X	X	X	X	X		
Instalar medidores de Agua en los puntos críticos de consumo (Diferentes áreas de la planta, adicionales al medidor general).						X	X						
Si se extrae el agua de pozos, se recomienda extraerla solo por demanda.							X						
Aprovechar al máximo la recolección de aguas lluvias y de efluentes tratados.						X	X	X	X	X			
Programar la producción en función de la productividad y el consumo del agua. (programar la producción de productos similares que puedan ser elaborados sin necesidad de hacer lavados profundos y sin comprometer la calidad del mismo).	X	X			X								
Tener en cuenta el consumo del agua, antes de comprar o actualizar los equipos de la planta.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Utilizar equipos de intercambio térmico con regeneración ( Utilizando el mismo producto para realizar el intercambio calorífico).						X		X					

Objetivo	Usar y manejar eficientemente los recursos hídricos de la zona para mantener la oferta en términos de calidad y cantidad											
Procesos	Acopio de Leche		Fabricación de Productos Lácteos			Servicios Industriales						
Actividades	Recepción de Leche	Aseo y Desinfección	Formación de Cuajada	Maduración/ Fermentación	Aseo y Desinfección	Generación de Vapor	Abastecimiento y Potabilización de Agua	Generación de Frío	Tratamiento de Aguas Residuales	Manejo de Sub-productos / Devoluciones	Aseo	Laboratorio
Nivel de Impacto Ambiental Generado al Recurso Hídrico por Consumo de este Recurso												
MEDIDAS DE PREVENCIÓN												
Utilizar pistolas (De caucho o metálicas según sea el caso) al final de las mangueras y evaluar alternativas de equipos de lavado a alta presión.		X			X						X	
Propender por el uso de agua caliente para el lavado de líneas de proceso.		X			X						X	X
MEDIDAS DE MITIGACIÓN												
Realizar planes de inspección periódicos para captar anomalías como fugas, sobreconsumo, calibración de medidores, entre otros.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cumplir con los tiempos de lavado definidos.		X			X						X	
Realizar análisis de Eco-índices de demanda de agua para detectar fugas en el proceso, errores de operación y desperdicio.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Realizar evaluaciones periódicas cuantitativas y cualitativas sobre el consumo de agua por áreas de trabajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Evitar la cultura del piso mojado.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MEDIDAS DE CORRECCIÓN												
En caso de derrames de producto primero limpiar en seco y luego enjuagar.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Corregir las fugas de agua detectadas con prontitud.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007



Objetivo	Generar una cultura del ahorro y uso eficiente de la energía en la planta de procesamiento de leche.																												
Procesos	Acopio de Leche				Fabricación de Productos Lácteos												Empaque y Embalaje de Productos Lácteos			Logística de Distribución		Mantenimiento	Servicios Industriales						
Actividades	Recepción de Leche	Estandarización	Enfriamiento	Aseo y Desinfección	Mezcla de Ingredientes	Pasteurización	Ultra-pasteurización	Calentamiento	Evaporación / Pulverización	Fermentación	Saborización	Formación de Cujada	Maduración	Enfriamiento	Aseos y Desinfección	Empaque	Embalaje, estibado y enfardado	Aseo y Desinfección	Bodegaje (Ambiente o Frio)	Mantenimiento Industrial	Generación de Vapor	Generación de Frio	Generación de Aire Comprimido	Abastecimiento y Potabilización de Agua	Tratamiento de Residuos Sólidos	Manejo de Sub-productos / Devoluciones	Aseo	Laboratorio	
Nivel de Impacto Ambiental Generado al Recurso Litosférico por el Consumo de Energía																													
MEDIDAS DE PREVENCIÓN																													
Utilización de motores de alta eficiencia	X	X																				X	X						
Realizar programaciones de la producción, teniendo en cuenta los consumos de energía	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X						
MEDIDAS DE MITIGACION																													
Realizar visitas periódicas comprobando la efcacia de las jornadas de socialización y capacitación		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Realizar controles a los diferentes equipos o maquinarias que más consumen energía eléctrica como los homogenizadores		X	X													X									X				
Revisar periódicamente los indicadores de gestión y desempeño ambiental descritos en esta Guía Ambiental	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Automatización de líneas de proceso encadenando equipos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X											
MEDIDAS DE CORRECCIÓN																													
Control de la energía reactiva de los motores mediante los bancos de condensadores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

FUENTE: ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007





Objeto	Establecer acciones concretas que permitan un consumo y manejo sostenible de los insumos provenientes de los recursos naturales renovables, lo cual permitira un consumo racional y la disminución de la generación de residuos, vertimientos o emisiones.												
Procesos	Acopio de Leche		Fabricación de Productos Lácteos					Empaque y Embalaje de Productos Lácteos			Servicios Industriales		
Actividades													
											</		

FUENTE: ANDI — Cámara de la Industria de Alimentos; 2007



Objetivo	Establecer acciones concretas que permitan un consumo y manejo sostenible de los insumos provenientes de los recursos naturales no renovables, lo cual permita un consumo racional y la disminución de la generación de residuos, vertimientos o emisiones.													
Procesos	Acopio de Leche	Fabricación de Productos Lácteos		Empaque y Embalaje de Productos Lácteos		Mantenimiento		Servicios Industriales						
Actividades	Aseo y Desinfección	Mezcla de Ingredientes	Evaporación - Pulverización	Aseo y Desinfección	Empaque	Embalaje, Estibado, Enfrado	Aseo y Desinfección	Mantenimiento Industrial	Generación de Vapor	Generación de Frio	Abastecimiento y Potabilización de Agua	Tratamiento de Aguas Residuales	Aseo	Laboratorio
		Plásticos y Solventes, Productos Químicos y Metales	Plásticos y Solventes, Productos Químicos y Metales	Plásticos, Tetrabrik, Metales, Pegantes, Tintas, Productos Químicos y Solventes.	Plásticos, Metales	Plásticos y Solventes	Metales, minerales, plásticos, solventes, Hidrocarburos, lubricantes, Pinturas, Pegantes y Productos Químicos.		plásticos, solventes, Hidrocarburos y lubricantes	Plásticos Productos Químicos y Metales	Plásticos, Solventes, Productos Químicos y Metales	Plásticos, Solventes, Productos Químicos y Metales	Plásticos y Solventes, Productos Químicos y Metales	Plásticos y Solventes, Productos Químicos y Metales
Insumos	Plásticos, Solventes, Productos Químicos y Metales	Sales y minerales	Combustible	Plásticos y Solventes, Productos Químicos y Metales	Plásticos, Tetrabrik, Metales, Pegantes, Tintas, Productos Químicos y Solventes.	Plásticos, Metales	Plásticos y Solventes	Metales, minerales, plásticos, solventes, Hidrocarburos, lubricantes, Pinturas, Pegantes y Productos Químicos.	plásticos, solventes, Hidrocarburos y lubricantes	Plásticos Productos Químicos y Metales	Plásticos, Solventes, Productos Químicos y Metales	Plásticos, Solventes, Productos Químicos y Metales	Plásticos y Solventes, Productos Químicos y Metales	Plásticos y Solventes, Productos Químicos
MEDIDAS DE PREVENCIÓN														
Buscar alternativas que replacen parcial o totalmente el uso de los insumos provenientes de recursos naturales no renovables	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MEDIDAS DE MITIGACION														
Realizar visitas periódicas comprobando la eficacia de las jornadas de socialización y capacitación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Realizar controles a los diferentes equipos o maquinarias que más consumen estos insumos				X	X	X		X	X				X	
Automatización de líneas de proceso encadenando equipos (ejemplo: automatizar lavados mediante CIP, lavados in situ automáticos; máquinas de embalaje que paren automáticamente cuando encuentren defectos).	X			X	X	X	X							

FUENTE: ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007

TABLA 14. FICHA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Objetivo	Tratar adecuadamente las aguas residuales para disminuir sus efectos ambientales negativos en los recursos hídricos de la zona											
Procesos	Acopio de Leche		Fabricación de Productos Lácteos			Empaque y Embalaje de Productos Lácteos		Servicios Industriales				
Actividades	Estandarización	Aseo y Desinfección	Ultra-pasteurización	Formación de Cuajada	Aseo y Desinfección	Empaque	Aseo y Desinfección	Generación de Vapor	Abastecimiento y Potabilización de Agua	Manejo de Sub-productos / Devoluciones	Aseos	Laboratorio
MEDIDAS DE PREVENCIÓN												
Realizar Jornadas de capacitación y sensibilización sobre el impacto ambiental de la generación de vertimientos industriales al ambiente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Independizar las líneas de alcantarillado (pluvial, industrial y domestico)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Implementar el sistema de redes el cual permita conducir todas las aguas residuales a la planta de tratamiento.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Evaluar la posibilidad de la reutilización de agua residual en otras actividades	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Diseñar ciclos de uso de aguas ya tratadas (ejemplo: cuarto tanque para recuperación de aguas en el último enjuague para su utilización en el primer ciclo de enjuague del siguiente lavado)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Separar las diferentes clases de aguas residuales de acuerdo al tratamiento que se le va a realizar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MEDIDAS DE MITIGACION												
Realizar visitas periódicas comprobando la eficacia de las jornadas de socialización y capacitación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Automatización de líneas de proceso encadenando equipos.	X	X	X	X	X	X						



Objetivo	Tratar adecuadamente las aguas residuales para disminuir sus efectos ambientales negativos en los recursos hídricos de la zona														
Procesos	Acopio de Leche		Fabricación de Productos Lácteos			Empaque y Embalaje de Productos Lácteos		Servicios Industriales							
Actividades	Estandarización	Aseo y Desinfección	Ultra-pasteurización	Formación de Cuajada	Aseo y Desinfección	Empaque	Aseo y Desinfección	Generación de Vapor	Abastecimiento y Potabilización de Agua	Manejo de Sub-productos / Devoluciones	Aseos	Laboratorio			
Nivel de Impacto Ambiental Generado al Recurso Hídrico por Aguas Residuales															
MEDIDAS DE MITIGACION															
Diseñar programas de monitoreo de agua residual para compararlo contra metas establecidas en la empresas, con el fin de enfocar mejoras que reduzcan la generación de aguas residuales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Definir e implementar ecoindicadores relacionados con la cantidad de agua residual tratada vs. Los litros de producto envasado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
MEDIDAS DE CORRECCIÓN															
En caso de derrames de producto primero limpiar en seco y luego enjuagar	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Corregir las fugas de agua detectadas con prontitud	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

FUENTE: ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007



Objetivo	Dar pautan necesarias para desarrollar buenas prácticas en el manejo de residuos sólidos que se generan en cada una de las instalaciones de la planta de procesamino de leche.											
Procesos	Acopio de Leche	Fabricación de Productos Lácteos			Embalaje y Productos Lácteos		Logística de Distribución	Mantenimiento y Servicios Industriales				
Actividades	Aseo y Desinfección	Mezcla de Ingredientes	Saborización	Aseo y Desinfección	Empaque	Embalaje, Estibado, Enfundado	Despacho y Distribución	Mantenimiento Industrial	Tratamiento de Aguas Residuales	Manejo de Sub-productos / Devoluciones	Manejo de Residuos Sólidos	
Clase de Residuos	Papel, Cartón y Madera	Leche, Azúcar, Frutas y micro ingredientes	Leche, Azúcar, Frutas y micro ingredientes	Papel, Cartón y Madera	Papel, Cartón y Madera	Cartón y Madera	Papel, Cartón y Madera	Papel, Cartón y Madera	Papel, Cartón y Madera	Papel, Cartón y Madera	Papel, Cartón y Madera	
Nivel de Impacto Ambiental Generado al Recurso Litosferico por la Producción de Residuos Ordinarios												
MEDIDAS DE MITIGACION												
Implementar el programa para el manejo de residuos sólidos ordinarios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Realizar controles sobre las cantidades de residuos sólidos generados y aprovechados, para venderlos con metas de desempeño	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
MEDIDAS DE CORRECCIÓN												
Realizar mantenimientos Correctivos a los equipos y reparar los daños causados con prontitud, para evitar desperdicios de insumos, que posteriormente se convierten en residuos ordinarios (defectos de calidad, rechazos)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

FUENTE: ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007



Objetivo	Indicar las acciones necesarias para establecer un manejo integral y seguro de los residuos peligrosos, dado los graves riesgos que representan para el ambiente y las personas.										
Procesos	Acopio de Leche		Fabricación de Productos Lácteos		Empaque y Embalaje de Productos Lácteos		Mantenimiento	Servicios Industriales			
Actividades	Estandarización	Aseos y Desinfección	Aseos y Desinfección	Empaque	Químicos utilizados en Aseo y Desinfección, empaques y embalajes contaminados	Lubrificantes, Solventes y Grasas, Productos Químicos, Empaques y Estopas contaminados	Generación de Vapor	Abastecimiento y Potabilización de Agua	Tratamiento de Aguas Residuales	Laboratorios	
Clase de Residuos	Lodos e Impurezas retirados en el recibo de leche	Químicos utilizados en Aseo y Desinfección, empaques y embalajes contaminados	Químicos utilizados en Aseo y Desinfección, empaques y embalajes contaminados	(Papel, Cartón, solventes, diluyentes y tintas de fechado, etc.) contaminados por hidrocarburos,	Químicos utilizados en Aseo y Desinfección, empaques y embalajes contaminados	Cenizas de combustión de combustibles fósiles e Hidrocarburos usados.	Empaque y embalaje de los químicos utilizados (Cal, entre otros)	Lodos y Residuos de Químicos	Reactivos Químicos y medios de cultivo contaminado		
Nivel de Impacto Ambiental Generado al Recurso Litosferico por la Producción de Residuos Peligrosos	MEDIDAS DE MITIGACION										
Realizar controles sobre la segregación realizada por el personal involucrado en estas actividades	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Llevar control de la disposición adecuada de los Residuos Peligrosos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Definir e implementar un eco indicador de seguimiento para el manejo de residuos peligrosos, y compararlos con metas fijadas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Enviar a sitios autorizados por la autoridad ambiental los residuos peligrosos generados.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Realizar controles sobre la generación, tratamiento y disposición de residuos peligrosos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MEDIDAS DE CORRECCIÓN											
Realizar mantenimientos Correctivos a los equipos y reparar los daños causados con prontitud, para evitar desperdicios de insumos, que posteriormente se convierten en residuos peligrosos (desperdicios de tintas, químicos, entre otros)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

FUENTE: ANDI — Cámara de la Industria de Alimentos; 2007



TABLA 17. FICHA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA GENERACIÓN DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS

<b>Objetivo</b>	Controlar las emisiones atmosféricas generadas por los procesos de combustión que se desarrollan en el marco del proceso productivo.	
<b>Procesos</b>	<b>Fabricación de Productos Lácteos</b>	<b>Servicios Industriales</b>
<b>Actividad</b>	Evaporación / Pulverización	Generación de Vapor
<b>Nivel de Impacto Ambiental Generado al Recurso Atmosférico por las Emisiones Producidas en el Proceso</b>		
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>		
Diseñar o seleccionar equipos que utilicen combustibles y gas natural que generen menor cantidad y mejoren la calidad de las emisiones atmosféricas como por ejemplo gas natural		<b>X</b>
Realizar mantenimientos preventivos a los equipos que generen emisiones atmosféricas, como las calderas	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>		
Realizar controles frecuentes a las emisiones atmosféricas generadas por los equipos, para ajustar los parametros de operación	<b>X</b>	<b>X</b>
Instalación y control de filtros que disminuyan la emisión de material particulado(ciclones, filtros de mangas, entre otros )	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>MEDIDAS DE CORRECCIÓN</b>		
Reparaciones a los sistemas de combustión cuando se detecten fallas, con el fin de lograr operaciones adecuadas.	<b>X</b>	<b>X</b>

TABLA 18. FICHA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA GENERACIÓN DE RUIDO

Objetivo		Desarrollar acciones que permitan disminuir el ruido generado por el iandecuado mantenimiento de los equipos y maquinarias de la planta de procesamiento de leche, así como, por las pocas prácticas de monitoreo y seguimiento y la escaza capacitación de los operacrios para el mantenimiento de las maquinas que operan.											
Procesos		Acopio de Leche	Fabricación de Productos Lácteos				Empaque y Embalaje de Productos Lácteos	Logística de Distribución	Mantenimiento	Servicios Industriales			

FUENTE: ANDI — Cámara de la Industria de Alimentos; 2007

## 5.4 FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PEQUEÑA Y MICROEMPRESA:

A continuación se muestran las fichas de manejo ambiental para la Pequeña y Microempresa:

**TABLA 19. FICHA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL CONSUMO DE AGUA**

Objetivo	Usar y manejar eficientemente los recursos hídricos de la zona para mantener la oferta en términos de calidad y cantidad					
Procesos	Acopio de Leche	Fabricación de Productos Lácteos		Servicios Industriales		
Actividad	Aseo y Desinfección	Formación de Cuajada	Aseo y Desinfección	Tratamiento de Aguas Residuales	Aseo	Laboratorio
Nivel de Impacto Ambiental Generado al Recurso Hídrico por Consumo de este Recurso						
MEDIDAS DE PREVENCIÓN						
Elaborar y socializar el plan de ahorro y uso eficiente de agua	X	X	X	X	X	X
Estandarizar los procesos de aseo y desinfección	X		X		X	
Fijar metas de consumo de agua	X	X	X	X	X	X
Identificar qué aguas de proceso de lavado son susceptibles de utilizar en otro proceso de la planta directamente o con tratamientos simples.	X		X	X	X	
Aprovechar al máximo la recolección de aguas lluvias y de efluentes tratados				X	X	
Programar la producción en función de la productividad y el consumo del agua. (programar la producción de productos similares que puedan ser elaborados sin necesidad de hacer lavados profundos y sin comprometer la calidad del mismo)	X		X			
Tener en cuenta el consumo del agua, antes de comprar o actualizar los equipos de la planta.	X	X	X	X	X	X
Utilizar pistolas (De caucho o metálicas según sea el caso) al final de las mangueras y evaluar alternativas de equipos de lavado a alta presión	X		X	X	X	
Propender por el uso de agua caliente para el lavado de líneas de proceso	X		X		X	X
MEDIDAS DE MITIGACIÓN						
Realizar planes de inspección periódicos para captar anomalías como fugas, sobre consumo, calibración de medidores, entre otros.	X	X	X	X	X	X
Cumplir con los tiempos de lavado definidos	X		X		X	
Realizar evaluaciones periódicas cuantitativas y cualitativas sobre el consumo de agua por áreas de trabajo	X	X	X	X	X	X
Evitar la cultura del piso mojado	X	X	X	X	X	X
MEDIDAS DE CORRECCIÓN						
En caso de derrames de producto primero limpiar en seco y luego enjuagar	X	X	X	X	X	X
Corregir las fugas de agua detectadas con prontitud	X	X	X	X	X	X

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007

**TABLA 20. FICHA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Objetivo	Generar una cultura del ahorro y uso eficiente de la energía en la planta de procesamiento de leche.					
Procesos	Empaque y Embalaje de Productos Lácteos		Logística de Distribución	Servicios Industriales		
Actividad	Empaque	Embalaje, estibado, enfarado	Bodegaje (Ambiente o Frío)	Generación de Frío	Tratamiento de aguas residuales	Laboratorio
Nivel de Impacto Ambiental Generado al Recurso Litósferico por el Consumo de Energía						
MEDIDAS DE PREVENCIÓN						
Elaborar e implementar el programa de ahorro y uso eficiente de la energía	X	X	X	X	X	X
Realizar jornadas de socialización y capacitación sobre el uso eficiente de la Energía eléctrica en cada una de las actividades que son afectadas por este aspecto ambiental	X	X	X	X	X	X
Tener en cuenta el consumo de energía, antes de comprar o actualizar los equipos de la planta.	X	X	X	X	X	X
Mantenimientos preventivos y lubricación de equipos móviles.	X	X	X	X	X	X
Diseño Eco - eficiente de la iluminación (Maximizar la utilización de la luz natural)	X	X	X	X	X	X
Dimensionar los equipos con respecto a la capacidad instalada	X		X	X	X	
Realizar programaciones de la Producción, teniendo en cuenta los consumos de energía	X		X		X	
MEDIDAS DE MITIGACION						
Realizar visitas periódicas comprobando la eficacia de las jornadas de socialización y capacitación	X	X	X	X	X	X
Realizar controles a los diferentes equipos o maquinarias que mas consumen Energía Eléctrica	X	X	X	X	X	X
Revisar periódicamente los indicadores de gestión y desempeño ambiental descritos en esta Guía Ambiental	X	X	X	X	X	X
MEDIDAS DE CORRECCIÓN						
Control de la energía reactiva de los motores mediante los bancos de condensadores	X	X	X	X	X	X

TABLA 21. FICHA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL CONSUMO DE INSUMOS DERIVADOS DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Objetivo	Establecer acciones concretas que permitan un consumo y manejo sostenible de los insumos provenientes de los recursos naturales renovables, lo cual permitirá un consumo racional y la disminución de la generación de residuos, vertimientos o emisiones.					
Procesos		Acopio de Leche	Fabricación de Productos Lácteos		Empaque y Embalaje de Productos Lácteos	Servicios Industriales
Actividad		Recepción de Leche	Mezcla de Ingredientes	Formación de Cuajada	Empaque	Laboratorio
Insumos		Leche	Leche, Azúcar y Frutas	Papel, Cartón, Leche	Papel, Cartón y Madera	Papel, Cartón
Nivel de Impacto Ambiental Generado al Recurso Litosferico por el Consumo de Insumos Provenientes de los Recursos Naturales Renovables						
MEDIDAS DE PREVENCIÓN						
Realizar jornadas de socialización y capacitación sobre el uso eficiente de los insumos provenientes de recursos naturales renovables en cada una de las actividades que son afectadas por este aspecto ambiental		X	X	X	X	X
Diseñar o seleccionar empaques eco - eficientes que gasten menos materia prima por unidad de empacado					X	
Programar la producción en función de la productividad, tratando de disminuir al máximo los reinicios de proceso por día		X	X	X	X	
Realizar Mantenimientos preventivos a los equipos que utilicen insumos provenientes de recursos naturales renovables		X	X	X	X	
MEDIDAS DE MITIGACIÓN						
Realizar visitas periódicas comprobando la eficacia de las jornadas de socialización y capacitación		X	X	X	X	X
Realizar controles para el adecuado funcionamiento de los diferentes equipos o maquinarias que mas consumen insumos provenientes de losrecursos naturales renovables como las emparadoras		X			X	
Definir, fijar metas y controlar ecoindicadores de consumo de insumos derivados de recursos naturales renovables, con el fin de establecer el impacto que tiene el proceso sobre este recurso		X	X	X	X	X
Automatización de líneas de proceso encadenando equipos.		X	X	X	X	

FUENTE: ANDI — Cámara de la Industria de Alimentos; 2007



TABLA 22. FICHA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL CONSUMO DE INSUMOS DERIVADOS DE RECURSOS NATURALES NO RENOVABLES

Objetivo	Establecer acciones concretas que permitan un consumo y manejo sostenible de los insumos provenientes de los recursos naturales no renovables, lo cual permitirá un consumo racional y la disminución de la generación de residuos, vertimientos o emisiones.											
Procesos	Acopio de Leche	Fabricación de Productos Lácteos			Empaque y Embalaje de Productos Lácteos			Mantenimiento y Servicios Industriales				
Actividad	Aseo y desinfección	Calentamiento	Fundido	Aseo y Desinfección	Empaque	Embalaje, Estibado, Enfrado	Aseo y Desinfección	Mantenimiento Industrial	Tratamiento de Aguas residuales	Laboratorio		
Insumos	Productos químicos	Combustibles (usualmente, gas natural)	Combustibles (usualmente, gas natural)	Productos químicos	Plásticos, Metales, Pegantes, Tintas, Productos Químicos y Solventes.	Plásticos	Productos químicos	Metales, minerales, plásticos, solventes, Hidrocarburos, lubricantes, Pinturas, Pegantes y Productos Químicos.	Productos químicos	Plásticos y Solventes, Productos Químicos		
MEDIDAS DE PREVENCIÓN												
Realizar jornadas de socialización y capacitación sobre el uso eficiente de los insumos derivados de los recursos naturales no renovables.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Diseñar o seleccionar tecnologías que mejoren la eficiencia del consumo de los insumos derivados de los recursos no renovables.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Realizar mantenimiento preventivo a los equipos que mas utilicen esta clase de insumos provenientes de los recursos naturales no renovables		X	X		X	X						
Tener en cuenta el consumo de los insumos provenientes de los recursos naturales no renovables, antes de comprar o actualizar los equipos de la planta.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Programar la producción en función de la productividad, tratando de disminuir al máximo los reinicios de proceso por día	X	X	X	X	X	X	X					
Buscar alternativas que reemplacen parcial o totalmente el uso de los insumos derivados de los recursos naturales no renovables	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
MEDIDAS DE MITIGACION												
Realizar visitas periódicas comprobando la eficacia de las jornadas de socialización y capacitación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Realizar controles a los diferentes equipos o maquinarias que más consumen insumos provenientes de estos recursos		X	X		X							
Automatización de líneas de proceso encadenando equipos.		X	X	X	X	X	X	X				

FUENTE: ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007

TABLA 23. FICHA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Objetivo	Tratar adecuadamente las aguas residuales para disminuir sus efectos ambientales negativos en los recursos hídricos de la zona							
Procesos	Acopio de Leche	Fabricación de Productos Lácteos		Empaque y Embalaje de Productos Lácteos		Servicios Industriales		
Actividad	Aseo y Desinfección	Formación de Cuajada	Aseo y Desinfección	Empaque	Aseo y Desinfección	Tratamiento de Aguas Residuales		
Nivel de Impacto Ambiental Generado al Recurso Hídrico por Aguas Residuales								
MEDIDAS DE PREVENCIÓN								
Realizar Jornadas de capacitación y sensibilización sobre el impacto ambiental de la generación de vertimientos industriales al ambiente  Independizar las líneas de alcantarillado (pluvial, industrial y doméstico)  Evaluar la posibilidad de la reutilización de agua residual tratada en otras actividades.  Diseñar ciclos de uso de aguas ya tratadas.  Separar las diferentes clases de aguas residuales de acuerdo al tratamiento que se le va a realizar	X	X	X	X	X	X		
	X	X	X	X	X	X		
	X		X		X	X		
	X		X		X			
	X	X	X		X	X		
MEDIDAS DE CONTROL corrección (ver pertinencia)								
Realizar visitas periódicas comprobando la eficacia de las jornadas de socialización y capacitación	X	X	X		X	X		
Realizar controles a los diferentes equipos o maquinarias como plantas de tratamiento		X		X		X		
Automatización de líneas de proceso encadenando equipos.	X	X	X	X	X			
Diseñar programas de monitoreo de agua residual sin tratar y tratada con el fin de evaluar el grado de contaminación del agua.	X	X	X	X	X	X		
Definir e implementar ecoindicadores relacionados con la cantidad de agua residual tratada vs los litros de producto envasado	X	X	X	X	X	X		
MEDIDAS DE CORRECCIÓN (CONTINGENCIA)								
En caso de derrames de producto primero limpiar en seco y luego enjuagar	X	X	X	X	X			
Corregir las fugas de agua detectadas con prontitud		X		X		X		

FUENTE: ANDI — Cámara de la Industria de Alimentos; 2007

TABLA 24. FICHA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS

Objetivo	Dar pautas necesarias para desarrollar buenas prácticas en el manejo de residuos sólidos que se generan en cada una de las instalaciones de la planta de procesamiento de leche.														
Procesos	Acopio de Leche	Fabricación de Productos Lácteos		Empaque y Embalaje de Productos Lácteos		Logística de Distribución	Mantenimiento y Servicios Industriales								
Actividad	Aseo y Desinfección	Mezcla de Ingredientes	Aseo y Desinfección	Empaque	Embalaje e, Estibado, Enfrío	Despacho y Distribución	Mantenimiento Industrial	Tratamiento de Aguas Residuales	Manejo de Residuos	Papel, Cartón y Madera	Asesos	Laboratorios			
Clase de Residuos															
Nivel de Impacto Ambiental Generado al Recurso Litosférico por la Producción de Residuos Ordinarios															
MEDIDAS DE PREVENCIÓN															
Realizar jornadas de socialización y capacitación sobre el uso eficiente de los insumos provenientes de los recursos naturales renovables como el Cartón, el Papel y la Madera entre otros recursos, en cada una de las actividades.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Diseñar diferentes estrategias de separación en la fuente, recolección selectiva y almacenamiento adecuado de residuos sólidos ordinarios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Realizar mantenimientos preventivos a los equipos que más generan residuos				X	X										
MEDIDAS DE MITIGACION															
Realizar visitas periódicas comprobando la eficacia de las jornadas de socialización y capacitación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Realizar controles sobre la segregación de residuos realizada por todo el personal de la empresa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Implementar un programa para el manejo integral de residuos sólidos Ordinarios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Realizar controles sobre la cantidad de residuos sólidos ordinarios generados y aprovechados, para su venta con metas de desempeño	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
MEDIDAS DE CORRECCIÓN															
Realizar mantenimientos Correctivos a los equipos y reparar los daños causados con prontitud, para evitar desperdicios de insumos, que posteriormente se convierten en residuos ordinarios (defectos de calidad, rechazos)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

FUENTE: ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007

TABLA 25. FICHA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Objetivo	Indicar las acciones necesarias para establecer un manejo integral y seguro de los residuos peligrosos, dado los graves riesgos que representan para el ambiente y las personas.				
Procesos	Acopio de Leche	Fabricación de Productos Lácteos	Empaque y Embalaje de Productos Lácteos		Mantenimiento y Servicios Industriales
Actividad	Aseos y Desinfección	Aseos y Desinfección	Empaque	Aseos y Desinfección	Laboratorio
Clase de Residuos	Químicos utilizados en Aseo y Desinfección	Químicos utilizados en Aseo y Desinfección	Empaques y otros materiales (Papel, Cartón, etc.) contaminados por hidrocarburos	Químicos utilizados en Aseo y Desinfección	Reactivos Químicos y medios de cultivo contaminado
Nivel de Impacto Ambiental Generado al Recurso Litosferico por la Producción de Residuos Peligrosos					
MEDIDAS DE PREVENCIÓN					
Realizar el diagnóstico de las cantidades y características de los residuos peligrosos generados.	X	X	X	X	X
Diseñar e implementar el programa para el manejo de residuos peligrosos	X	X	X	X	X
Suministrar las herramientas apropiadas para el acondicionamiento, almacenamiento, recolección, transporte y tratamiento de los residuos especiales.	X	X	X	X	X
Realizar jornadas de capacitación para el personal que se encuentra directamente involucrado en la manipulación de los residuos especiales.	X	X	X	X	X
Recolectar los residuos peligrosos en sitios dispuestos para ello	X	X	X	X	X
Realizar segregación de estos productos según sus características y su uso	X	X	X	X	X
Almacenar el material en condiciones adecuadas para su óptima preservación y en periodos cortos de tiempo	X	X	X	X	X
MEDIDAS DE MITIGACIÓN					
Realizar controles sobre la segregación realizada por el personal involucrado en estas actividades	X	X	X	X	X
Llevar control dela disposición adecuada de los Residuos Peligrosos	X	X	X	X	X

<b>Objetivo</b>	Indicar las acciones necesarias para establecer un manejo integral y seguro de los residuos peligrosos, dado los graves riesgos que representan para el ambiente y las personas.					
<b>Procesos</b>	<b>Acopio de Leche</b>	<b>Fabricación de Productos Lácteos</b>	<b>Empaque y Embalaje de Productos Lácteos</b>		<b>Mantenimiento y Servicios Industriales</b>	
<b>Actividad</b>	Aseos y Desinfección	Aseos y Desinfección	Empaque	Aseos y Desinfección	Laboratorio	
<b>Clase de Residuos</b>	Químicos utilizados en Aseo y Desinfección	Químicos utilizados en Aseo y Desinfección	Empaques y otros materiales (Papel, Cartón, etc.) contaminados por hidrocarburos	Químicos utilizados en Aseo y Desinfección	Químicos utilizados en Aseo y Desinfección	Reactivos Químicos y medios de cultivo contaminado
<b>Nivel de Impacto Ambiental Generado al Recurso Litosferico por la Producción de Residuos Peligrosos</b>						
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>						
Definir e implementar un eco indicador de seguimiento para el manejo de residuos especiales	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Enviar a sitios autorizados por la autoridad ambiental los residuos peligrosos generados.	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Realizar controles sobre la generación, tratamiento y disposición de residuos peligrosos.	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
<b>MEDIDAS DE CORRECCIÓN</b>						
Realizar mantenimientos Correctivos a los equipos y reparar los daños causados con prontitud, para evitar desperdicios de insumos, que posteriormente se convierten en residuos peligrosos (desperdicios de tintas, químicos, entre otros)	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007



**TABLA 26. FICHA DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA GENERACIÓN DE EMISIONES ATMÓSFERICAS**

<b>Objetivo</b>	Controlar las emisiones atmosféricas generadas por los procesos de combustión que se desarrollan en el marco del proceso productivo.
<b>Procesos</b>	<b>Fabricación</b>
<b>Actividad</b>	Calentamiento / Fundido
<b>Nivel de Impacto Ambiental Generado al Recurso Atmosférico por las Emisiones Producidas en el Proceso</b>	
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>	
Realizar campañas de concientización sobre los beneficios que trae la utilización de combustibles más limpios, y el beneficio de realizar mantenimientos frecuentes a los equipos de la planta.	<b>x</b>
Diseñar o seleccionar equipos que utilicen combustibles que generen menor cantidad y mejoren la calidad de las emisiones atmosféricas	<b>x</b>
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>	
Realizar controles frecuentes a las emisiones atmosféricas generadas por los equipos, para ajustar los parametros de operación	<b>x</b>
Diseñar ecoindicadores que permitan realizar analisis y comparaciones contra las metas fijadas	<b>x</b>

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007



# SEGUIMIENTO Y MONITOREO

---





## 6. SEGUIMIENTO Y MONITOREO:

El desarrollo del programa de seguimiento y monitoreo permite cuantificar el cumplimiento y la efectividad de las medidas implementadas.

Los siguientes son algunos componentes básicos que se deben tener en cuenta para realizar el seguimiento y monitoreo:

- ✓ Determinar el estado inicial de los diferentes componentes ambientales y procesos naturales que pueden ser alterados por las actividades y procesos de la Industria láctea
- ✓ Controlar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, control y protección ambiental
- ✓ Identificar cambios y modificaciones en el desarrollo de los trabajos
- ✓ Definir la ocurrencia de impactos no previstos con el fin de plantear y desarrollar las medidas de corrección necesarias para su manejo.
- ✓ Definir e implementar un plan de monitoreo, el cual servirá para determinar la eficiencia y eficacia de los procesos y procedimientos desde el punto de vista ambiental
- ✓ Obtener información mediante actividades de campo, laboratorio y documentación primaria
- ✓ Realizar el procedimiento, análisis y evaluación respectiva
- ✓ Realizar la documentación de la actividad de seguimiento y monitoreo

### 6.1 SEGUIMIENTO:

Unos de los principales objetivos del seguimiento son verificar el cumplimiento de los requerimientos ambientales y además controlar la efectividad de las medidas de manejo y control ambiental propuestas.

De la medición de los parámetros obtenidos por el seguimiento y su comparación con estándares establecidos en la legislación colombiana (Revisar marco jurídico – Anexo A), en diagnósticos sectoriales o en el desempeño

histórico de la empresa, se derivan datos, cifras y valores que dan como resultado el monitoreo.

Los indicadores son la herramienta básica para hacer seguimiento al comportamiento ambiental de una empresa y se constituyen en el mecanismo más apropiado para medir el desempeño y la gestión ambiental, evaluando procesos internos o esfuerzos de la gerencia o del área operativa, o variables económicas, entre otros aspectos.

Unas de las principales características que deben tener los indicadores son:

- ✓ Deben ser orientados hacia la respuesta
- ✓ Cuantificar solamente los impactos relacionados con las actividades y procesos de la Industria láctea
- ✓ Tener información con el nivel de detalle adecuado para los usuarios.
- ✓ Estar presentados en unidades comparables

Los indicadores que se pueden establecer dentro de una organización se pueden separar en indicadores de comportamiento ambiental, de gestión ambiental y de situación ambiental. A continuación se presenta una breve descripción de cada uno de ellos:

#### ➤ **Indicadores de comportamiento ambiental.**

Permiten conocer la situación actual de la empresa en su desempeño, se analizan los datos de consumo de materias primas, energía y agua, así como de los efectos e impactos ambientales producidos por los vertimientos, emisiones y residuos ,generados por la industria láctea.

Esta información permitirá conocer la eficiencia de los procesos de transformación y, así mismo, identificar los potenciales de mejoramiento. Por tanto, es necesario medir y registrar ordenadamente las entradas y las salidas del proceso.

- **Indicadores de gestión ambiental.** Reflejan las acciones emprendidas por la empresa con el fin de mejorar su desempeño ambiental. Son esenciales para

evidenciar el compromiso de la empresa frente al tema. Se mide tanto el avance en la implementación de las acciones como la operatividad de las mismas.

- **Indicadores de situación ambiental.** Se mide el nivel de impacto que genera la actividad productiva de la empresa sobre el medio ambiente. Para esto es

necesario realizar caracterizaciones de vertimientos, emisiones, ruido ambiental y cuantificación de los residuos sólidos generados.

En la tabla 27 se muestran una serie de ejemplos de los principales indicadores de gestión y desempeño ambiental, divididos por comportamiento, gestión y situación según

**TABLA 27. INDICADORES DE GESTIÓN Y DESEMPEÑO AMBIENTAL**

INDICADORES	FORMULA	PERIODICIDAD
INDICADORES DE COMPORTAMIENTO AMBIENTAL		
Consumo de energía Eléctrica	Consumo de Energía Eléctrica (Kw-h) / Producto Obtenido (Ton, Kg. o m <sup>3</sup> )	Mensual
Consumo de energía de Combustibles	Consumo de energía de Combustibles (Kj) / Producto Obtenido (Ton o m <sup>3</sup> )	Mensual
Consumo de energía total (Eléctrica y de Combustibles)	Consumo de Energía Total (Kw-h + Kj) / Producto Obtenido (Ton, Kg. o m <sup>3</sup> )	Mensual
Consumo de agua por peso de producto obtenido	Cantidad de agua empleada en el proceso (m <sup>3</sup> ) / Producto Obtenido (Kg. o m <sup>3</sup> )	Mensual
Consumo de Combustible	Combustible Consumido (m <sup>3</sup> , Gal o Kg.) / Producto Obtenido (Kg. o m <sup>3</sup> )	Mensual
Vertimientos	m <sup>3</sup> de aguas residuales / Producto Obtenido (Kg. o m <sup>3</sup> )	Mensual
Residuos Generados	Kg. de residuos generados / Producto Obtenido (Kg. o m <sup>3</sup> )	Mensual
Coefficiente de Retorno	m <sup>3</sup> de aguas residuales / m <sup>3</sup> de agua consumida	Mensual
INDICADORES DE GESTIÓN AMBIENTAL		
Inversión ambiental	Inversiones en mejoramiento \$ / año	Anual
Nivel de concientización ambiental	Horas hombre de capacitación recibidas en temas ambientales a los colaboradores (personal directo e indirecto) / año	Anual
Producción más Limpia	Adhesión a convenios de PML y cumplimiento de compromisos	Anual
INDICADORES DE SITUACIÓN AMBIENTAL		
Carga de DBO <sub>5</sub> antes y después de entrar a la PTAR*	Carga orgánica DBO <sub>5</sub> Kg. / Producto Obtenido (Ton, Kg. o m <sup>3</sup> )	Mensual
Carga de DQO antes y después de entrar a la PTAR*	Carga de DQO / Producto Obtenido (Ton, Kg. o m <sup>3</sup> )	Mensual
Carga de sólidos suspendidos totales antes y después de entrar a la PTAR*	Carga de SST/ Producto Obtenido ( Ton, Kg. o m <sup>3</sup> )	Mensual
Cantidad de carga de G&A**	Carga de G&A / Producto Obtenido (Ton, Kg. o m <sup>3</sup> )	Mensual
Cantidad de residuos sólidos generados por producido	Cantidad de residuos sólidos generados en la empresa (Kg o Ton) / Producto Obtenido (Ton, Kg. o m <sup>3</sup> )	Anual
Porcentaje de residuos sólidos aprovechados con manejo ambiental adecuado	Cantidad de residuos sólidos aprovechados / cantidad de residuos sólidos generados	Mensual
Medición de cumplimiento ambiental	# Requerimientos de la autoridad ambiental / Cumplidas	Mensual
Medición desempeño ambiental	Número de quejas ambientales / mes	Mensual

\* **PTAR:** Planta de Tratamiento de Aguas Residuales      \*\* **G&A:** Grasas y Aceites.

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007



sea el caso como se explicó anteriormente, es importante resaltar que cada industria debe ajustar éstos indicadores con respecto al particular de cada planta, ya que por la variabilidad de la industria no todos los indicadores planteados se ajustan al general del sector lácteo.

## 6.2 MONITOREO:

El monitoreo ambiental hace relación a la definición de parámetros que se desean medir, frecuencia recomendada,

sitios, o momentos en los que se debe realizar, técnicas aplicables y sustento normativo o jurídico que justifique el cumplimiento de estos requerimientos y la evaluación de los resultados.

De acuerdo con lo anterior, la siguiente tabla, señala el sitio del muestreo y el tipo de análisis que se debe realizar dependiendo del impacto que se genere por el consumo de recursos naturales o por generación de emisiones, residuos o vertimientos.

**TABLA 28. MONITOREO COMPONENTES AMBIENTALES**

COMPONENTES AMBIENTALES A EVALUAR	PARAMETRO A MONITOREAR		SITIO DEL MUESTREO	TIPO DE ANALISIS	MARCO LEGAL
ATMOSFERICO (AIRE)	Material particulado		Zona periférica de la planta	Método gravimétrico	Decreto 02/82
					Resolución 619/97
					Resolución 058/2002
					Resolución 0627/2006
					Resolución 601 de 2006
	Ruido	Emisión o aporte de ruido	A 1.5 m de la fachada y 1.2 m de altura		Resolución 0627/2006
		Ambiental	A 4 m de altura y equidistante a emisiones		
	Emisión de gases de combustión	Calderas	Chimeneas	Muestreo isocinético y/ o pruebas volumétricas	Decreto 948 de 1995 y sus modificaciones
LITOSFERICO (SUELO)	Generación de residuos (Toneladas de residuos sólidos/recicladas)		Instalaciones de la planta	Muestreo de los tipos de residuos producidos	Residuos Sólidos
					Decreto 1713/2002 y sus modificaciones
					Resolución 1045/2003
					Ley 142/94,
					Residuos Peligrosos
					Resolución 058 de 2002
HIDROSFÉRICO	Agua Potable		Instalaciones de la planta	Monitoreo de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos Pruebas de laboratorio	Decreto 1575/2007
	Agua residual doméstica (baños y casino)		Vertimientos de aguas residuales domesticas. Efluente final cuando no exista alcantarillado		Decreto 1594/84
	Agua residual industrial		Antes y después de los sistemas de tratamiento		Decreto 1594/84

FUENTE: ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007

## 7. GLOSARIO

**LECHE:** Es el producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos, bufalinos y caprinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños completos, sin ningún tipo de adición, destinada al consumo en forma de leche líquida o a elaboración posterior.

**LECHE CONCENTRADA:** Producto líquido obtenido por eliminación parcial del agua de la leche por el calor, o por cualquier otro procedimiento que permita obtener un producto, que después de reconstituido presente la misma composición y características de la leche.

**LECHE CRUDA:** Leche que no ha sido sometida a ningún tipo de termización ni higienización.

**LECHE DESLACTOSADA:** Producto en donde la lactosa ha sido desdoblada por un proceso tecnológico en glucosa y galactosa, como máximo, en un 85%.

**LECHE EN POLVO:** Es el producto que se obtiene por la eliminación del agua de constitución de la leche higienizada.

**LECHE ESTERILIZADA:** Es el producto obtenido al someter la leche cruda o termizada, envasada herméticamente a una adecuada relación de temperatura y tiempo 115°C a 125°C por 20 a 30 minutos, enfriada inmediatamente a temperatura ambiente. El envase debe ser un recipiente con barreras a la luz, al oxígeno y la humedad, de tal forma que garantice la esterilidad comercial sin alterar de ninguna manera ni su valor nutritivo ni sus características fisicoquímicas y organolépticas. Se puede comercializar a temperatura ambiente.

**LECHE HIGIENIZADA:** Es el producto obtenido al someter la leche cruda o la leche termizada a un proceso de pasteurización, ultra-alta-temperatura UAT (UHT), ultrapasteurización, esterilización para reducir la cantidad de microorganismos, u otros tratamientos que garanticen productos inocuos microbiológicamente.

**LECHE PASTEURIZADA:** Es el producto obtenido al someter la leche cruda, termizada o recombinada a una adecuada relación de temperatura y tiempo para

destruir su flora patógena y la casi totalidad de flora banal, sin alterar de manera esencial ni su valor nutritivo ni sus características fisicoquímicas y organolépticas. Las condiciones mínimas de pasteurización son aquellas que tiene efectos bactericidas equivalentes al calentamiento de cada partícula a 72°C - 76°C por 15 segundos (pasteurización de flujo continuo) o 61 °C a 63° C por 30 minutos (pasteurización discontinua) seguido de enfriamiento inmediato hasta temperatura de refrigeración.

**LECHE TERMIZADA:** Producto obtenido al someter la leche cruda a un tratamiento térmico con el objeto de reducir el número de microorganismos presentes en la leche y permitir un almacenamiento más prolongado antes de someterla a elaboración ulterior. Las condiciones del tratamiento térmico son de mínimo 62°C durante 15 a 20 segundos, seguido de enfriamiento inmediato hasta temperatura de refrigeración. La leche termizada debe reaccionar positivamente a la prueba de fosfatasa alcalina, siendo prohibida su comercialización para consumo humano directo.

**PLANTA DE ENFRIAMIENTO O CENTRO DE ACOPIO DE LECHE:** Establecimiento destinado a la recolección de la leche procedente de los hatos, con el fin de someterla a proceso de enfriamiento y posterior transporte a las plantas para procesamiento de leche.

**PLANTA PARA PROCESAMIENTO DE LECHE:** Es el establecimientos en el cual se modifica o transforma la leche para hacerla apta para consumo humano, que incluye las plantas para higienización, para pulverización u obtención de leche como materia prima para elaboración de derivados lácteos.

**PLANTA PARA PULVERIZACIÓN:** Es el establecimiento destinado a la concentración y deshidratación de la leche previamente higienizada con destino al consumo humano.

**SISTEMA GANADERÍA DE LECHE ESPECIALIZADA:** La lechería especializada depende económicamente sólo de la producción de leche (aproximadamente en un 95%

ya que el único ingreso distinto, suele ser las vacas de desecho y terneros recién nacidos a bajo precio).

El sistema ganadería de leche especializada, presenta varias características comunes:

- Sistema rotacional con fertilización intensiva química u orgánica.
- Alta oferta forrajera con control de plagas y malezas del forraje.
- Búsqueda de alta capacidad de carga y producción por vaca.
- Utilización de alimentos concentrados.
- Levante artificial de terneras.
- Dos o más ordeños diarios sin ternero.

En sus etapas de vida, presenta tres fases:

- Levante.
- Preparación Para El Parto.
- Producción.

El levante de las hembras de reemplazo para la producción de leche, se realiza con productos como manna (extruido y peletizado), hasta los 6 meses y NOVILLAS, después de los 6 meses.

El período de preparación para el parto, desde dos meses antes en novillas o un mes antes en vacas, se

realiza con parto, alimento peletizado para preparar metabólicamente a la vaca, para su siguiente lactancia.

La fase productiva en ganado lechero especializado, la dividimos a su vez en clima frío y clima cálido o medio.

**SISTEMA DOBLE PROPÓSITO:** En el doble propósito, se vende leche, terneros destetos o cebados y vacas con buen valor, representando la leche el 75% de los ingresos.

Los sistemas de doble propósito se mejoran implementando:

- Pastoreo rotacional con cerca eléctrica
- Análisis de suelos para plan de correctivos y fertilización
- Pesaje de la leche, registros y monitoreo
- Plan de selección y mejoramiento genético

Plan de levante: Se empieza a separar los terneros de las madres más temprano (2-3 horas antes) y se empiezan a suplementar con manna, a razón de 0.5 a 1 kilo animal día. Como 1 kilo de manna reemplaza 4 litros de leche (tiene 900 g de nutrientes contra 500 g de los 4 litros), empezamos a ordeñar durante más tiempo a las vacas, para producir más leche para la venta y esa leche se la reemplazamos a los terneros por manna. El kilo de manna vale una tercera parte de los 4 litros de leche y nuestros ingresos mejoran sin sacrificar las crías.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Cartilla Ambiental para el Sub-sector Lácteo. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, Ventanilla Ambiental CAR - Bogotá 2006

Corporación Autónoma Regional de Chivor. Corpochivor. Guía Ambiental para el Sub-sector de la Industria Láctea. Boyacá – Colombia 2001

DANE. Informe de Prensa. Encuesta Anual Manufacturera, 2005

Diagnóstico Ambiental Sub-sector Lácteo, CAR - CCB - U. Nacional 2007

Guía Ambiental para la Floricultura, Editorial PRODUMEDIOS, Edición 1, Mayo 2002.

MARTÍNEZ, Héctor y Fredy González (2005). La Agroindustria de Lácteos y Derivados en Colombia Documento del Observatorio Agrocadenas No 81.

MARTÍNEZ, Héctor y Fredy González (2006). Cuarto Informe De Coyuntura Leche. Observatorio Agrocadenas.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, CONSEJO NACIONAL LÁCTEO, CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA –CORPOICA, INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA –IICA 2005. Plan Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Leche.

OCDE. Agricultural Policies in OCDE Countries. Monitoring and Evaluation, 2003 PBEST Asesores y Castells, J.M. 1997. Estudio sobre la competitividad y la productividad de la Cadena de Lácteos en Colombia. Bogotá.

Organización para la Agricultura y la Alimentación - FAO. Base de Datos FAOSTAT, 2004.

RAMÍREZ, M, Martínez H. et al (2004). Relaciones de Precios entre los Diferentes Eslabones de las Cadena Agroproductivas en Colombia. Documento de Trabajo No 50. Observatorio Agrocadenas.

### INFOGRAFÍA

<http://www.agrocadenas.gov.co/home.htm> Consultado en (05-04-2007)

<http://www.agroinformacion.com/industrias-lacteas.aspx> Consultado en (20-04-2007)

[http://www.dane.gov.co/index.php?option=com\\_content&task=category&sectionid=17&id=43&Itemid=154](http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=17&id=43&Itemid=154) Consultado en (12-05-2007)

<http://www.colanta.com.co/Colanta/index.php/colanta/content/view/full/389> Consultado en (20-03-2007)

# ANEXOS

## A. MARCO JURÍDICO

### CARTA POLÍTICA DE 1991

Los artículos 8, 79 y 80 de la Constitución Política señalan que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica, fomentar la educación para el logro de estos fines, planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

Así mismo, el artículo 8 y el numeral 8 del artículo 95 de la Constitución Política disponen que es obligación de los particulares proteger los recursos naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.

Igualmente prevé la intervención del Estado en las actividades económicas – artículos 333 y 334.

### DECRETO – LEY 2811 DE 1974

“Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”

### LEY 99 DE 1993

“Por el cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones”

A continuación se presenta una relación de las disposiciones ambientales más relevantes aplicables a la industria láctea.

### CUADRO 1. AGUA

Norma	Título
Ley 09 de 1979	Por la cual se dictan medidas sanitarias
Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
Decreto 1541 de 1978 y sus modificaciones	Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: “De las aguas no marítimas” y parcialmente la Ley 23 de 1973.
Decreto 2858 de 1981	Por el cual se reglamenta parcialmente el artículo 56 del Decreto-Ley 2811 de 1974 y se modifica el Decreto 1541 de 1978.
Decreto 1594 de 1984	Por el cual se reglamenta parcialmente el título I de la ley 09 de 1979, así como el capítulo II del título VI - parte III - libro II y el título III de la parte III libro I del Decreto 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos
Decreto 155 de 2004	Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones.
Decreto 3440 de 2004	Por el cual se modifica el Decreto 3100 de 2003 y se adoptan otras disposiciones.
Decreto 4742 de 2005	Por el cual se modifica el artículo 12 del Decreto 155 de 2004 mediante el cual se reglamenta el artículo 43 de la ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas.

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007

**CUADRO 2. RESIDUOS SÓLIDOS Y PELIGROSOS**

<b>Norma</b>	<b>Título</b>
<b>RESIDUOS SÓLIDOS</b>	
Decreto 1713 de 2002 y sus modificaciones	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 del 2003, en relación con la gestión integral de residuos sólidos.
Resolución 541 de 1994.	Por medio de la cual se regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>	
Ley 430 de 1998	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental,
Decreto 1609 de 2002	Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
Decreto 4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007

**CUADRO 3. PLAGUICIDAS**

<b>Norma</b>	<b>Título</b>
Decreto 1843 de 1991	Por el cual se reglamenta parcialmente los Títulos III, V, VI, VII, y XI de la Ley 09 de 1979, sobre uso y manejo de plaguicidas.
Decreto 1443 de 2004	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones
Resolución 693 de 2007.	Por la cual se establecen criterios y requisitos que deben ser considerados para los Planes de Gestión de Devolución de Productos Pos-consumo de Plaguicidas

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007

**CUADRO 4. EMISIONES ATMOSFÉRICAS**

<b>Norma</b>	<b>Título</b>
Decreto 02 de 1982	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979 y el Decreto- Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas.
Decreto 948 de 1995	Por el cual se reglamenta parcialmente, la Ley 23 de 1973; los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 del Decreto-Ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979; y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire, y sus modificaciones.
Decreto 979 de 2006	Por el cual se modifican los artículos 7º, 10, 93, 94 y 108 del Decreto 948 de 1995.
Resolución 005 de 1996 y sus modificaciones	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes producidos por fuentes móviles terrestres a gasolina o diesel, y se definen los equipos y procedimientos de medición de dichas emisiones y se adoptan otras disposiciones
Resolución 0601 de 2006,	Por el cual se establece la norma de calidad de aire para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007



**CUADRO 5. PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

<b>Norma</b>	<b>Título</b>
Ley 21 de 1991	Por medio del cual se aprueba el convenio número 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes, adoptado por la 76ª. reunión de la Conferencia General de la OIT, Ginebra..
Ley 70 de 1993	Por la cual se desarrolla el artículo transitorio 55 de la constitución política.
Decreto 1320 de 1998	Por el cual se reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio.
Decreto 330 de 2007	Por el cual se reglamenta las audiencias públicas ambientales y se deroga el Decreto 2762 de 2005

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007

**CUADRO 6. APROVECHAMIENTO FORESTAL**

<b>Norma</b>	<b>Título</b>
Ley 1021 de 2006	Por la cual se expide la Ley General Forestal

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007

**CUADRO 7. ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

<b>Norma</b>	<b>Título</b>
Ley 388 de 1997 y sus modificaciones	por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones
Decreto 1504 de 1998	Por el cual se reglamenta el manejo del espacio público en los planes de ordenamiento territorial
Decreto 564 de 2006 y sus modificaciones	Por el cual se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbanos; a la legalización de asentamientos humanos constituidos por viviendas de Interés Social, y se expiden otras disposiciones
Decreto 3600 de 2007	Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones.

**FUENTE:** ANDI – Cámara de la Industria de Alimentos; 2007

Las demás normas del sector ambiental posteriores a las aquí consignadas, al igual que las demás normas de otros sectores, deberán cumplirse de acuerdo a la legislación vigente.

## B. FUENTES DE FINANCIACION EN COLOMBIA

Con el objeto de orientar al empresario en la implementación de operaciones de mejoramiento medioambiental, a continuación se presentan las diferentes fuentes de financiación vigentes en el país.

FUENTE	CARACTERIZACIÓN	REQUISITOS / CONTACTOS
Colciencias	Promueve el avance científico y tecnológico, incorporando la ciencia y la tecnología a los planes y programas de desarrollo económico y social del país, y formulando planes de ciencia y tecnología para el mediano y largo plazo	Para acceder a los recursos se debe participar en las convocatorias periódicas que realiza la entidad, y en cada caso dependiendo de la línea a la que se desee aplicar seguir los lineamientos de las convocatorias.  E-mail: <a href="mailto:lcastro@colciencias.gov.co">lcastro@colciencias.gov.co</a>
Fomipyme	Cofinancia programas, proyectos y actividades para el desarrollo tecnológico de las Mipymes y realiza la aplicación de instrumentos no financieros dirigidos a su fomento y promoción. Los incentivos entregados por este fondo tendrán la calidad de recursos No reembolsables, siempre y cuando su destinación corresponda a lo establecido en la propuesta (programa o proyecto) y a lo aprobado por el Consejo Administrador del Fondo.	Esta entidad realiza convocatorias periódicas nacionales o regionales, ofreciendo apoyo en las diferentes líneas que se citaron anteriormente. Los plazos y documentación requerida dependerán de la convocatoria: Calle 28 No 13A-15 primer piso, Bogotá Calle 49 No 50-21 piso noveno (9) Medellín.
Fonade	Promueve el desarrollo integral de las pequeñas y medianas empresas en consideración a su participación en la generación de empleo, el desarrollo regional, la integración entre sectores económicos y el aprovechamiento productivo de pequeños capitales. Financia asistencia técnica para los procesos de reconversión industrial y la implementación de procesos de innovación tecnológica requerida para cada uno de los sectores de la economía.	Pequeñas y medianas empresas que serán seleccionadas de acuerdo a los criterios establecidos en la Ley 590 de 2000. Los recursos deben solicitarse mediante contacto directo con Fonade. Línea de atención 018000 91 4502  Web: <a href="http://www.fonade.gov.co">www.fonade.gov.co</a>
Fondo Para la Accion Ambiental – FPAA	Este fondo representa los intereses de la Iniciativa para las Américas, y tiene por objeto la administración, supervisión y gestión de la Cuenta de las Américas, bajo la dirección del Consejo Directivo, para cofinanciar, con recursos no reembolsables, proyectos destinados a preservar, proteger o manejar los recursos naturales renovables de Colombia, de manera sostenible y económicamente viable, y al mismo tiempo fomentar la supervivencia y el desarrollo de la niñez.	Los recursos se asignan luego de la evaluación de proyectos presentados por convocatoria abierta, siguiendo los lineamientos establecidos para cada uno de las líneas de apoyo que se ofrecen  Web: <a href="http://www.accionambiental.org">www.accionambiental.org</a>
Sena	Cumple la función de invertir en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, ofreciendo y ejecutando la formación profesional integral para la incorporación de las personas en actividades productivas que contribuyan al crecimiento social, económico y tecnológico del país.	Los recursos se asignan luego de la evaluación de proyectos presentados por convocatoria abierta, siguiendo los lineamientos establecidos para cada una de las líneas de apoyo que se ofrecen  Web: <a href="http://www.sena.org.co">www.sena.org.co</a>

FUENTE	CARACTERIZACIÓN	REQUISITOS / CONTACTOS
Fuente Línea de crédito ambiental – LCA	<p>Esta línea es un mecanismo diseñado para financiar inversiones que pretendan lograr un impacto positivo sobre el medio ambiente, y por ende a incrementar el desarrollo sostenible del país. Promueve la inversión ambiental con énfasis en los conceptos de prevención de la contaminación como filosofía principal del Centro Nacional de Producción Más Limpia-CNPML. Ventajas:</p> <p>Hasta un 50% menos en costo de garantías</p> <p>Reembolso de hasta un 40% del crédito, si se justifican disminuciones en impactos ambientales causados por la entidad solicitante.</p> <p>El único operador en Colombia es el CNPML.</p>	<p>Para acceder a estos recursos, el primer paso es la formulación del proyecto, el cual debe hacerse en el formato preestablecido para la línea de crédito de la empresa. En esta etapa se determinan los indicadores claves sobre los cuales se obtendrán los reembolsos. Luego de ser aprobado el crédito por el banco, se realiza el respectivo reembolso y se implementa el proyecto para una vez terminado hacer las mediciones de verificación de resultados. El CNPML entrega el reporte técnico de resultados para reembolsos.</p> <p>Contactos: CNPML- Centro Nacional de Producción Más Limpia: Tel: (4) 2322323 Fax: (4) 2629152 Dirección: Cra 43 A No 19- 124 Medellín web: <a href="http://www.lineadecreditoambiental.org">www.lineadecreditoambiental.org</a></p>

**FUENTE:** Guía Ambiental Para el Sector de Curtido

## C. TRÁMITES ANTE LA AUTORIDAD AMBIENTAL

A través de la Resolución 2202 de 2005 se adoptan los Formularios Únicos Nacionales de Solicitud de Trámites Ambientales, estos formularios pueden ser descargados del siguiente enlace junto con la resolución:

[http://www.minambiente.gov.co/juridica\\_normatividad/normatividad/formatos/formatos\\_formularios.htm](http://www.minambiente.gov.co/juridica_normatividad/normatividad/formatos/formatos_formularios.htm)

A continuación se muestran los formatos que dependiendo del trámite ambiental que se adelante, usted debe diligenciar, los formatos aquí ilustrados se encuentran en la página anteriormente mencionada.

### 1. CONCESIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS Y SUPERFICIALES FORMULARIO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD DE CONCESIÓN DE AGUAS BASE LEGAL: LEY 99 DE 1993, DECRETO 1541 DE 1978

#### DATOS DEL SOLICITANTE

1. Persona Natural \_\_\_\_\_  
Persona Jurídica \_\_\_\_\_ Pública \_\_\_\_\_ Privada \_\_\_\_\_
2. Nombre o Razón Social: \_\_\_\_\_  
C.C. ☐ NIT ☐ No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_ Ciudad: \_\_\_\_\_  
Teléfono (s): \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_  
Representante Legal: \_\_\_\_\_  
C.C. No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_ Ciudad: \_\_\_\_\_  
Teléfono (s): \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_
3. Apoderado (si tiene): \_\_\_\_\_ T.P.: \_\_\_\_\_  
C.C. No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_ Ciudad: \_\_\_\_\_  
Teléfono (s): \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_
4. Calidad en que actúa: Propietario ☐ Arrendatario ☐ Poseedor ☐ Otro ☐  
Cual? \_\_\_\_\_

#### INFORMACIÓN GENERAL

1. Nombre del predio: \_\_\_\_\_ Área (Ha): \_\_\_\_\_
2. Dirección del predio: \_\_\_\_\_ Urbano ☐ Rural ☐
3. Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_  
Vereda y/o Corregimiento: \_\_\_\_\_
4. Actividad: \_\_\_\_\_
5. Requiere Servidumbre para el aprovechamiento o para la construcción de las obras SI ☐ NO ☐
6. Cédula catastral No. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
7. Costo del Proyecto: \$ \_\_\_\_\_ Valor en letras: \_\_\_\_\_

**INFORMACIÓN ESPECÍFICA**

Empresa perforadora del pozo: \_\_\_\_\_ Ubicación del pozo: Coordenadas X \_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_

Referencia Plancha I.G.A.C.: \_\_\_\_\_ Escala: \_\_\_\_\_

Permiso de exploración No. (Resolución): \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Prueba de Bombeo \_\_\_\_\_

**Oferta hídrica**

Nombre de la fuente \_\_\_\_\_

Caudal del pozo (l/s): \_\_\_\_\_ Profundidad: \_\_\_\_\_ Formación Acuífera: \_\_\_\_\_

**DEMANDA / USO**

1. Doméstico ☐ No. de personas permanentes: \_\_\_\_\_ Transitorias: \_\_\_\_\_
2. Pecuario ☐ Animales: \_\_\_\_\_ Número: \_\_\_\_\_
3. Riego ☐ Cultivo: \_\_\_\_\_ Área (Ha): \_\_\_\_\_  
 Tipo de Riego: Goteo ☐ Aspersión ☐ Gravedad ☐ Microaspersión ☐
4. Industrial ☐ Clase de Industria: \_\_\_\_\_ Demanda (l/s): \_\_\_\_\_
5. Generación de Energía ☐Cuál? \_\_\_\_\_
6. Abastecimiento Acueducto: Veredal ☐ Vereda: \_\_\_\_\_ No. Usuarios: \_\_\_\_\_  
 Municipal ☐ Municipio: \_\_\_\_\_ ESP: \_\_\_\_\_ No. Usuarios: \_\_\_\_\_
7. Otro ☐Cuál? \_\_\_\_\_
8. Caudal solicitado (l/s): \_\_\_\_\_
9. Término por el cual se solicita la concesión: \_\_\_\_\_

**DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD**

1. Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante  
 Sociedades: Certificado de existencia y representación legal (expedición no superior a 3 meses)  
 Juntas de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal o del documento que haga sus veces, expedido con una antelación no superior a 3 meses.
2. Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado.  
 Propietario del inmueble: Certificado de tradición y libertad (expedición no superior a 3 meses)  
 Tenedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal y autorización del propietario o poseedor.  
 Poseedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal
3. Certificación de la autoridad ambiental sobre la presentación del informe previsto en el artículo 152 del Decreto 1541 de 1978
4. Censo de usuarios para acueductos veredales y municipales.
5. Diseño definitivo del pozo
6. Información sobre los sistemas para la captación, derivación, conducción, restitución de sobrantes, distribución y drenaje, y sobre las inversiones, cuantía de las mismas y término en el cual se van a realizar.
7. Información prevista en el capítulo IV, título III del Decreto 1541 de 1978, para concesiones con características especiales

FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO

FECHA:

**2. VERTIMIENTOS****FORMULARIO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD DE PERMISO DE VERTIMIENTOS****BASE LEGAL: LEY 99 DE 1993, DECRETO 1541 DE 1978, DECRETO 1594 DE 1984****DATOS DEL SOLICITANTE**

1. Persona Natural ☐  
 Persona Jurídica ☐ Pública ☐ Privada ☐
2. Nombre o Razón Social: \_\_\_\_\_  
 C.C. ☐ NIT ☐ No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_ Ciudad: \_\_\_\_\_  
 Teléfono (s): \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_  
 Representante Legal: \_\_\_\_\_  
 C.C. No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_ Ciudad: \_\_\_\_\_  
 Teléfono (s): \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_
3. Apoderado (si tiene): \_\_\_\_\_ T.P.: \_\_\_\_\_  
 C.C. No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_ Ciudad: \_\_\_\_\_  
 Teléfono (s): \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_
4. Calidad en que actúa: Propietario ☐ Arrendatario ☐ Poseedor ☐ Otro ☐  
 Cual? \_\_\_\_\_

**INFORMACIÓN GENERAL**

1. Nombre del predio: \_\_\_\_\_ Área: \_\_\_\_\_ Ha ☐ m<sup>2</sup> ☐
2. Localización del predio: \_\_\_\_\_ Urbano ☐ Rural ☐
3. Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_ Vereda y/o Corregimiento: \_\_\_\_\_
4. Sector: \_\_\_\_\_ Actividad que genera el vertimiento: \_\_\_\_\_
5. Cédula Catastral No. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
6. Nombre del propietario del predio: \_\_\_\_\_
7. Costo del proyecto \$ \_\_\_\_\_ Valor en letras \_\_\_\_\_

**INFORMACIÓN TIPO DE VERTIMIENTO**

1. Residual doméstico ☐ Residual Industrial ☐ Municipal / ESP ☐  
 Caudal (l/s): ☐ Tiempo de descarga (h/día): ☐ Frecuencia (día/mes): ☐
2. Fuente de abastecimiento: \_\_\_\_\_ Cuenca: \_\_\_\_\_
3. Nombre fuente Receptora: \_\_\_\_\_ Cuenca: \_\_\_\_\_
4. Sistema de Tratamiento y estado final previsto para el vertimiento \_\_\_\_\_  
 Sistema de aforo: \_\_\_\_\_
5. Localización de punto(s) de descarga: Coordenadas: X \_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_ X \_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_  
 X \_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_ X \_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_
6. Forma y caudal de la descarga (l/s) \_\_\_\_\_ Flujo continuo ☐ Intermitente ☐



**CARACTERIZACIÓN Y USOS DE LA FUENTE RECEPTORA**

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD
Sólidos suspendidos		mg/l
DBO5		mg/l
DQO		mg/l
Caudal		l/s

**Nota:** La autoridad ambiental establecerá parámetros de interés sanitario a monitorear dependiendo de la actividad Artículo 72 del Decreto 1594 de 1984

**CARACTERIZACIÓN VERTIMIENTO**

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD
Sólidos suspendidos		mg/l
DBO5		mg/l
DQO		mg/l
Caudal		l/s

**Nota:** La autoridad ambiental establecerá parámetros de interés sanitario a monitorear dependiendo de la actividad Artículo 72 del Decreto 1594 de 1984

**DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD**

- Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante  
Sociedades: Certificado de existencia y representación legal (expedición no superior a 3 meses)  
Juntas de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal o del documento que haga sus veces, expedido con una antelación no superior a 3 meses.
- Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado.  
Propietario del inmueble: Certificado de libertad y tradición (expedición no superior a 3 meses)  
Tenedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal y autorización del propietario.  
Poseedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal
- Localización de la planta industrial, central eléctrica, explotación minera y características de la fuente que originará el vertimiento.
- Clase, calidad y cantidad de desagües.
- Descripción, memorias técnicas, diseño y planos del Sistema de tratamiento propuesto.
- Reporte de caracterización de muestreo compuesto expedido por laboratorio acreditado o en proceso de acreditación, en el cual se caracterice el afluente y efluente del sistema de tratamiento indicando el tiempo de retención.

FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO

FECHA:

**3. PERMISO DE EMISIONES PARA FUENTES FIJAS****FORMULARIO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD DE PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS FUENTES FIJAS****BASE LEGAL: DECRETOS 02 DE 1982 Y 948 DE 1995****DATOS DEL SOLICITANTE**1. Persona Natural ☐Persona Jurídica ☐Pública ☐Privada ☐

2. Nombre o Razón Social:

C.C. ☐ NIT ☐ No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Representante Legal: \_\_\_\_\_

C.C. No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_ Ciudad: \_\_\_\_\_

Teléfono (s): \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

3. Apoderado (si tiene): \_\_\_\_\_ T.P.: \_\_\_\_\_

C.C. No. \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_ Ciudad: \_\_\_\_\_

Teléfono (s): \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

**DATOS DEL PREDIO**

1. Nombre del predio: \_\_\_\_\_

2. Nombre del propietario del predio: \_\_\_\_\_

3. Ubicación: Urbano ☐ Rural ☐

Dirección: \_\_\_\_\_ Departamento: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_ Vereda y/o Corregimiento: \_\_\_\_\_

4. Destinación económica del Predio: \_\_\_\_\_

5. Georeferenciación: Coordenadas: X \_\_\_\_\_ Y \_\_\_\_\_

6. Altura sobre el nivel del mar (msnm): \_\_\_\_\_

7. Costo del proyecto: \$ \_\_\_\_\_ Valor en letras: \_\_\_\_\_

**INFORMACIÓN DEL PROYECTO QUE ORIGINA LA EMISIÓN**

1. Nombre del Proyecto: \_\_\_\_\_

2. Actividad a desarrollar: \_\_\_\_\_

3. Concepto sobre uso del suelo donde se ubicará el proyecto: \_\_\_\_\_

4. Fecha proyectada de iniciación actividad y terminación de obra o actividad \_\_\_\_\_

**1. Tipo**

Caldera / horno ☐

Incineración ☐

Dispersa ☐

Secadores ☐

Área fuente ☐

Otro ☐

Cuál? \_\_\_\_\_

**2. Equipo de control**

Precipitador ☐

Lavadores ☐

Filtro manga ☐

Ciclones ☐

Cámaras ☐

Otro ☐

Cuál? \_\_\_\_\_

**3. Combustible**

Carbón ☐

Diesel 1 ☐ Diesel 2 ☐

Crudo de castilla ☐

Emulsión o Suspensión ☐

Gas Natural ☐ Gas propano ☐

Fuel oil 2 ☐ 4 ☐ 6 ☐

Aceites usados sin tratar % ☐

Aceites tratados % ☐

Madera ☐

Otro ☐Cuál? \_\_\_\_\_

**DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD**

- Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante  
Sociedades: Certificado de existencia y representación legal (expedición no superior a 3 meses)  
Junta de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal o del documento que haga sus veces, expedido por la autoridad competente (expedición no superior a tres (3) meses).
- Poder debidamente otorgado (cuando se actúe por medio de apoderado).  
Propietario del inmueble: Certificado de tradición y libertad (expedición no superior a 3 meses)  
Tenedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal.  
Poseedor: Prueba adecuada que lo acredite como tal.
- Plancha IGAC de ubicación del proyecto.
- Información meteorológica básica del área de afectación por las emisiones.
- Información señalada en los literales f, g, h, y j del artículo 75 del decreto 948 de 1995.
- Información señalada en el párrafo del artículo 75 del Decreto 948 de 1995, en los casos de refinerías de petróleos, fábricas de cementos, plantas químicas y petroquímicas, siderúrgicas, quemas abiertas controladas en actividades agroindustriales y plantas termoeléctricas.
- Descripción de los sistemas de control de emisiones existentes o proyectados.
- Información de carácter técnico sobre producción prevista o actual, proyectos de expansión, cambios de tecnología y proyecciones de producción a cinco (5) años.

FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO

FECHA:

## **D. CONTROL AMBIENTAL**

### **(PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - PTAR)**

Se consideró dar un ejemplo sobre una planta de tratamiento de aguas residuales - PTAR ya que por más que se realicen los tratamientos preventivos en la planta y se maneje lo mejor posible la gestión ambiental siempre habrá un residuo que no se podrá extraer sino sólo hasta el final de tubo.

Con esto no queremos demeritar las acciones que se puedan realizar en la misma planta ya que, entre mejor se lleve la gestión ambiental, menos cantidad de residuos se tendrán que tratar al final del tubo y menor será el impacto al ambiente.

Desde el punto de vista económico, las prácticas de producción más limpia destinadas a minimizar o evitar la generación de residuos, además de generar ahorros, son de menor costo si se las compara con los sistemas de tratamiento al final de la descarga. Estos sistemas no conllevan beneficios económicos para las empresas, por el contrario, representan gastos. De ahí la importancia que tiene el agotar las posibilidades de implementar medidas de producción más limpia.

Las aguas residuales generadas en las procesadoras de lácteos son variables, debido a la diversidad de productos que se procesan y los métodos de producción que se aplican.

Los principales procesos que generan vertimientos contaminantes son los procesos de producción de quesos, cremas y mantequilla, el proceso de lavado de torres y las soluciones de limpieza alcalina (CIP1 soda).

El efluente líquido de la industria láctea presenta como principales contaminantes aceites y grasas, sólidos suspendidos, DQO, DBO y nitrógeno amoniacal. El azúcar constituyente de la leche denominada lactosa es uno de los principales aportantes de DBO en los procesos productivos. Adicionalmente, el agua residual presenta variaciones significativas en pH y temperatura. El agua residual es un aporte de nutrientes (fósforo y nitrógeno), lo cual obliga a evaluar su impacto sobre los cuerpos superficiales.

Es importante tener en cuenta que las variaciones de caudales y de cargas orgánicas y demás parámetros durante el día son muy variables. Además el tanque de igualación y de homogenización puede ser el mismo (para control de variaciones de caudales y cargas), en tratamientos anaeróbicos hay que tener muchísimo cuidado con una muy eficiente remoción de G&A (grasa y aceites), o sino se tendrán problemas serios, en los tratamientos aeróbicos, lo más común es utilizar lodos activados, en el tema de tratamiento de biosólidos (lodos y grasas) retirados del agua residual. Es importante hacer énfasis en su adecuado manejo y estabilización, así como en el aprovechamiento o disposición final, para lograr el objetivo de estos sistemas de tratamiento al final del tubo.

### **TECNOLOGÍAS DE TRATAMIENTO DE SUS ASFLUENTES**

Una planta de tratamiento para afluentes lácteos requiere ser diseñada para remover los niveles contaminantes de parámetros tales como: DBO5, aceites y grasas, sólidos suspendidos, y para corregir el pH del efluente.

Teniendo en cuenta lo anterior, se encuentra en el mercado una gran variedad de tratamientos que abarcan desde técnicas estrictamente mecánicas, hasta las de conducción de complejas reacciones bioquímicas. Estas técnicas se agrupan en dos principales procesos: tratamientos fisicoquímicos y biológicos.

#### **Tratamientos físico-químicos**

Los procesos físico-químicos son los basados en la dosificación de productos coagulantes y floculantes a las aguas a tratar con el objetivo de reducir, en lo posible, los parámetros de contaminación, fundamentalmente por filtración, decantación o flotación.

Dentro de los tratamientos fisicoquímicos, las operaciones iniciales más frecuentes son, a parte del filtrado, desarenado y desengrase, la homogeneización y la sedimentación primaria.

## Tratamientos biológicos

Por métodos biológicos se entienden los basados en el fenómeno de la biodegradabilidad. Estos métodos pueden definirse como autodepuraciones intensivas con la siembra y cultivo intensivo de colonias de microorganismos.

En el tratamiento biológico se eliminan las materias orgánicas, coloidales disueltas, que son el alimento

de los innumerables microorganismos que actúan en presencia de oxígeno. Los tratamientos biológicos se subdividen en tres grupos: los activados, película biológica y lagunas.

En efluentes lácteos tiene por objetivo reducir el parámetro DBO<sub>5</sub>, el cual es aportado básicamente por proteínas, carbohidratos, azúcar, A&G, lactosa y detergentes.

