



RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES EN EL SECTOR ALIMENTOS

PILOTOS DE INNOVACIÓN FINANCIERA
NEGOCIOS VERDES
2019

Héctor Andrés Cárdenas Bocanegra

CONTENIDO

CONTENIDO.....	2
SIGLAS Y ACRÓNIMOS.....	3
INTRODUCCIÓN.....	5
1. GENERALIDADES.....	6
1.1. Comportamiento económico.....	8
1.2. Entorno habilitante.....	12
2. PROCESOS PRODUCTIVOS.....	15
2.1. Aceites y grasas.....	15
2.2. Productos lácteos.....	18
2.3. Productos de café.....	22
2.4. Elaboración de azúcar.....	23
3. IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES.....	27
3.1. Principales impactos ambientales.....	27
3.2. Principales impactos sociales.....	33
4. NORMATIVIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL.....	36
4.1. Normatividad ambiental.....	36
4.2. Normatividad sanitaria.....	41
4.3. Normatividad social.....	41
5. RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES.....	45
5.1. Riesgos relacionados con el cambio climático.....	48
5.2. Recomendaciones para gestionar los riesgos ambientales y sociales en el sector de alimentos.....	53
6. OPORTUNIDADES DE FINANCIACIÓN.....	58
REFERENCIAS.....	64
ANEXOS.....	72

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ANDI: Asociación Nacional de Empresarios de Colombia.

AGROSAVIA: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.

ASOCAÑA: Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia.

CIIU: Clasificación Internacional Industrial Uniforme.

CONAMA: Comisión Nacional del Medio Ambiente – Chile.

CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social.

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

DBO: Demanda biológica de oxígeno.

DNP: Departamento Nacional de Planeación.

DQO: Demanda química de oxígeno.

EBRD: European Bank for Reconstruction and Development.

FARC-EP: Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia – Ejército del Pueblo.

FEDECAFÉ: Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.

FEDEPALMA: Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite.

FMO: Netherlands Development Finance Company.

ICA: Instituto Colombiano Agropecuario.

IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

IFC: Corporación Financiera Internacional.

IPCC: Panel Intergubernamental de Cambio Climático.

MADR: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

MADS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

MPS: Ministerio de la Protección Social.

PIB: Producto Interno Bruto.

PTP: Programa de Transformación Productiva.

PNUD: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

PNUMA: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

RSPO: Roundtable on Sustainable Palm Oil.

SFC: Superintendencia Financiera de Colombia.

SGSST: Sistema de Gestión de Salud y Seguridad en el Trabajo.

UNIDO: United Nations Industrial Development Organization.

UPME: Unidad de Planeación Minero Energética.

U.S. EPA: United States Environmental Protection Agency.

INTRODUCCIÓN

La creciente preocupación mundial por el deterioro ambiental causado por la actividad humana en el planeta, ha planteado un desafío sin precedentes en aras de garantizar el bienestar y las posibilidades de desarrollo para las generaciones venideras. En este contexto, se ha logrado un amplio consenso acerca de la necesidad de involucrar a todos los actores sociales en la búsqueda del desarrollo sostenible, que concilie las dimensiones económica, ambiental y social.

A nivel mundial, el sector financiero se ha involucrado en la búsqueda del desarrollo sostenible de diversas maneras: 1) mediante el manejo adecuado de sus impactos directos tales como consumo de energía y materiales, 2) a través de la inclusión de criterios ambientales y sociales en los procesos de análisis de crédito y 3) dirigiendo recursos a la financiación de proyectos o actividades con impactos ambientales y sociales positivos. En Colombia, la realidad no ha sido diferente; desde 2012 las entidades financieras han trabajado en la inclusión de la sostenibilidad en su quehacer, orientadas por los preceptos establecidos en el Protocolo Verde, un acuerdo voluntario en el que también participa el gobierno nacional.

Como parte de las actividades desarrolladas por el Protocolo Verde, actualmente se está ejecutando el proyecto “Pilotos de Innovación Financiera” que tiene por objetivo “generar esquemas innovadores de colaboración publico-privados que puedan atender prioridades específicas de política pública y a la vez aprovechar oportunidades de negocio e inversión sostenible” (Asobancaria, 2016). Para la implementación del proyecto, se seleccionaron varios sectores, uno de los cuáles es el de negocios verdes, que abarca, entre otros, a la industria de producción de alimentos.

Uno de los componentes del proyecto Pilotos de Innovación Financiera es la gestión de riesgos ambientales y sociales que, pese a los avances logrados en el marco del Protocolo Verde, continúa siendo un reto importante para varias de las instituciones financieras (SFC, 2019), por lo cual se busca fortalecer las capacidades de los bancos para gestionar este tipo de riesgos - incluidos los relacionados con el cambio climático - e identificar oportunidades de financiación a partir de la información obtenida en el proceso de su evaluación.

El presente documento constituye un aporte al fortalecimiento de esas capacidades, ya que ofrece un panorama general de los riesgos ambientales y sociales y las oportunidades de financiación sostenible en el sector alimentos. En el primer capítulo se presentan las generalidades del sector productor de alimentos en Colombia y el entorno habilitante que le permite proyectarse en el futuro como productivo y rentable; en los capítulos dos y tres se describen los procesos productivos involucrados y los principales impactos ambientales y sociales que éstos generan, mientras que el capítulo cuatro presenta una síntesis de la normatividad ambiental y social que rige al sector. A partir de la información sobre impactos, de la normatividad aplicable y del marco conceptual establecido por la IFC, se identifican los principales riesgos ambientales y sociales para las entidades financieras que atienden el sector alimentos, lo cual es presentado en el capítulo 5. Finalmente, partiendo de toda la información recopilada en el estudio se identifican las principales áreas que representan oportunidades de financiación sostenible en el sector.

1. GENERALIDADES

El sector de elaboración de alimentos reúne una amplia variedad de actividades económicas que comprenden el procesamiento de los productos de la agricultura, la ganadería, la silvicultura y la pesca para convertirlos en alimentos para consumo humano o animal, e incluye la producción de varios productos intermedios que no están listos para su consumo directo (DANE, 2012).

El presente estudio se centra en las actividades del sector de alimentos que se presentan en la Tabla 1, ya que son éstas las que representan un mayor interés para las entidades financieras participantes en el proyecto Pilotos de Innovación Financiera¹.

Tabla 1. Actividades económicas que hacen parte del sector alimentos.

Grupo	Clase
103. Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal.	1030. Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal.
104. Elaboración de productos lácteos.	1040. Elaboración de productos lácteos.
106. Elaboración de productos de café.	1061. Trilla de café. 1062. Descafeinado, tostión y molienda del café. 1063. Otros derivados del café.
107. Elaboración de azúcar y panela.	1071. Elaboración y refinación de azúcar.

Fuente: DANE, 2012.

Si bien todas las actividades seleccionadas utilizan como materia prima los productos provenientes del sector agropecuario, éstas se encuentran clasificadas en el sector de industrias manufactureras, por lo cual el presente estudio excluye de su análisis el eslabón agropecuario de las cadenas productivas, de manera que no se consideran actividades como el cultivo de oleaginosas, café y caña de azúcar o la producción de leche cruda.

De acuerdo con la Encuesta Anual Manufacturera (DANE, 2018a), las actividades seleccionadas para este estudio reúnen un total de 346 establecimientos², de los cuáles el 48% se dedica a la elaboración de lácteos, el 26% a la elaboración de productos de café, el 21% a la producción de aceites y grasas y sólo el 5% a la elaboración y refinación de azúcar.

Como se observa en la Figura 1, los establecimientos productores de aceites y grasas se localizan principalmente en la capital del país y en departamentos con alta producción de aceite de palma como Meta, Magdalena y Cesar. Por su parte, la elaboración de productos lácteos tiene una distribución geográfica más amplia, con presencia de establecimientos dedicados a su producción en 12 departamentos, además del Distrito Capital; mientras que la elaboración de productos de café se localiza en la región andina, con importante presencia de establecimientos en las principales ciudades del país y en departamentos con alta producción del grano. Finalmente, la producción de azúcar en Colombia se halla altamente concentrada en el valle geográfico del río Cauca, y abarca 14 ingenios

1 La actividad de elaboración de panela también es de interés para las entidades; no obstante, en este estudio no se incluye esa actividad ya que la misma es abordada en el estudio para el sector agropecuario.

2 Se aclara que los establecimientos considerados por el DANE para esta encuesta son aquellos que tengan diez o más personas ocupadas y/o que el valor de la producción sea superior a \$500 millones de pesos anuales para 2016, por lo cual el número total de establecimientos dedicados a la producción de alimentos en el país es mayor.

azucareros que procesan la caña cultivada en 45 municipios, desde el norte del departamento del Cauca hasta el sur de Risaralda (Asocaña, 2018; DANE, 2018a; Sectorial, 2018c, 2018b).

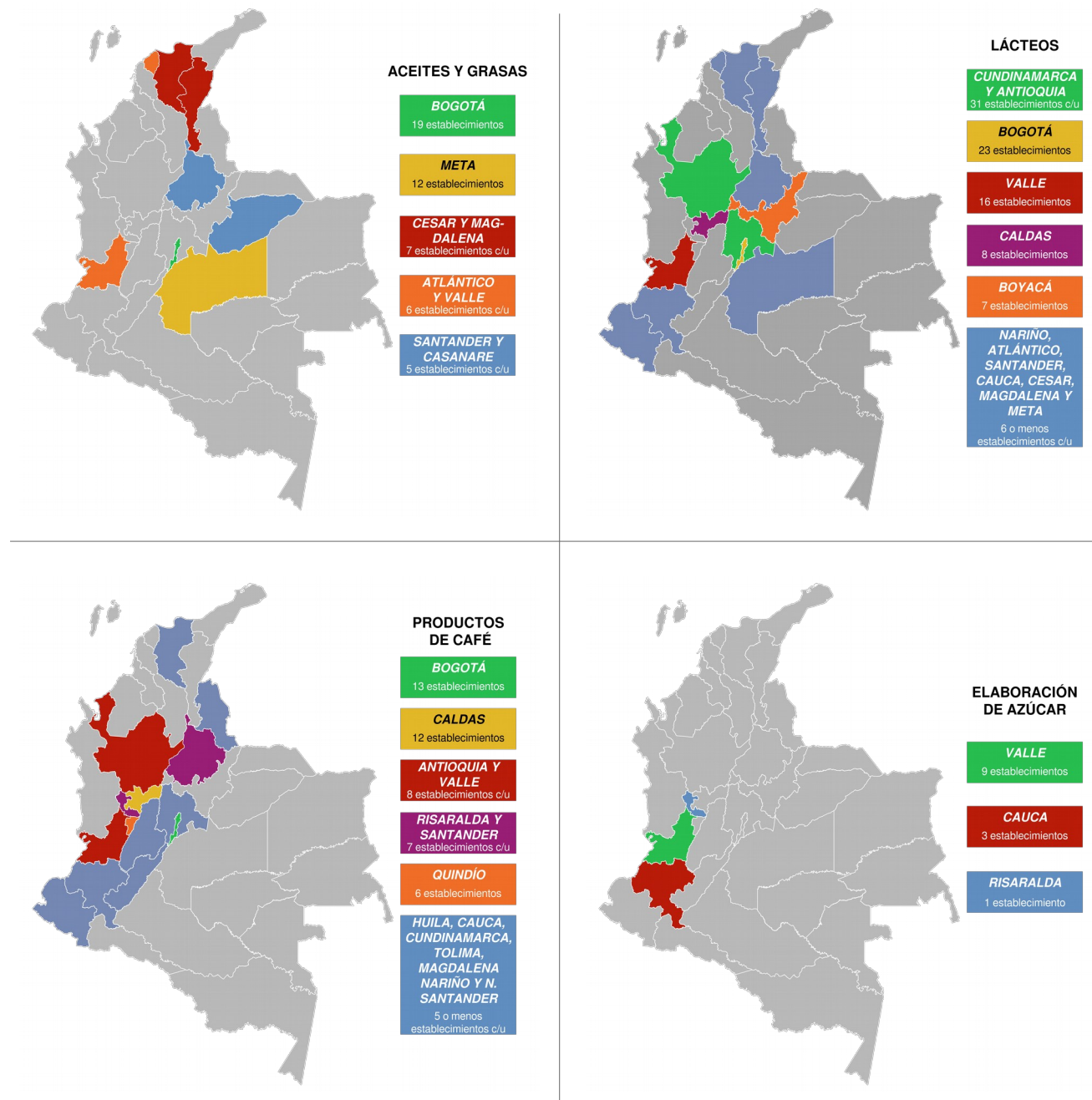


Figura 1. Localización de los establecimientos dedicados a la producción de alimentos.
Nota: El número de establecimientos presentado en cada mapa puede no coincidir con el número indicado en el párrafo anterior debido a que por razones de reserva estadística, el DANE no publica la ubicación de todos los establecimientos encuestados.
Fuente: DANE, 2018.

1.1. Comportamiento económico

El sector de alimentos es un segmento importante para la economía nacional, ya que representa cerca del 22% del PIB de la industria, genera alrededor de 199.000 empleos (27,7% del empleo industrial) y representa el 26% de la producción industrial (\$64,7 billones en 2017) (DANE, 2018a).

Grasas y aceites

Los aceites y grasas comestibles hacen parte esencial de la dieta de los colombianos. Según el DANE, ocupan el puesto 21 entre los productos más consumidos por las familias (Sectorial, 2018b). La elaboración de aceites y grasas representa alrededor del 7% del PIB del sector alimentos y genera el 6% de los empleos de ese sector (DANE, 2018a).

Las materias primas para la elaboración de aceites y grasas pueden ser de origen vegetal o animal. De acuerdo con la Encuesta Anual Manufacturera (DANE, 2018b), las principales materias primas para la elaboración de aceites y grasas en Colombia son obtenidas de la palma de aceite y corresponden al aceite crudo de palma y al aceite de palmiste, los cuales representan el 94% de la producción nacional, muy por encima de otros aceites vegetales y de los sebos y grasas animales.

Colombia es el cuarto productor de aceite de palma en el mundo y el primero en América. La producción de aceite de palma en 2017 fue de 1.627 millones de toneladas y en 2018 tuvo un ligero aumento, alcanzando los 1.629 millones de toneladas. De otra parte, se produjeron 328.407 toneladas de aceite de palmiste en 2017 y 328.806 en 2018 (Fedepalma, 2019).

Pese a lo anterior, entre enero y octubre de 2018 las ventas internas de aceite de palma cayeron 7,4% en comparación con el mismo periodo del 2017. Esta desaceleración se explica por la competencia que representan las importaciones de aceite de palma, particularmente desde Ecuador. Un factor que ha evitado una reducción mayor de las ventas ha sido la producción de biodiesel, ya que el estado colombiano aumentó el porcentaje de mezcla, del 9% al 10% (Sectorial, 2018b).

Las exportaciones de grasas y aceites durante 2017 fueron de 718.885 toneladas (875,4 millones de dólares) y durante 2018 de 884.654 (893 millones de dólares). Los productos de la palma de aceite representan el 91,8%, otros aceites vegetales 6,7% y aceites y grasas animales 1,5%. Los principales destinos son Holanda, Alemania y México (Fedepalma, 2019). De acuerdo con Sectorial (2018b), el crecimiento de las exportaciones se explica por un aumento de la demanda mundial del aceite de palma en industrias como la de cosméticos, que ha incrementado el uso de materias primas de origen orgánico.

Por su parte, las importaciones de aceites y grasas tuvieron un aumento de 15,4% entre 2017 y 2018, al pasar de 778.233 toneladas (810,3 millones de dólares) a 898.403 toneladas (857,9 millones de dólares). Los principales productos importados son aceites y grasas vegetales como aceite de soya, aceite de palma y aceite de oliva con 97%, mientras que los aceites y grasas animales equivalen solo al 3%. Los principales orígenes de las importaciones fueron Estados Unidos, Bolivia y Perú (Fedepalma, 2019).

Según Sectorial (2018b), el sector de aceites y grasas tiene buenas perspectivas de crecimiento futuro, ya que se espera que la producción de aceite de palma aumente hasta un 20% en 2019, debido al incremento de las áreas sembradas. Así mismo, se espera que las exportaciones crezcan debido a la

mayor demanda mundial para biodiesel, cosméticos y alimentos. Un factor adicional que favorecería las exportaciones sería la disminución de la oferta de aceite de palma proveniente de Malasia e Indonesia, debida a diversas medidas que han adoptado estos países para proteger el ambiente.

Con respecto al valor de las ventas, se espera que este incremente a una tasa anual promedio de 5,7% entre 2018 y 2022 (EMIS, 2018).

Productos lácteos

La leche es uno de los productos más importantes en la dieta de los colombianos, quienes gastan cerca del 2,5% del total de sus ingresos en productos lácteos (Sectorial, 2018d). De acuerdo con la Encuesta Anual Manufacturera, la elaboración de productos lácteos aporta el 15% del PIB del sector alimentos y genera el 13,2% de los empleos de ese sector (DANE, 2018a).

Durante 2017 se produjeron 7.094 millones de litros de leche cruda en el país, mientras que en 2018 la cifra alcanzó los 7.257 millones de litros. En 2017 el acopio fue de 3.381 millones de litros y en 2018 de 3.427 millones de litros (Fedegán, 2019), lo cual demuestra la alta informalidad del sector, ya que solo se tiene capacidad para transformar aproximadamente el 50% de la producción. La otra mitad es tratada de manera informal, ya que no se cuenta con las herramientas suficientes, como tanques fríos de almacenamiento o una capacidad mayor de pulverización (Sectorial, 2018d).

El índice de producción real de productos lácteos aumentó 1,3% entre enero y septiembre de 2018, frente al mismo periodo de 2017, al pasar de 114,1 a 115,6. En la Tabla 2 se indica la producción de los principales lácteos durante 2017.

Tabla 2. Cantidad y valor de la producción de lácteos en 2017.

Producto	Unidad	Producción	Valor producción (millones de pesos)
Leche pasteurizada	Litros	1.594.570.236	3.077.493
Quesos (incluye cuajada)	Kilogramos	96.579.069	1.122.196
Yogures, kumis y leches ácidas	Litros	258.629.688	1.225.743
Crema y suero de leche en polvo	Kilogramos	34.863.903	245.395
Suero de leche	Litros	1.102.532	8.183
Mantequilla	Litros	10.680.513	106.978
Leche en polvo	Kilogramos	72.758.726	1.061.938
Helados, postres y otros preparados	Kilogramos	126.982.868	1.090.774

Fuente: DANE (2018b).

El índice de ventas reales de productos lácteos creció 4,13% entre enero y septiembre de 2018 con respecto al mismo periodo de 2018. Este comportamiento se debe en parte al mayor consumo de quesos y yogures (Sectorial, 2018d).

Con respecto a las exportaciones, en 2017 éstas alcanzaron 21,4 millones de dólares. Los principales productos, las cantidades valor y destinos de las exportaciones de productos lácteos se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3. Exportaciones de productos lácteos en 2017.

Producto	Cantidad (toneladas)	Valor (miles de dólares)	Principales destinos
Leche y crema sin concentrada y sin azúcar u otros endulzantes.	112	126	Perú, Aruba.
Leche y crema concentrada o con azúcar u otros endulzantes.	4.169	14.921	Rusia, Ecuador, Panamá, Venezuela.
Suero de mantequilla, leche y crema cortada, yogur y otras leches ácidas.	1.035	452	Estados Unidos, Ecuador.
Suero.	20	18	Perú.
Mantequilla y otras grasas y aceites derivadas de la leche.	498	2.348	Rusia, Estados Unidos.
Queso y cuajada.	310	3.550	Estados Unidos, Chile.

Fuente: Trademap (2019).

Por su parte, las importaciones de lácteos durante 2017 fueron de 107,3 millones de dólares. Los principales productos importados y países de origen se indican en la Tabla 4.

Tabla 4. Importaciones de productos lácteos en 2017.

Producto	Cantidad (toneladas)	Valor (miles de dólares)	Principales orígenes
Leche y crema sin concentrada y sin azúcar u otros endulzantes.	93	228	Ecuador, Estados Unidos.
Leche y crema concentrada o con azúcar u otros endulzantes.	26.590	70.507	Estados Unidos, Bolivia, Méxicio.
Suero de mantequilla, leche y crema cortada, yogur y otras leches ácidas.	347	1.060	Estados Unidos, España, Alemania.
Suero.	15.351	13.309	Estados Unidos, Argentina, Chile, Francia, Uruguay.
Mantequilla y otras grasas y aceites derivadas de la leche.	33	236	Estados Unidos.
Queso y cuajada.	3.454	21.950	Estados Unidos, Francia, España.

Fuente: Trademap (2019).

En el futuro, se espera que las exportaciones de productos lácteos continúen aumentando, debido a las negociaciones que se están realizando para acceder a nuevos mercados y al aumento esperado del consumo de yogur en los países del norte. Se proyecta que las ventas internas de este último producto también aumenten debido a las tendencias en el consumo de productos naturales y alimentación saludable (Sectorial, 2018d).

Se espera que el valor de las ventas aumente a una tasa promedio de 1,6% anual entre 2018 y 2022, aunque en 2019 se prevé una caída de 13,7% debida a los menores precios de la leche (EMIS, 2018).

Productos de café

El café verde, obtenido después de trillar el café pergamino producido en las fincas cafeteras, es uno de los productos insignia de la economía colombiana en el mundo. De acuerdo con el DANE (2018a), la elaboración de productos de café contribuye con 3,2% del PIB del sector alimentos y con el 3,1% del empleo en el mismo sector.

Los productos de café, de acuerdo con la Clasificación Central de Productos del DANE, incluyen el café trillado de diferentes calidades (excelso, excelso inferior y pasilla), el café descafeinado (excelso y de consumo), el café tostado en grano, el café molido, los extractos de café, el café liofilizado, el café instantáneo aglomerado y la cascarilla o cisco de café. Por la cantidad producida y su valor, los productos más importantes son el café trillado (80% de la producción y 69% de su valor), el café molido (12% de la producción y 13% de su valor) y el café liofilizado (4% de la producción y 14% de su valor) (DANE, 2018b).

En 2018, la producción colombiana de café verde fue de 813.960 toneladas, un 4,4% menor a la producción de 2017, que se situó en 851.640 toneladas. Durante 2018, las exportaciones ascendieron a 732.545 toneladas de café verde equivalente, de las cuales la gran mayoría corresponden a café verde (92,6%), seguido por extractos y solubles (6,4%) y otros productos como café verde descafeinado, tostado en grano y tostado molido con apenas 1% (Fedecafé, 2019).

A pesar de ser un importante productor, Colombia también realiza importaciones de café. En 2018 se importaron 62.514 toneladas, de las cuales el 95% corresponde a cafés sin tostar ni descafeinar procedentes de Perú, Honduras y Brasil (PTP, 2019).

Azúcar

La elaboración de azúcar es una de las actividades más tradicionales en el sector de alimentos del país, que inició durante la segunda mitad del siglo XIX con el establecimiento del primer ingenio en el Valle del Cauca. Los datos del DANE señalan que la elaboración de azúcar y panela responde por el 11,5% del PIB del sector alimentos y genera el 5,6% del empleo de ese sector (DANE, 2018a).

Colombia ocupa el onceavo lugar entre los países productores de azúcar en el mundo, con aproximadamente el 1,2% del total de azúcar. En 2018, la producción nacional fue de 2,33 millones de toneladas, es decir, 4,4% superior a la de 2017, que se situó en 2,23 millones de toneladas (Asocaña, 2019).

No obstante, en Colombia se ha venido presentando una disminución del consumo de azúcar. Por ejemplo, en 2016 el consumo nacional fue de 1,82 millones de toneladas, mientras que en 2017 fue de 1,68 millones, es decir un 7,8% menor. Entre los factores que han motivado la merma en el consumo nacional de azúcar se encuentra el terreno ganado por otros endulzantes como el estevia impulsado por el incremento en las tendencias de bienestar y salud y las restricciones impuestas a los comerciales de productos altamente cargados de azúcar (Sectorial, 2018c)

Las exportaciones de azúcar en 2017 fueron de 705.965 toneladas, mientras que en 2018 se registraron 747.718 (+5,9%). Las importaciones han tenido un comportamiento contrario, disminuyendo 46% entre 2017 y 2018, al pasar de 196.607 toneladas a 105.783 (Asocaña, 2019)

1.2. Entorno habilitante

El sector de alimentos y bebidas colombiano tiene importantes posibilidades de crecimiento en los próximos años debido al aumento esperado del consumo interno, favorecido entre otros factores, por el crecimiento económico del país en la última década, el continuo proceso de urbanización y la creación de una clase media estable, lo cual ha aumentado la demanda de productos no esenciales como el café, el yogur y los helados (EMIS, 2018).

De igual manera, se espera que la firma del acuerdo de paz con la guerrilla de las FARC-EP, aumente la inversión extranjera en este sector, que históricamente ha tenido presencia de importantes empresas a nivel global, tales como Nestlé, Coca Cola o Cargill, lo cual ha favorecido la mejora de los canales de distribución y los procesos productivos mediante la introducción de nuevas tecnologías (EMIS, 2018)

Sin embargo, el sector de alimentos también enfrenta retos importantes, entre los que se destacan: 1) la elevada informalidad de algunas actividades, especialmente en la elaboración de productos lácteos y cárnicos, lo cual disminuye su calidad e incrementa el riesgo de salud pública; 2) las deficientes condiciones sanitarias de algunas plantas de producción, lo cual obstaculiza la expansión del consumo doméstico y la exportación de productos, manteniendo la competitividad del sector por debajo de otros países de América latina; 3) infraestructura inadecuada e insuficiente, lo cual aumenta los costos de transporte y dificulta la distribución de productos en zonas remotas; 4) dominio de algunos segmentos por un pequeño número de grandes empresas, dificultando la entrada de nuevos jugadores medianos y pequeños (EMIS, 2018).

Adicionalmente, los fenómenos de variabilidad climática (como El Niño y La Niña), así como el cambio climático, son reconocidos como importantes amenazas para el sector, ya que provocan efectos significativos en las cosechas de productos agrícolas y en la producción de leche, lo cual afecta también al eslabón industrial (EMIS, 2018).

Algunos de los segmentos analizados en este estudio enfrentan desafíos particulares; por ejemplo, se ha identificado que la certificación RSPO es crucial para preservar la posición del aceite de palma colombiano en el mercado mundial, mientras que en el sector lácteo se reconoce el impacto que la firma de tratados de libre comercio con Nueva Zelanda, Australia o Singapur traería sobre la industria nacional (EMIS, 2018)

Para promover el crecimiento de los segmentos de la producción de alimentos analizados en este estudio y garantizar su viabilidad futura, distintos actores han llevado a cabo una amplia variedad de acciones, entre las que cabe destacar:

- Creación, desde la década de 1990, de los fondos de estabilización de precios para el azúcar, el palmiste y el aceite de palma, lo cual facilita la estabilización de los ingresos de los productores de estos alimentos³.

3 Los detalles de la reglamentación de estos fondos pueden consultarse en el Decreto 1071 de 2015.

- Adopción de medidas para fomentar la producción de materias primas para la industria de alimentos. Por ejemplo, la exención del impuesto de renta para cultivos de palma de aceite, la proposición de un proyecto de ley para crear el fondo de estabilización de precios del café, la existencia de un precio mínimo para la compra de leche cruda, la concesión de varias ayudas económicas a los productores de café (subsidio de fertilizantes, apoyo para renovación de cafetales, programas de protección del ingreso, alivio de deudas con bancos, etc) y el establecimiento de incentivos al almacenamiento de leche en polvo y quesos.
- También han sido adoptadas medidas de carácter técnico para aumentar la producción de estos sectores, las cuales incluyen la obtención de nuevas variedades vegetales y razas bovinas, el control de plagas y enfermedades, la implementación de buenas prácticas agrícolas y ganaderas y la optimización de procesos industriales, a través del trabajo desarrollado, entre otros, por el ICA, AGROSAVIA, los gremios del sector y sus institutos de investigación. Estas medidas han permitido, por ejemplo, que Colombia sea el país del mundo con mayor rendimiento en el cultivo de caña de azúcar, con 120 ton/ha en promedio, y que la calidad del café colombiano sea reconocida a nivel mundial (Fedecafé, 2010; MADR, 2018).
- Creación y posicionamiento de diversas instituciones y organizaciones que velan por los intereses del sector. Entre estas se encuentran: la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite – FEDEPALMA, el Centro de Investigación en Palma de Aceite – CENIPALMA, la Asociación Colombiana de Industrias de Grasas y Aceites Comestibles – ASOGRASAS, la Asociación Nacional de productores de Leche – ANALAC, la Asociación de Procesadores de Leche – ASOLECHE, la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, el Centro Nacional de Investigaciones del Café – CENICAFÉ, los Almacenes Generales de Depósito de Café – ALMACAFÉ, la Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia, el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar – CENICANÑA y la cámara de la industria de alimentos de la ANDI.
- Formulación de políticas para promover la competitividad de los sectores palmero (Conpes 3477 de 2007) y lácteo (Conpes 3675 de 2010). En desarrollo de estas políticas se han obtenido logros como el aumento del rendimiento de la producción de fruto y aceite de palma, la creación de una línea de crédito para el escalamiento productivo del sector lácteo, el mejoramiento de más de 60.000 has de praderas y sistemas silvopastoriles y la transformación y mejoramiento de más de 5.000 empresas de transformación y comercialización de productos lácteos (El Espectador, 2018).
- Esfuerzos para incrementar las exportaciones, como el reciente acuerdo de cooperación suscrito entre Fedepalma y la industria de aceites y grasas de Holanda para aumentar las ventas de aceite de palma sostenible a ese país (Fedepalma, 2018d), la posibilidad de exportar productos lácteos a Trinidad y Tobago (Sectorial, 2018a) o de vender el café pasilla en el mercado extranjero (Fedecafé, 2015b).
- Inclusión de los sectores palma y aceites, lácteos y cafés especiales en el Programa de Transformación Productiva (PTP) del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. El sector lácteo cuenta con un plan de negocios a 2025 que propone alcanzar una producción de leche cruda de 11.675 millones de litros, acopiar formalmente el 93% de esa producción y exportar el

equivalente a 2.754 millones de litros (PTP, 2016). El sector palma y aceites cuenta con un plan de desarrollo hasta 2019, centrado en mantener el liderazgo como primer productor de América Latina, mejorar la oferta de aceites refinados y fracciones y diferenciar sus productos por las condiciones de sostenibilidad ambiental y social (PTP, 2010). Por su parte, el plan de negocios del segmento de cafés especiales se encuentra en formulación.

- Puesta en marcha de diversos programas y campañas para incrementar el consumo nacional de alimentos. De acuerdo con *Invest in Bogotá* (2019), la industria de alimentos en Colombia tiene un importante potencial de crecimiento basado en el aumento del consumo interno, ya que este es aún muy bajo comparado con países de similar nivel de desarrollo en la región. Mientras el consumo per cápita de alimentos y bebidas en Latinoamérica fue de USD 652 en 2017, en Colombia fue de USD 412.

Para aprovechar ese potencial, se han creado programas como “toma café”, que logró aumentar 33% el consumo de esta bebida entre 2009 y 2014 (Fedecafé, 2015a). De igual manera, se han realizado esfuerzos para incrementar el consumo de lácteos, especialmente en los estratos más bajos, con el objetivo de alcanzar un consumo promedio de 170 litros por persona al año (El Colombiano, 2018). Así mismo, durante 2018, Fedepalma realizó una campaña para promover el consumo de aceite de palma en Colombia, destacándolo como un producto natural, saludable y colombiano (Fedepalma, 2018c).

Todo lo anterior permite inferir que la industria productora de alimentos tiene buenas perspectivas futuras, motivadas principalmente por el aumento esperado de la demanda nacional y las posibilidades de incrementar las exportaciones aprovechando los tratados comerciales existentes. Las posibilidades de crecimiento del sector están relacionadas con hacer de la sostenibilidad un factor diferenciador de los productos colombianos frente a sus competidores internacionales y mejorar las condiciones sanitarias de producción.

2. PROCESOS PRODUCTIVOS

En este capítulo se presentan de manera separada los procesos productivos de las actividades económicas seleccionadas para el presente estudio.

2.1. Aceites y grasas

Como se comentó en el capítulo 1, los productos obtenidos del aprovechamiento del fruto de la palma de aceite, son la materia prima más importante para la industria de aceites y grasas en el país, por lo cual la descripción del proceso productivo se centra en las etapas necesarias para convertir el fruto de la palma en aceites crudos, refinados y otros productos derivados de éstos.

Recepción del fruto. Los frutos de la palma cosechados en campo son pesados al ingresar a la planta extractora de aceite, dónde también se realiza el control de calidad. Posteriormente, el fruto es descargado en una plataforma de recibo y alimentado mediante tolvas a vagonetas para conducirlo a la etapa de esterilización (Fedepalma, 2011).

Esterilización. Se realiza con el fin de controlar los ácidos grasos libres y ablandar el fruto. El proceso implica la permanencia del fruto durante aproximadamente 90 minutos en autoclaves que contienen vapor de agua a presiones relativamente bajas. Durante el proceso se generan condensados que contienen aceite, materia orgánica e impurezas; usualmente los condensados son llevados a tanques para hacer recuperación del aceite que contienen (Fedepalma, 2011).

Desfrutamiento. Consiste en separar el fruto de la tusa o raquis mediante un proceso mecánico que se realiza en un tambor desfrutador. El fruto es transportado para continuar con el proceso, mientras que las tusas son recolectadas para ser utilizadas posteriormente en procesos de compostaje (Fedepalma, 2011).

Digestión y prensado. En esta etapa del proceso se extrae el aceite de los frutos mediante su compresión en una prensa. El aceite es bombeado para su posterior decantación y clarificación. La parte sólida, compuesta por la fibra y la nuez, pasa por un proceso de desfibración para separar las nueces (Fedepalma, 2011)

Clarificación. Consiste en la separación de las impurezas sólidas presentes en el aceite extraído del fruto. Esto se realiza mediante una separación estática (en tanques circulares verticales o en tanques cuadrangulares horizontales) o dinámica (centrífugas o *decanter*s) de fases por diferencia de densidades. Posteriormente, el aceite clarificado pasa a tanques de sedimentación en los cuales las partículas pesadas se decantan en reposo (Fedepalma, 2011).

Deslodado. Consiste en la recuperación del aceite presente en los efluentes que proceden de las etapas de esterilización y clarificación. Esto se logra mediante el tamizado de las aguas aceitosas y su paso por centrífugas deslodadoras. Como resultado, se obtiene el aceite recuperado y aguas residuales (Fedepalma, 2011).

Secado. Se disminuye la humedad del aceite mediante su calentamiento en un tanque, por secamiento atmosférico o al vacío.

Almacenamiento. Después de secado, el aceite es sometido a controles de calidad en el laboratorio y almacenado en tanques para su posterior despacho.

Desfibración y trituración. En esta etapa se separa la fibra de las nueces, que corresponde a la parte sólida proveniente de la digestión y prensado. Una vez se ha reducido su humedad, la mezcla compuesta por fibra y nueces es separada por métodos neumáticos. Las nueces pasan a un tambor pulidor para retirar sus impurezas y de allí a un silo de almacenamiento donde se secan para posteriormente ingresar al proceso de palmistería. Por su parte, la fibra es utilizada como combustible en las calderas o como abono en las plantaciones de palma (Fedepalma, 2011).

Palmistería. Las nueces secas son separadas de acuerdo con su tamaño en tambores provistos de mallas. Posteriormente, mediante un proceso neumático y de fuerzas centrífugas se separa la almendra de la cáscara (cuesco). La almendra pasa al silo de secado, mientras que la cáscara se utiliza como combustible en la caldera o para realizar adecuación y mantenimiento de las vías internas de la plantación (Fedepalma, 2011).

Transporte. Hasta la etapa de palmistería, el proceso es llevado a cabo en las extractoras de aceite de palma, ubicadas en cercanías a las plantaciones de la oleaginosa. Las demás etapas del proceso son llevadas a cabo, la mayoría de las veces, por industrias especializadas hasta las cuales se transportan las materias primas utilizando carrotanques.

Producción de aceite de palmiste. Las almendras secas son alimentadas a una prensa helicoidal donde se extrae el aceite de palmiste. Además del aceite, en esta etapa se obtiene la torta de palmiste, la cual usualmente es comercializada para elaborar concentrados para animales. El aceite de palmiste crudo es decantado en un tanque para separarlo de los lodos que contienen impurezas; los lodos son llevados a centrífugas para recuperar el aceite de palmiste que contienen. Finalmente, el aceite de palmiste es filtrado y almacenado en condiciones que permitan conservar sus propiedades (Cenipalma & Fedepalma, 2013; Jaramillo, 2013)

Refinación. Los usos alimenticios del aceite de palma y de palmiste requieren que los aceites crudos se sometan a un proceso de refinado, blanqueado y desodorizado (RBD) que elimina el contenido de ácidos grasos, color, humedad e impurezas. El proceso inicia con el desgomado, que tiene por objetivo eliminar los fosfolípidos presentes en el aceite, para lo cual se utiliza ácido fosfórico y agua; al final de esta etapa, el aceite desgomado se separa de las impurezas mediante centrifugación (Cubides García & Mallama Díaz, 2017).

Después del desgomado, el aceite pasa por el proceso de blanqueo para retirarle pigmentos, trazas de goma, clorofila y otras impurezas, lo cual se logra en un tanque de decoloración con el uso de adsorbentes o “tierras blanqueadoras”. Como resultado se obtiene el aceite decolorado y los adsorbentes con las impurezas. Finalmente, el aceite decolorado pasa a la unidad de destilación o desodorización en la cual, por las diferencias en sus puntos de ebullición, se separan componentes no deseados como ácidos grasos libres y humedad (Cubides García & Mallama Díaz, 2017; IFC, 2015).

Transformación de aceites. Consiste en la modificación de los aceites refinados para obtener características específicas según el uso para el que se destinen. Los procesos de transformación más comunes son la hidrogenación y el fraccionamiento. Mediante la hidrogenación, el aceite líquido se hace reaccionar con hidrógeno en presencia de un catalizador de níquel para convertirlo en grasa sólida y elevar su punto de fusión. La grasa hidrogenada resultante se mezcla con una solución acuosa para producir margarinas (CONAMA, 1998; IFC, 2015).

De otra parte, el fraccionamiento consiste en la separación de las fases líquidas y sólidas presentes en el aceite. Del fraccionamiento del aceite crudo de palma se obtienen dos productos: la oleína, producto líquido a temperaturas cálidas que puede mezclarse con cualquier aceite vegetal, y la estearina que corresponde a la fracción sólida del aceite de palma y se utiliza como materia prima, principalmente, de margarinas y jabones. De otra parte, el aceite de palmiste refinado se utiliza en la industria de alimentos para preparar margarinas, helados y cremas, entre otros (Cenipalma & Fedepalma, 2013).

En la Figura 2 se esquematiza el proceso de elaboración de grasas y aceites a partir del fruto de palma.

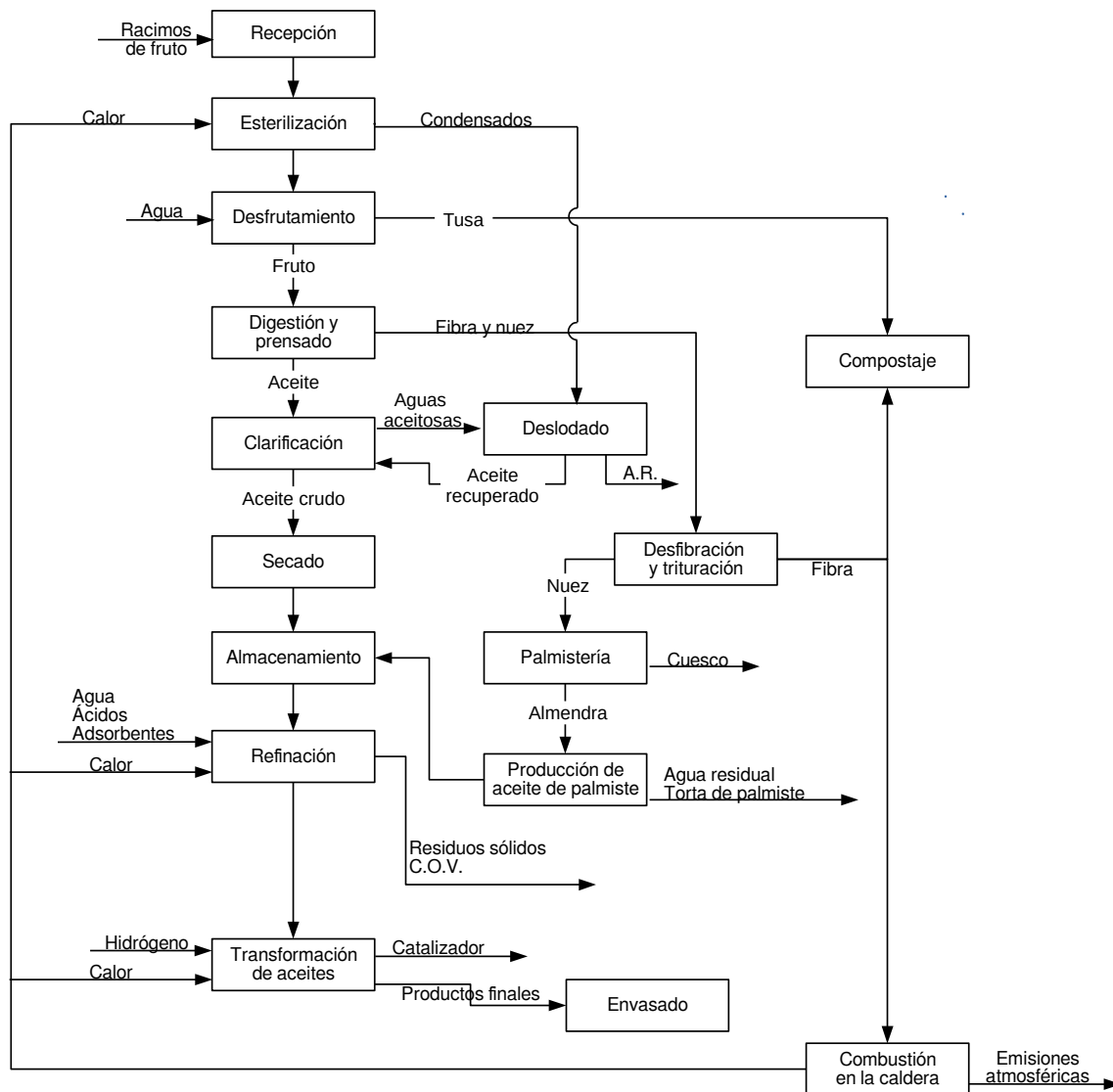


Figura 2. Proceso de elaboración de grasas y aceites.

Fuente: Elaborado por el autor con base en Cenipalma & Fedepalma, 2013; CONAMA, 1998; Cubides García & Mallama Díaz, 2017; Fedepalma, 2011; IFC, 2015; Jaramillo, 2013.

2.2. Productos lácteos

La industria láctea genera una amplia variedad de productos que incluyen leche pasteurizada, leche sometida a ultra alta temperatura (UHT), leches saborizadas, quesos frescos, semimaduros y maduros, yogur, kumis, leches ácidas, mantequilla, leche en polvo, nata, suero, helados y postres (EBRD, 2009a; IFC, 2007b). No obstante, no todas las industrias lácteas producen todos los derivados de la leche; algunas se especializan en determinados productos y comercializan los subproductos obtenidos en el proceso.

A continuación se mencionan los procesos productivos necesarios para obtener los productos más representativos de la industria láctea.

Leche pasteurizada

Recepción y refrigeración. La leche proveniente de las fincas productoras es recibida en carrotanques o cantinas y muestreada para determinar su calidad según parámetros como contenido de grasa y proteínas. Inmediatamente después, es almacenada en tanques refrigerados a una temperatura entre 4 y 6°C. Sin embargo, en las empresas pequeñas, la leche cruda pasa directamente al proceso de transformación (Corantioquia, 2016; MAVDT & ANDI, 2007).

Centrifugación y estandarización. Se realiza con el fin de eliminar impurezas como pelos, tierra e insectos y separar la grasa (crema) de la leche con el fin de ajustar el contenido de esta sustancia posteriormente. La separación se logra a través de un proceso de centrifugación. Posteriormente, se agrega el contenido graso, proteínas y otros componentes como minerales, vitaminas y lactosa en distintas proporciones de acuerdo al producto que se desee obtener. (Corantioquia, 2016).

Homogenización. Se realiza para garantizar la distribución homogénea de las partículas de grasa y mejorar la digestibilidad. Esto se logra sometiendo la leche a alta presión para reducir el tamaño de los glóbulos grasos y favorecer su distribución uniforme (MAVDT & ANDI, 2007).

Tratamiento térmico. Según el producto que se desee obtener, la leche cruda se somete a diferentes tratamientos térmicos como pasteurización, esterilización o ultrapasteurización. La diferencia entre estos tratamientos radica en las temperaturas máximas y mínimas que se utilizan y los periodos durante los que la leche se somete a éstas. La finalidad del tratamiento térmico es eliminar los microorganismos patógenos presentes en la leche y alargar así la vida de los productos en condiciones seguras para su consumo (Corantioquia, 2016; IFC, 2007b; MAVDT & ANDI, 2007).

Almacenamiento refrigerado. Una vez tratada y refrigerada, la leche se almacena en tanques hasta su envasado, lo cual permite controlar su calidad e independizar esta etapa del proceso de producción (Corantioquia, 2016).

Envasado. Se llenan los envases (bolsas plásticas, cajas de *tetra pack*, etc) con el producto para su posterior distribución en puntos de venta.

Mantequilla

La crema separada de la leche en el proceso de centrifugación es la materia prima para la elaboración de la mantequilla y la crema de leche.

Tratamiento de la crema. La primera etapa en la elaboración de mantequilla es el tratamiento de la crema, que implica las operaciones de normalización, pasteurización, desodorización y maduración (Corantioquia, 2016; MAVDT & ANDI, 2007).

La normalización consiste en regular, mediante la adición de leche descremada, el porcentaje de grasa de la crema, el cual debe ser entre 35 y 40%. La pasteurización se realiza para destruir microorganismos patógenos y enzimas que afectan la conservación de las grasas; la temperatura a la que se realiza este proceso normalmente es de 90°C durante 20 minutos. La desodorización consiste en la eliminación de sustancias aromáticas que transmiten olores o sabores extraños al producto final. La maduración tiene por objeto dar consistencia y aroma a la crema, lo cual puede lograrse natural o artificialmente. Los procesos artificiales aceleran la fermentación mediante la adición de cultivos selectos de microorganismos a temperaturas que favorezcan su crecimiento (Corantioquia, 2016; MAVDT & ANDI, 2007).

Batido. La crema madurada es batida durante 40 – 45 minutos a una temperatura ente 10 y 15°C. Como resultado de la unión de los glóbulos grasos y su separación del resto de la crema se obtienen dos fases: una compuesta por granos o grumos de mantequilla que continúan en el proceso y otra acuosa conocida como suero de mantequilla (MAVDT & ANDI, 2007).

Amasado de la mantequilla. Consiste en la homogenización de los granos de mantequilla, la extracción de las trazas de suero que pudiera contener y la adición opcional de sustancias como sal. El amasado se realiza en mesas y con rodillos, agregando agua de lavado, hasta que la pasta sea de calidad y aspecto uniforme y el líquido que salga sea limpio (MAVDT & ANDI, 2007).

Envasado. Se deja enfriar y secar la mantequilla antes de disponerla en su envase final mediante máquinas moldeadoras, llenadoras y selladoras (Corantioquia, 2016; MAVDT & ANDI, 2007).

Bebidas fermentadas

Mezcla de azúcar. Se agrega azúcar a la leche que se utilice para preparar la bebida fermentada, con el fin de favorecer el proceso de fermentación posterior (MAVDT & ANDI, 2007).

Fermentación. Se inoculan los microorganismos que realizan el proceso de fermentación y otorgan las características de sabor, textura y olor a las bebidas fermentadas. La fermentación se produce generalmente a temperaturas entre 42 y 45°C durante un tiempo de 2,5 a 3 horas. Al final del proceso, se toman muestras para verificar la acidez (MAVDT & ANDI, 2007).

Refrigeración. Se disminuye la temperatura de la bebida para detener el crecimiento de los microorganismos y controlar la calidad del producto.

Saborización. Se agregan mermeladas de fruta según el sabor deseado para el producto final.

Envasado y refrigeración. Las bebidas obtenidas se envasan en distintas presentaciones y se refrigeran a temperaturas entre 4 y 6 °C para su posterior distribución (MAVDT & ANDI, 2007).

Quesos

La materia prima para la elaboración de los diferentes tipos de quesos es la leche que ha pasado por las etapas de estandarización, homogenización y tratamiento térmico descritas previamente, a la cual se realizan las siguientes operaciones adicionales.

Coagulación. Se adiciona el cuajo y se deja actuar durante 25 – 35 minutos hasta obtener una masa espesa gelatinosa (cuajada) (Corantioquia, 2016; MAVDT & ANDI, 2007)

Corte y desuerado. Se corta la cuajada en cubos y se agita para retirar el agua (suero) y darle consistencia (MAVDT & ANDI, 2007).

Salado y cocción. Se agrega sal a la cuajada y se lleva al proceso de cocción con agitación constante (MAVDT & ANDI, 2007).

Moldeo, prensado y enfriamiento. Los trozos de cuajada son vertidos en moldes donde es prensada para mejorar su consistencia. Posteriormente, el queso es desmoldado y llevado a una cava de refrigeración durante aproximadamente 10 horas (MAVDT & ANDI, 2007).

Corte, pesado y empaque. Finalmente, el queso es cortado y pesado para ser empacado en diferentes presentaciones.

Leche en polvo

La materia prima para elaborar leche en polvo es la leche pasteurizada obtenida como se explicó anteriormente. Para pulverizarla se realizan los siguientes procesos:

Evaporación. Se retira el agua de la leche mediante evaporación y vacío de manera que la concentración de sólidos pasa del 12% al 48%. El producto de este proceso se conoce como leche concentrada (MAVDT & ANDI, 2007).

Atomización y secado. La leche concentrada se dispersa en forma de neblina por medio de un atomizador o boquillas a alta presión en una cámara por la cual pasa aire a más de 200 °C. Como resultado, las pequeñas gotas de leche concentrada pierden el agua y se convierten en partículas de polvo (MAVDT & ANDI, 2007).

Empaque. La leche en polvo se introduce en empaques de diferentes presentaciones y se almacena para su distribución posterior.

Operaciones auxiliares

Los procesos realizados para obtener los productos de la industria láctea se apoyan en operaciones que, si bien no implican la manipulación directa de las materias primas, son necesarias para suministrar energía, mantener la inocuidad y calidad de los productos y el funcionamiento adecuado de los equipos.

Las principales operaciones auxiliares en la industria láctea son:

Refrigeración. La conservación de las propiedades de muchos productos lácteos requieren su almacenamiento a bajas temperaturas, lo cual se realiza en cuartos fríos en las grandes industrias y en refrigeradores en las pequeñas.

Operación del laboratorio. En la industria láctea frecuentemente se analizan muestras para determinar la conformidad de los productos con parámetros preestablecidos, tales como contenido de grasas, pH, presencia de microorganismos, etc.

Aseo y desinfección. Los productos lácteos deben elaborarse bajo estrictas condiciones de higiene para garantizar la inocuidad de los productos. Por ello, es necesario lavar y desinfectar frecuentemente los equipos, tanques y utensilios, lo cual implica la generación de efluentes líquidos.

Generación de vapor. Varios procesos requieren el suministro de calor para ser llevados a cabo, lo cual usualmente se realiza con vapor de agua generado en calderas que utilizan distintos combustibles como carbón, gas natural, ACPM, entre otros.

La Figura 3 presenta un diagrama de las actividades implicadas en el proceso de elaboración de los productos lácteos más conocidos.

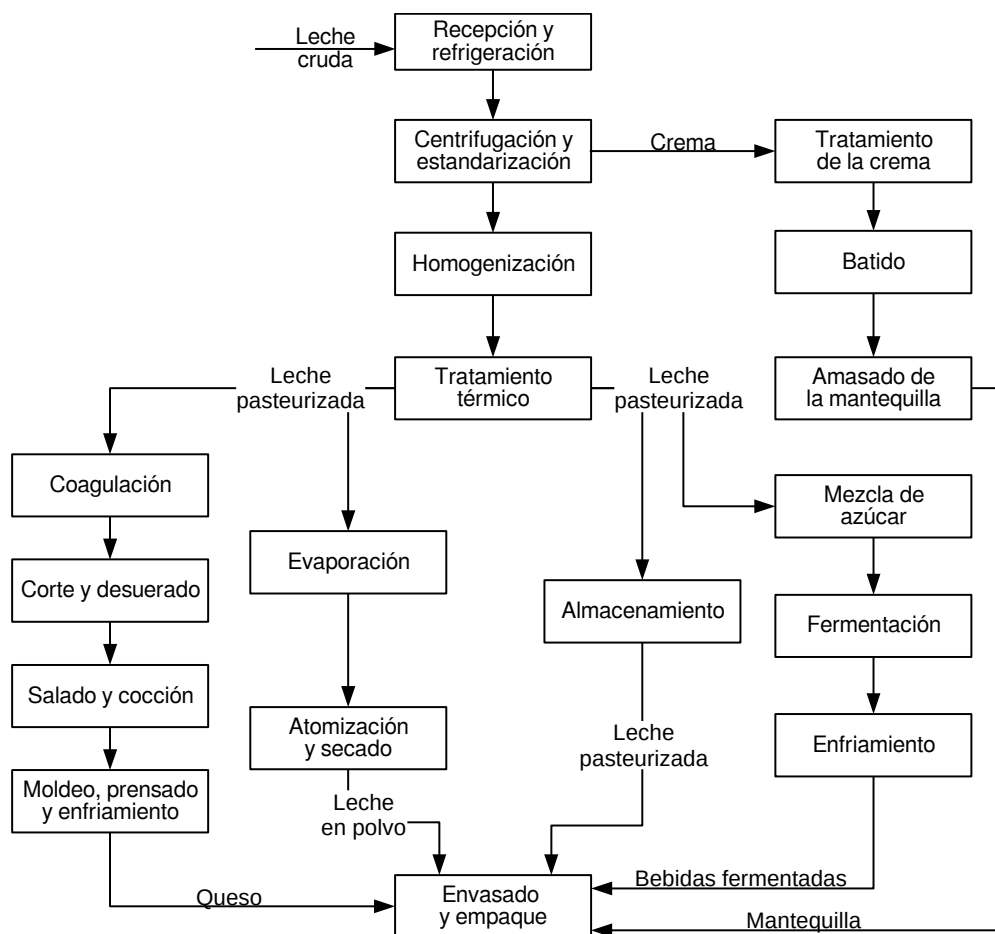


Figura 3. Proceso de elaboración de lácteos.

Fuente: Elaborado por el autor con base en Corantioquia, 2016; MAVDT & ANDI, 2007.

2.3. Productos de café

Como se mencionó en el capítulo 1, los principales productos de café que produce Colombia son el café trillado excelso, el café molido y el café liofilizado. A continuación se explican las etapas principales de los procesos necesarios para obtener estos tipos de café:

Limpieza. Se realiza con el fin de eliminar impurezas, tales como piedras, cáscaras y polvo, presentes en el café pergamino seco. Para ello se utilizan equipos especiales que separan las impurezas del grano valiéndose de técnicas como el tamizado, la atracción magnética y la flotación con aire (Wintgens, 2009).

Trilla. Es el proceso por el cual se remueve la cáscara del café pergamino seco, lo cual se realiza en máquinas trilladoras o descascaradoras mediante fricción. La proporción entre cáscara y café pergamino seco es de alrededor del 20% (Illy & Viani, 2005; Wintgens, 2009).

Clasificación. Consiste en separar los diferentes tipos de grano teniendo en cuenta su calidad, forma, tamaño y exigencias del mercado de destino. El proceso inicia con la separación por tamaño y forma, lo cual se consigue pasando los granos a través de tamices de diversos tamaños y formas. Posteriormente, el grano es clasificado de acuerdo con su densidad mediante flotación con aire, lo cual permite eliminar aquellos afectados por insectos, malformados o fermentados. Finalmente, se realiza una clasificación por color en máquinas calibradas con patrones asociados a granos defectuosos; en algunos casos, la clasificación realizada por máquinas es complementada por una clasificación manual, realizada por personal experto en identificar granos defectuosos (Illy & Viani, 2005; Wintgens, 2009)

Los diferentes tipos de granos son empacados generalmente en sacos de 60 kg y la mayoría de ellos son exportados como café verde.

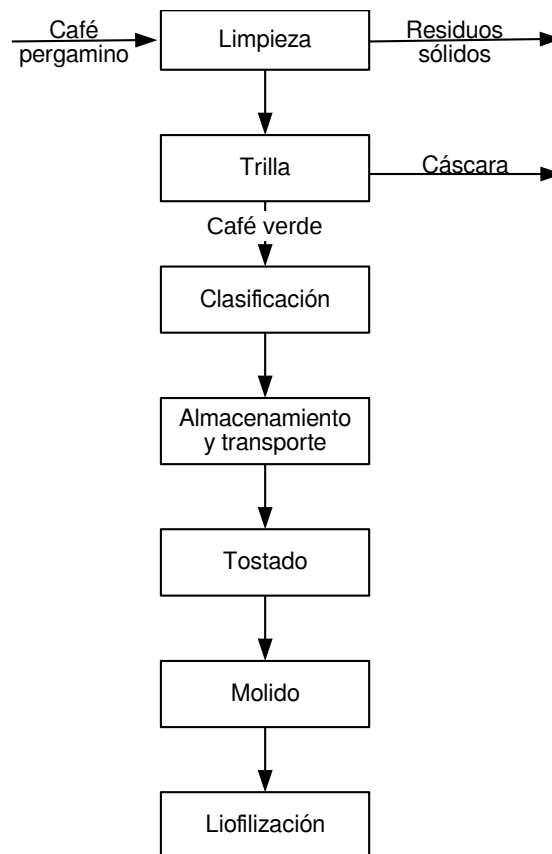
Almacenamiento y transporte. El café verde clasificado debe almacenarse en condiciones adecuadas de temperatura, humedad y luminosidad para mantener sus características y evitar su deterioro, lo cual incluye, además, la protección ante plagas, hongos y bacterias. Posteriormente, el café es transportado hacia otras industrias o procesos dentro del mismo establecimiento para continuar su transformación.

Tostado. Este proceso se realiza para dar al café sus propiedades características en cuanto a color, sabor y aroma. Aunque existen muchos tipos de tostados diferentes, en general el proceso puede dividirse en tres etapas. La primera corresponde a la deshidratación del grano, lo cual provoca su cambio de color, de verde a amarillo. La segunda es la fase de tostado propiamente dicha, en la que ocurren gran cantidad de reacciones químicas que liberan los compuestos responsables del aroma y el color y provocan el aumento del tamaño del grano. La última etapa corresponde al enfriamiento para detener el tostado, lo cual se consigue con aire frío o agua. El tostado se lleva a cabo en torrefactores que operan a temperaturas entre 190 y 280°C, los tiempos de tostado varían usualmente entre 7 y 30 minutos (Buffo & Cardelli-Freire, 2004).

Molido. Después de enfriarse, el café tostado es pasado por un molino para convertirlo en polvo, de manera que aumente su solubilidad y pueda ser utilizado en bebidas (Illy & Viani, 2005). El café molido es empacado y distribuido como producto final.

Liofilización. Es uno de los procesos utilizados para obtener café instantáneo. La liofilización consiste en congelar el extracto de café evitando la pérdida de sus atributos. En primer lugar, se extraen los componentes solubles del café mediante su dilución en agua caliente, con lo cual se obtiene un licor concentrado de café. Posteriormente, el licor concentrado se congela a temperaturas de alrededor de -40°C y se fracciona en pequeños pedazos para incrementar su área superficial. Finalmente, se retira el agua presente en el licor congelado mediante un proceso de sublimación al vacío, en el que el agua pasa directamente de estado sólido a gaseoso (Berk, 2009). Posteriormente el café liofilizado es empacado para ser comercializado en diferentes presentaciones.

En la Figura 4 se presenta un esquema de las etapas necesarias para obtener café verde, café molido y café liofilizado.



*Figura 4. Producción de café verde, molido y liofilizado.
Fuente: Elaborado por el autor.*

2.4. Elaboración de azúcar

En el mundo, aproximadamente el 70% del azúcar se obtiene de la caña de azúcar y el 30% restante de la remolacha (IFC, 2007c). En Colombia, el azúcar se produce exclusivamente de la caña a través de los siguientes procesos:

Recepción. Una vez ha sido cosechada en campo, la caña de azúcar es pesada y muestreada para determinar su calidad, contenido de sacarosa, fibra y grado de impureza. Posteriormente, es descargada en los patios de fábrica o en las mesas de alimentación (Asocaña, 2010; MMA & Asocaña, 2002).

Preparación. Esta etapa comprende la limpieza de la caña y su fraccionamiento para facilitar la extracción de jugos en los molinos. La limpieza tiene por objeto retirar la mayor cantidad de materia extraña de los tallos y puede realizarse a través de lavado o en seco. El fraccionamiento consiste en hacer pasar los tallos a través de picadoras o desfibradoras para romper la corteza y nivelar el tamaño de la caña que entra al molino (Asocaña, 2010).

Molienda. Consiste en la extracción del jugo de la caña mediante la presión ejercida por las mazas o rodillos dentados que se encuentran en los molinos. Para mejorar la eficiencia de este proceso, se adiciona agua al bagazo que va hacia el último molino, lo cual se conoce como imbibición. Adicionalmente, el jugo extraído en cada molino, se recircula al anterior para maximizar la cantidad de sacarosa extraída, lo que recibe el nombre de maceración (Asocaña, 2010; Ingenio Risaralda, 2019).

El jugo extraído se hace pasar por sistemas de filtración que tienen mallas para separar las impurezas (bagacillo) del jugo. El jugo filtrado es enviado a un tanque de pesaje para continuar con el proceso, mientras que el bagazo proveniente del último molino es almacenado para ser utilizado posteriormente como combustible en la generación de vapor o para elaborar papel.

Sulfitación, alcalización y clarificación. El jugo filtrado se preencala agregando lechada de cal para evitar la inversión de sacarosa y se envía hacia un primer calentamiento (a 65°C) para posteriormente realizar el proceso de sulfitación y la segunda alcalización. El proceso de sulfitación se hace con el fin de evitar la producción de compuestos coloreados durante las siguientes etapas. El azufre es quemado para producir dióxido de azufre que se pone en contacto con el jugo por medio de eyectores. Después de la sulfitación, el jugo es alcalizado hasta un pH de 7,4 –7,6 (Incauca, 2016).

El jugo alcalizado pasa a la siguiente etapa de calentamiento para activar las reacciones entre la cal y los óxidos de fósforo presentes en el jugo y facilitar la precipitación de impurezas. Después, el jugo es alimentado a un clarificador rápido de bajo tiempo de retención en el que las impurezas del jugo se precipitan por la acción de la gravedad. El proceso de clarificación, se ayuda con la adición de floculante que al entrar en contacto con el jugo agrupa las impurezas y las precipita (Asocaña, 2010; Incauca, 2016; Ingenio Risaralda, 2019).

Filtración. Consiste en tomar los lodos de la clarificación y adicionarles bagacillo para darle mayor consistencia y mejorar la filtrabilidad. Esta mezcla se procesa en los filtros con el objetivo de separar las impurezas (cachaza) de la parte líquida (jugo filtrado). Para facilitar la extracción de sacarosa de los lodos, se adiciona agua caliente sobre la torta de cachaza, para lavarla y llevarse el material azucarado con el jugo filtrado (Incauca, 2016).

El jugo es retornado al proceso de clarificación, mientras que la cachaza se lleva a un proceso de compostaje para producir mejoradores de suelos que son aplicados en los campos de cultivo de caña por su importante contenido de minerales (Ingenio Risaralda, 2019).

Evaporación. Consiste en la eliminación de gran parte (entre 80% y 90%) del agua presente en el jugo clarificado para obtener una sustancia con mayor concentración de sacarosa. Este proceso se realiza en un evaporador de múltiple efecto que aprovecha la temperatura y la presión para optimizar el uso de energía. Como resultado se obtiene la meladura o jarabe con una concentración de azúcar entre 68 y 70° Brix.

Clarificación de meladura. La meladura o jarabe se somete a un nuevo proceso de clarificación que implica la adición de ácido fosfórico, cal y floculante para aglutinar las impurezas livianas, hacerlas flotar y eliminarlas (Asocaña, 2010).

Cristalización. Para obtener los cristales de azúcar, la meladura es conducida a evaporadores al vacío (tachos) donde se pone en contacto con núcleos (pequeños granos de azúcar) bajo condiciones controladas de temperatura hasta obtener el tamaño de grano deseado. Como resultado se obtiene una masa densa, conocida como “masa cocida” que contiene los granos de azúcar y la meladura no cristalizada (Asocaña, 2010).

Centrifugación. Consiste en la separación de los granos de azúcar que se encuentran inmersos en el material líquido de la meladura que no se cristalizó en el proceso anterior (melaza), lo cual se consigue llevando la masa cocida a centrifugas de alta velocidad. Después de ser separados, los granos son lavados con agua caliente para disminuir su color. La miel obtenida en esta etapa (melaza) se comercializa para obtener otros productos como alcohol, alimento para ganado y ácido acético (Asocaña, 2010; Incauca, 2016; Ingenio Risaralda, 2019).

Los granos de azúcar obtenidos (azúcar blanco) son llevados al proceso de secado para su posterior empaque y almacenamiento, o sometidos a refinación.

Refinación. Implica una serie de procesos para transformar el azúcar blanco en azúcar refinado. En primer lugar, se disuelve el azúcar blanco en agua caliente hasta una concentración de 65° Brix, mezcla conocida con el nombre de licor fundido. A este licor se adicionan sustancias como cal, ácido fosfórico y otras que ayuden a eliminar impurezas en un nuevo proceso de clarificación y filtrado. El licor filtrado es evaporado hasta 70° Brix y posteriormente enviado a los tachos para su cristalización. Luego de haberse obtenido los cristales, la masa cocida es conducida a centrifugas para separarlos del material líquido, denominado sirope, el cual es conducido nuevamente a los tachos (Asocaña, 2010; Incauca, 2016).

Secado, empaque y almacenamiento. Tanto el azúcar refinado como el blanco se hacen pasar por secadoras que emplean aire caliente para disminuir su contenido de humedad. Posteriormente, el azúcar es llevado a tolvas que alimentan las envasadoras de las distintas presentaciones del producto. Una vez empacado, el azúcar es conducido a bodegas de producto terminado para su almacenamiento (Asocaña, 2010).

Los procesos descritos anteriormente requieren energía térmica y eléctrica para llevarse a cabo, la cual es generada por los propios establecimientos como un proceso complementario.

Generación de vapor y energía eléctrica. El vapor necesario para la elaboración de azúcar se genera en calderas que utilizan principalmente bagazo como combustible, aunque también se encuentran otras que utilizan carbón. Parte del vapor generado en las calderas es utilizado para impulsar turbogeneradores de energía eléctrica cuyos excedentes, resultantes después de abastecer las necesidades internas, son vendidos a la red pública (Incauca, 2016).

En la Figura 5 se resumen las principales etapas del proceso de elaboración del azúcar.

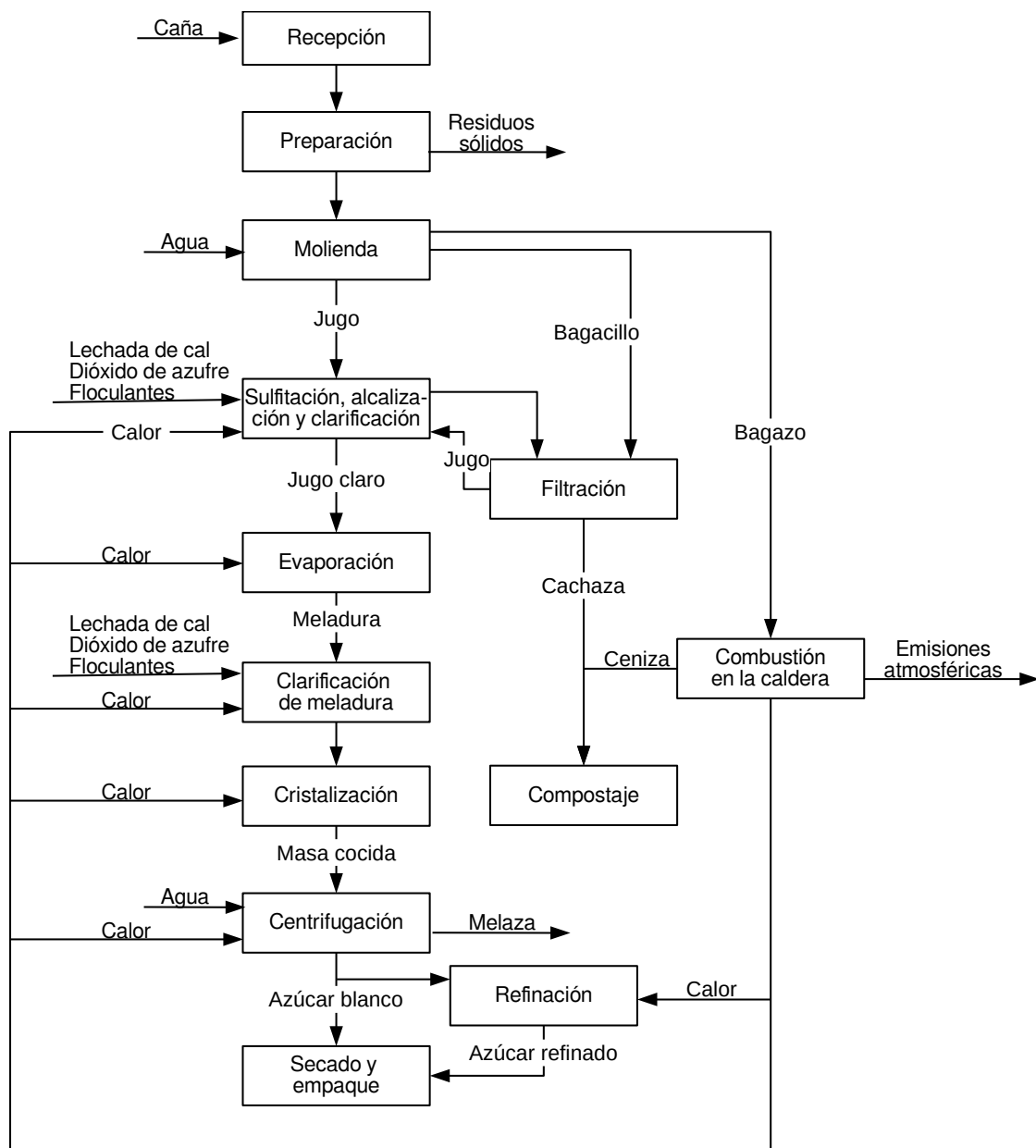


Figura 5. Proceso de elaboración del azúcar.

Fuente: Elaborado por el autor con base en Asocaña, 2010; Incauca, 2016; Ingenio Risaralda, 2019.

3. IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

De manera general, un impacto ambiental es definido como “cualquier alteración en el medio 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” (Decreto 1076 de 2015). De conformidad con lo anterior, los impactos ambientales incluyen los impactos sociales (medio socioeconómico). No obstante, para los efectos del presente estudio las alteraciones sobre el medio biótico y abiótico se asimilarán con los impactos ambientales, mientras que las alteraciones sobre el medio socioeconómico corresponderán a los impactos sociales⁴.

Para identificar los impactos ambientales y sociales de la elaboración de los alimentos seleccionados para este estudio, se crearon sendas matrices en las que se cruzan las principales etapas de los procesos productivos (descritos en el capítulo 2) con los potenciales impactos que estos pueden causar sobre los elementos que conforman los medios biótico, abiótico y socioeconómico. De esta manera, se determina el posible impacto de cada etapa del proceso sobre cada uno de los elementos del ambiente, clasificándolo en alto, medio o bajo de acuerdo con su importancia⁵, como se muestra en los anexos 1 a 4.

Es de anotar que la evaluación de impactos ambientales y sociales se realiza teniendo en cuenta los impactos potenciales de las actividades analizadas, es decir, sin considerar la implementación de medidas de prevención, mitigación, corrección o compensación que muchas veces son llevadas a cabo por estas industrias. Así mismo, la evaluación se centra en los impactos negativos, ya que son estos los que representan posibles riesgos ambientales y sociales para las entidades financieras (Nolet, Vosmer, de Bruijn, & Braly-Cartillier, 2014; Rojas, 2005; UNEP, 2016).

3.1. Principales impactos ambientales

De acuerdo con las matrices de evaluación de impactos ambientales y sociales de las actividades seleccionadas (ver anexos 1 a 4), los principales impactos ambientales son:

Contaminación del agua. Durante el desarrollo de algunas de las actividades para elaborar los alimentos seleccionados en este estudio se generan residuos líquidos con diversos contaminantes que si no son adecuadamente tratados afectan la calidad del agua de los medios receptores de vertimientos como quebradas, ríos, lagos, etc.

La elaboración de aceites vegetales genera aguas residuales durante las fases de esterilización del fruto, clarificación, deslodado y refinación, las cuales registran un elevado contenido de sustancias orgánicas y, por consiguiente, alta demanda biológica (DBO) y química de oxígeno (DQO). De igual manera, estas aguas pueden contener una alta concentración de sólidos en suspensión, nitrógeno orgánico, aceites y grasas, así como residuos de plaguicidas derivados del tratamiento de las materias primas (IFC, 2015; World Bank, 1999).

4 Esta distinción se realiza con el propósito de facilitar la identificación de riesgos ambientales y sociales por parte de las entidades financieras.

5 La calificación de importancia de cada impacto proviene de las afectaciones reportadas en la literatura sobre el proceso analizado y el criterio del autor.

En la elaboración de lácteos se producen aguas residuales con alto contenido de materia orgánica, presencia de aceites, cremas y niveles elevados de nitrógeno, fósforo y cloruros, lo cual se debe a la presencia de diferentes componentes de la leche (lactosa, proteína, ácido láctico, calcio, etc) y otras sustancias como la sal utilizada en la elaboración de quesos, además de diferentes componentes presentes en detergentes y otros productos utilizados en el aseo y desinfección (EPA Victoria, 1997; IFC, 2007b; Yonar, Sivrioğlu, & Özengin, 2018). Las aguas residuales pueden contener también virus y bacterias y ser descargadas a altas temperaturas (EBRD, 2009a).

La mayoría de las aguas residuales de la industria láctea se genera por pérdidas de leche en diferentes etapas del proceso. Se destaca también el suero producido durante el batido de la mantequilla y la elaboración de quesos, así como los efluentes procedentes de la limpieza y desinfección de los equipos e instalaciones (EPA Victoria, 1997; MAVDT & ANDI, 2007; Universidad Nacional, 2016).

Durante la producción de azúcar también se producen efluentes que contienen materia orgánica, sólidos suspendidos y trazas de plaguicidas y patógenos presentes en la caña (EBRD, 2009b; IFC, 2007c). Las principales etapas que contribuyen a la generación de aguas residuales son la limpieza de la caña, la clarificación, la refinación y el lavado y limpieza de las instalaciones.

Las características de las aguas residuales generadas por las industrias de alimentos analizadas varían considerablemente de un establecimiento a otro, debido, entre otros aspectos, a la forma particular en que se realiza cada etapa de los procesos implicados, el control existente sobre los mismos y las tecnologías disponibles. En la Tabla 5 se presentan valores de referencia de distintos parámetros que dan cuenta de las características de las aguas residuales generadas por la industria de elaboración de alimentos; para facilitar su interpretación, se ofrece también el límite máximo permisible para vertimientos a cuerpos de agua superficiales según la Resolución 631 de 2015 del MADS.

Tabla 5: Parámetros promedio de las aguas residuales .

Industria	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	SST (mg/l)	pH	Grasas y aceites (mg/l)
Lácteos.	1.200 – 1.800	1.900 – 2.700	500 - 740	7,2 – 8,8	N.D.
Límite admisible producción de lácteos (Resolución 631 de 2015).	250	450	150	6 - 9	20
Aceites y grasas.	20.000 – 35.000	30.000 – 60.000			5.000 – 10.000
Límite admisible elaboración de aceites y grasas (Resolución 631 de 2015).	300	550	300	6 - 9	40
Azúcar.	1.700 – 6.600	2.300 – 8.000	5.000	N.D.	N.D.
Límite admisible producción de azúcar (Resolución 631 de 2015).	900	500	200	6 - 9	20

Fuentes: World Bank, 1999; Yonar et al., 2018.

Con respecto al volumen de aguas residuales, según las estimaciones del Banco Mundial (1999), se generan entre 10 y 25 metros cúbicos de agua residual por cada tonelada de aceite producido y entre 1 y 2 metros cúbicos por tonelada de leche procesada. De acuerdo con la Encuesta Ambiental Industrial, el grupo de divisiones industriales “alimentos, bebidas y tabaco” generó 56,1 millones de metros cúbicos de aguas residuales en 2016, equivalentes al 29,3% del total de la industria (DANE, 2017).

A nivel nacional se destaca el elevado volumen de aguas residuales generado por la actividad de elaboración y refinación de azúcar, que ocupa el segundo lugar dentro de todas las actividades industriales del país, con 15,2 millones de metros cúbicos en 2017, equivalentes al 10,2% del total de aguas residuales industriales generado en el país (IDEAM, 2018).

Las demás actividades de producción de alimentos analizadas en el presente estudio realizan aportes importantes de aguas residuales industriales en los departamentos donde se localizan, como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Aporte departamental de aguas residuales generadas por las actividades analizadas.

Actividad	Departamento	Posición en el departamento	Volumen de aguas residuales (m³)
Elaboración de aceites y grasas	Cesar	1	471.000
Elaboración de productos lácteos	Norte de Santander	1	128.000
Elaboración de aceites y grasas	Casanare	1	81.000
Elaboración de aceites y grasas	Meta	1	81.000
Elaboración de otros derivados del café	Tolima	1	77.000
Elaboración de productos lácteos	Nariño	1	63.000
Elaboración de productos lácteos	Cundinamarca	2	2.1000.000
Elaboración de otros derivados del café	Caldas	2	422.000
Elaboración de aceites y grasas	Magdalena	2	208.000
Elaboración de productos lácteos	Cesar	2	128.000
Elaboración de productos lácteos	Caldas	3	239.000
Elaboración de productos lácteos	Córdoba	3	106.000
Elaboración de aceites y grasas	Nariño	3	3.000

Fuente: IDEAM (2018).

Contaminación atmosférica. Las principales fuentes de emisiones atmosféricas en la industria productora de alimentos son las calderas utilizadas para generar el vapor necesario para llevar a cabo varias etapas del proceso productivo. El combustible de estas calderas puede ser biomasa (bagazo o fibra del fruto de palma) o combustibles fósiles (carbón, ACPM, gas natural, etc); en todo caso, su operación genera contaminantes como material particulado y óxidos de carbono, de nitrógeno y de azufre (Universidad Nacional, 2016; World Bank, 1999).

El informe 2017 del Registro Único Ambiental manufacturero indica que la elaboración y refinación de azúcar es la segunda actividad industrial del país que emite mayor cantidad de dióxido de azufre (SO₂) y óxidos de nitrógeno (No_x), con 17 y 4,5 toneladas respectivamente. El mismo informe indica que la elaboración de aceites y grasas ocupa el segundo lugar en emisión de partículas suspendidas totales (PST) con 10,2 toneladas (IDEAM, 2018).

Además de la operación de las calderas, otras etapas de la producción de alimentos también emiten diversos contaminantes a la atmósfera. Tal es el caso de la trilla del café, la recepción de caña de

azúcar y racimos de fruto de palma, que generan material particulado; el almacenamiento de productos lácteos en cuartos fríos, que utilizan gases que deterioran la capa de ozono; el tostado del café verde, que emite gases producto de la combustión del gas natural utilizado en los torrefactores, y las unidades de sulfitación, alcalización y evaporación de azúcar, que producen dióxido de azufre, material particulado y vapor de agua (Fedepalma, 2011; IFC, 2007b; MMA & Asocaña, 2002; Wintgens, 2009).

Dentro de las alteraciones a la atmósfera se incluye también el ruido generado por actividades como la trilla y clasificación del café, la molienda de caña de azúcar, la centrifugación en la industria láctea y azucarera y las unidades de refrigeración. Finalmente, dentro del componente atmosférico se señala la generación de olores ofensivos en etapas como la extracción y refinación de aceites y el desuerado del queso (EBRD, 2009a, 2009b; IFC, 2015).

Contaminación del suelo por residuos sólidos o vertimientos. El vertimiento sobre el suelo de las aguas residuales procedentes de la elaboración de alimentos puede provocar su contaminación, causando un desbalance de nutrientes, pérdida de fertilidad, acumulación de sustancias en concentraciones tóxicas y afectación de la biota en él presente (MADS, 2016). Además, el uso inadecuado del suelo como medio receptor de vertimientos puede causar contaminación de las aguas subterráneas.

Los mismos efectos pueden desencadenarse por la disposición inadecuada de residuos en el suelo, particularmente de aquellos con características de peligrosidad⁶. Los residuos generados en la producción de alimentos pueden clasificarse en ordinarios y peligrosos. El primer grupo incluye desechos vegetales como tusas, bagazo y cáscara de café, además de plásticos, papel, cartón y otros materiales utilizados en el envasado y empaque y residuos específicos de cada proceso como la cachaza en la elaboración del azúcar. La mayoría de estos residuos pueden ser aprovechados en la producción primaria de materias primas (por ejemplo, como abono en los cultivos) o separados y comercializados, como es el caso de los materiales reciclables.

Según el informe del RUA manufacturero, la elaboración y refinación de azúcar es la actividad industrial que mayor cantidad de residuos ordinarios genera en el país, con 848.700 toneladas en 2017, equivalentes al 25% del total del país (IDEAM, 2018).

Las demás actividades de producción de alimentos analizadas en el presente estudio realizan aportes importantes de residuos ordinarios en los departamentos donde se localizan, como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7. Aporte departamental de residuos ordinarios generados por las actividades analizadas.

Actividad	Departamento	Posición en el departamento	Cantidad de residuos (Toneladas)
Elaboración de productos lácteos	Nariño	1	3.726
Trilla de café	Huila	1	2.353
Elaboración de productos lácteos	Cesar	1	2.236
Elaboración de aceites y grasas	Meta	1	1.537
Trilla de café	Caldas	2	12.638

6 De acuerdo con la legislación nacional, las características que otorgan peligrosidad a un residuo son: tóxico, reactivo, inflamable, corrosivo, explosivo, infeccioso y radiactivo.

Actividad	Departamento	Posición en el departamento	Cantidad de residuos (Toneladas)
Trilla de café	Quindío	2	1.965
Elaboración de otros derivados del café	Tolima	2	1.599
Elaboración de aceites y grasas	Casanare	2	117
Elaboración de productos lácteos	Cundinamarca	3	31.338
Trilla de café	Nariño	3	921
Elaboración de aceites y grasas	Cesar	3	435
Elaboración de aceites y grasas	Magdalena	3	338

Fuente: IDEAM (2018).

En el grupo de residuos peligrosos se destacan los desechos de adsorbentes utilizados en la refinación de aceites, así como los residuos del níquel empleado en la hidrogenación. En este grupo se encuentran también los desechos resultantes de la utilización de sustancias químicas en algunos procesos, como la lechada de cal, el ácido fosfórico y el dióxido de azufre en la elaboración de azúcar. Es importante tener en cuenta que los empaques, envases o embalajes que hayan estado en contacto con materiales peligrosos también son considerados residuos de este mismo tipo.

En la Figura 6 se muestra el comportamiento de las cantidades de residuos peligrosos generados por las actividades de elaboración de alimentos en años recientes de acuerdo con las estadísticas del IDEAM. Como se observa, sobresale la elaboración de azúcar con el 62% en promedio de los residuos peligrosos generados por las actividades analizadas, seguida por la elaboración de aceites y grasas (15%) y de productos lácteos (13%).

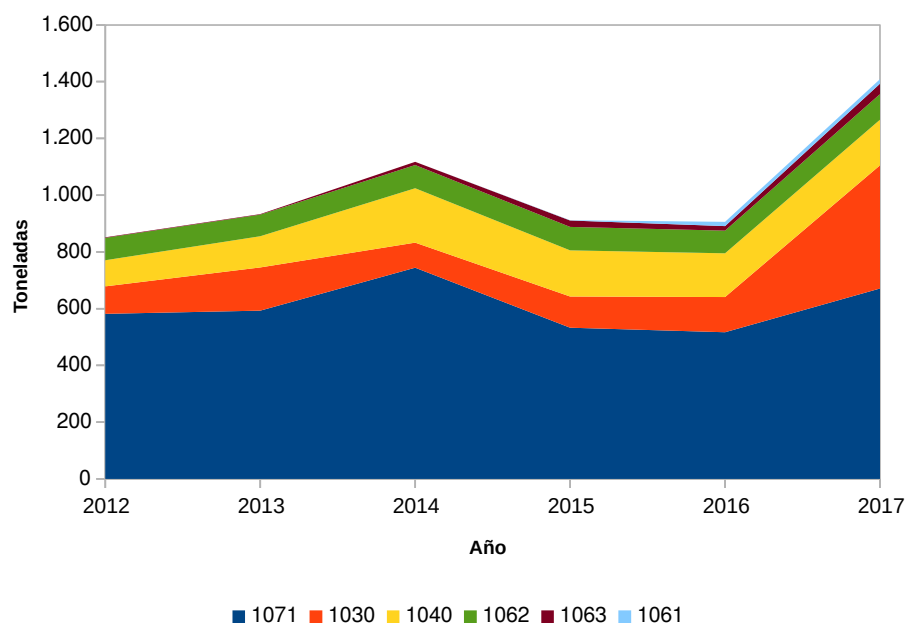


Figura 6. Caudales de residuos peligrosos generados por el sector alimentos. La leyenda corresponde a los códigos CIIU de cada una de actividades productivas seleccionadas para el estudio, como se explicó al inicio de este documento. Fuente: IDEAM, 2019.

Afectación de la flora y la fauna. El vertimiento de las aguas residuales de la industria productora de alimentos en ambientes acuáticos puede provocar una fuerte alteración de las distintas formas de vida allí presentes. Los contaminantes – tanto físicos como químicos y biológicos – pueden resultar mortales para los organismos que componen la base de las redes tróficas y desencadenar alteraciones en las relaciones ecológicas presentes en estos ambientes.

Así mismo, la disposición inadecuada de residuos, especialmente los peligrosos, o el vertimiento de aguas residuales no tratadas sobre el suelo, puede afectar negativamente los organismos presentes en él, desde los microorganismos – fundamentales en los ciclos biogeoquímicos y en el mantenimiento de las propiedades del suelo – hasta las formas de vida más evolucionadas como plantas y animales.

Agotamiento del recurso hídrico. Algunas etapas de la producción de los alimentos analizados en este estudio requieren cantidades importantes de agua para ser llevados a cabo. Tal es el caso de la elaboración del azúcar, que de acuerdo con el Banco Mundial (1999) consume aproximadamente 20 metros cúbicos de agua por tonelada de caña procesada, en actividades como la limpieza de la materia prima, la clarificación de la meladura y la refinación (MMA & Asocaña, 2002).

En el caso de la elaboración de lácteos, el consumo de agua asociado al proceso de pasteurización se ha estimado en 2.500 l/ton de leche, en la producción de queso 14.800 l/ton de leche y en la producción de mantequilla alrededor de 20.000 l/ton de leche (Universidad Nacional, 2016). Así mismo, otros procesos como la refinación de aceites, la liofilización de café, la refrigeración de maquinaria y productos, así como la generación de vapor y la limpieza de equipos e instalaciones, contribuyen al consumo de agua en estas industrias (Berk, 2009; Cubides García & Mallama Díaz, 2017; IFC, 2007b).

De acuerdo con los datos del informe del RUA manufacturero, la elaboración y refinación de azúcar es la cuarta actividad industrial que consume mayor volumen de agua en el país, con 29,5 millones de metros cúbicos, correspondientes al 10,7% del total nacional (IDEAM, 2018).

Las demás actividades de producción de alimentos analizadas en el presente estudio consumen importantes volúmenes de agua en los departamentos donde se localizan, como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Aporte departamental al consumo de agua por parte de las actividades analizadas.

Actividad	Departamento	Posición en el departamento	Volumen de agua consumida (m³)
Elaboración de aceites y grasas	Meta	1	15.800.000
Elaboración de aceites y grasas	Casanare	1	4.400.000
Elaboración de aceites y grasas	Cesar	1	1.600.000
Elaboración de productos lácteos	Nariño	1	65.000
Elaboración de otros derivados del café	Caldas	2	1.200.000
Elaboración de aceites y grasas	Magdalena	2	585.000
Elaboración de productos lácteos	Cesar	2	152.000
Elaboración de productos lácteos	Norte de Santander	2	128.000
Elaboración de otros derivados del café	Tolima	2	119.000

Actividad	Departamento	Posición en el departamento	Volumen de agua consumida (m³)
Elaboración de productos lácteos	Caldas	3	271.000
Elaboración de aceites y grasas	Nariño	3	32.000

Fuente: IDEAM (2018).

3.2. Principales impactos sociales

Dentro de esta categoría de impactos se destacan los posibles efectos sobre la salud de los trabajadores de la industria productora de alimentos, la comunidad aledaña a las industrias y las eventuales afectaciones a los consumidores de sus productos.

Afectación de la salud por riesgos laborales. Los riesgos laborales comprenden las enfermedades profesionales y los accidentes que se produzcan como consecuencia directa del desarrollo del trabajo (Decreto Ley 1295 de 1994). Los peligros más importantes a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la industria productora de alimentos son:

- Peligros locativos, que incluyen la posibilidad de caídas ocasionadas por superficies resbaladizas.
- Peligros físicos, tales como la exposición a altas y bajas temperaturas, las vibraciones y el ruido.
- Peligros de tránsito, como los accidentes con vehículos de transporte interno.
- Peligros biomecánicos, por la realización de labores repetitivas (por ejemplo en las áreas de empaque) y la posible ocurrencia de lesiones posturales en actividades como la recepción de fruto de palma, café pergamino o caña de azúcar.
- Peligros de origen químico, por la manipulación de sustancias utilizadas directamente en los procesos productivos o en actividades auxiliares como la limpieza y desinfección. En esta categoría de peligro también se incluye la exposición al polvo.
- Peligros de origen mecánico, principalmente por la posibilidad de atrapamiento por molinos, prensas, trilladoras, etc.

De acuerdo con el Decreto 1607 de 2002, la mayoría de actividades económicas del sector alimentos se clasifican en riesgo medio-alto, como se aprecia en la Tabla 9.

Tabla 9: Categorías de riesgo laboral de las actividades del sector alimentos.

Actividad	Riesgo
Empresas dedicadas a la producción de aceite de palma.	4
Empresas dedicadas a la elaboración de aceites y grasas de origen animal o vegetal. Incluye solamente la fabricación de mantecas vegetales.	4

Actividad	Riesgo
Producción, transformación y conservación de carne y de derivados cárnicos. Incluye solamente empresas dedicadas a la elaboración de aceites y grasas de origen animal.	4
Elaboración de productos lácteos. Incluye solamente la fabricación no artesanal de productos y/o derivados de lácteos, elaboración de leche condensada y/o en polvo, plantas pasteurizadoras.	3
Empresas dedicadas a la elaboración de productos lácteos. Incluye elaboración de helados y la empresas dedicadas a la fabricación artesanal de productos y/o derivados lácteos.	2
Empresa dedicadas al tostión y molienda del café. Incluye el beneficio.	2
Trilla de café. Hace referencia a empresas dedicadas a la molienda.	3
Elaboración de otros derivados del café. Incluye solamente empresas dedicadas a la liofilización.	4
Empresas dedicadas a la fabricación y refinación de azúcar. Incluye solamente empresas dedicadas a los ingenios azucareros.	4

Las clases de riesgo son: 1: mínimo, 2: bajo, 3: medio, 4: alto, 5: máximo
Fuente: Decreto 1607 de 2002.

Afectación de la comunidad. Las comunidades aledañas a las industrias de alimentos podrían ver afectada su salud e incluso sus medios de vida debido a los impactos ambientales de los establecimientos. De una parte, la contaminación del agua con los vertimientos generados por estas industrias puede afectar las fuentes que proveen del recurso a comunidades cercanas, no solo para la satisfacción de sus necesidades domésticas, sino para otros usos que requieren una determinada calidad del líquido, como la agricultura de cultivos alimenticios de uso humano.

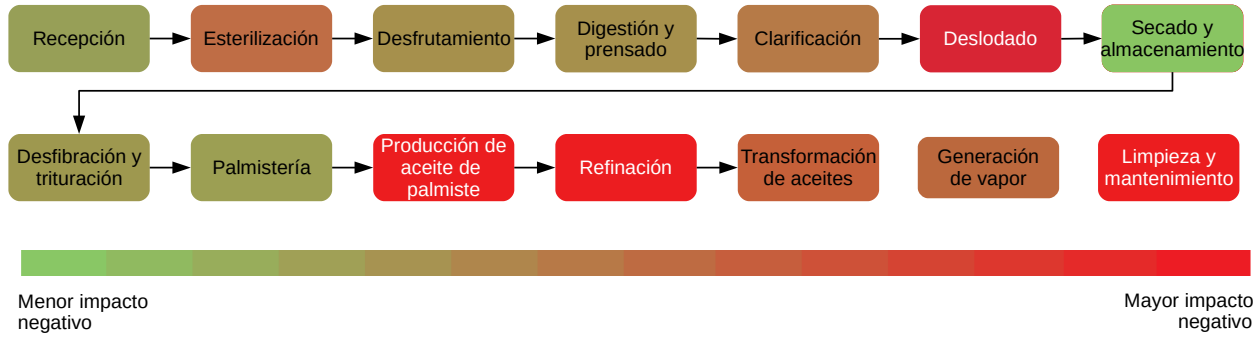
De otra parte, aspectos como la disposición inadecuada de residuos sólidos orgánicos puede favorecer la proliferación de vectores portadores de enfermedades (insectos, roedores, etc) que afecten la comunidad circundante; así mismo, pueden generarse molestias por los olores resultantes de la descomposición de estos residuos.

Finalmente, los contaminantes emitidos a la atmósfera pueden provocar episodios agudos de afectación de las vías respiratorias en las comunidades vecinas. Así mismo, el transporte de materias primas y productos por vías sin pavimentar puede favorecer el aumento de enfermedades respiratorias y la ocurrencia de accidentes (Banco Mundial, 2007)

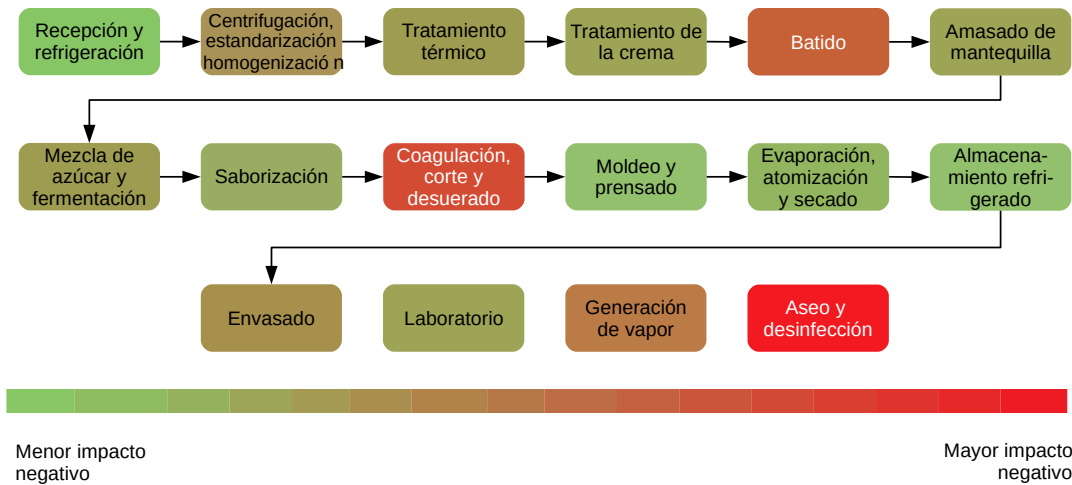
Afectación sobre los consumidores. De acuerdo con la legislación nacional, algunos de los alimentos seleccionados para el presente estudio representan un alto riesgo para la salud pública debido a que pueden contener microorganismos patógenos y favorecer la formación de toxinas, por lo cual su elaboración debe seguir estrictas normas de higiene. Tal es el caso de la leche y todos los derivados lácteos, así como las grasas y aceite de origen animal. Otros alimentos como los aceites de origen vegetal representan un riesgo medio, mientras que el azúcar y el café se clasifican como de bajo riesgo (Resolución 719 de 2015).

En la Figura 7, se presentan de manera simplificada las principales etapas de los procesos productivos de los alimentos seleccionados para este estudio, las cuales se han clasificado según los impactos ambientales y sociales negativos que generan.

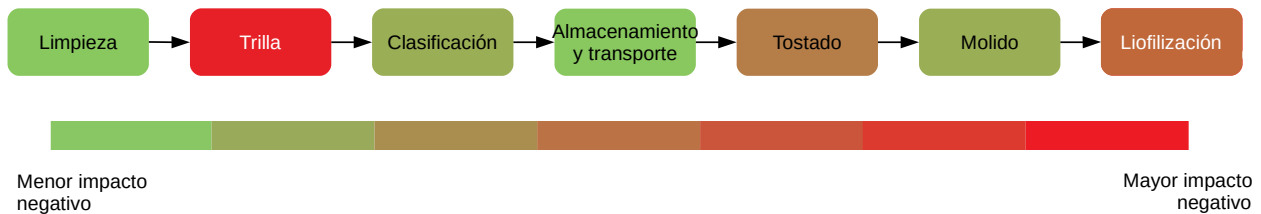
Aceites y grasas



Lácteos



Café



Azúcar

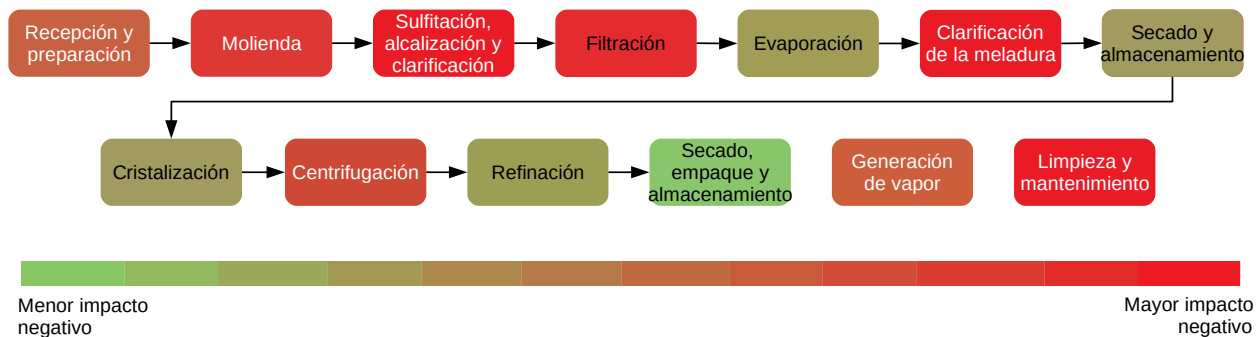


Figura 7. Etapas de los procesos productivos según impacto ambiental y social.

Fuente: Elaborado por el autor.

4. NORMATIVIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL

Con el fin de reducir los impactos negativos de las actividades económicas sobre el ambiente y la sociedad, el estado colombiano ha expedido una serie de normas que regulan la realización de las actividades económicas, incluyendo la elaboración de alimentos.

4.1. Normatividad ambiental

Como todas las actividades económicas, la elaboración de alimentos implica el aprovechamiento y la afectación de los recursos naturales, por lo cual los establecimientos dedicados a esta actividad deben observar las siguientes normas ambientales.

Leyes

Desde los años 70, el país evidenció la necesidad de proteger el ambiente y los recursos naturales como una forma de garantizar el bienestar general y la salud de la población, por lo cual durante esa época se expidieron leyes que continúan vigentes hasta hoy. Posteriormente, con la creación de la Constitución Política de 1991, se crearon nuevas leyes para desarrollar sus mandatos ambientales, como la garantía del derecho al ambiente sano (artículo 79), la protección de las riquezas naturales de la nación (artículo 8) y el control de los factores de deterioro ambiental (artículo 80), entre otros.

En la Tabla 10, se indican las principales Leyes ambientales aplicables a la elaboración de alimentos.

Tabla 10. Leyes ambientales aplicables al sector alimentos.

Nombre	Descripción
Ley 2 de 1959.	Crea siete grandes Zonas de Reserva Forestal para el desarrollo de la economía forestal y la protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre.
Decreto Ley 2811 de 1974.	Contiene el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente. Constituye el punto de partida para la expedición de normas más específicas tendientes a la protección ambiental.
Ley 9 de 1979.	Conocida como código sanitario, contiene los fundamentos para la gestión adecuada de vertimientos, residuos sólidos, emisiones atmosféricas, entre otros.
Ley 99 de 1993.	Crea el Sistema Nacional Ambiental en cabeza del Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) y establece los fundamentos de la política y la gestión ambiental en el país.
Ley 373 de 1997.	Crea los programas de uso eficiente y ahorro del agua.
Ley 430 de 1998.	Prohíbe la introducción de desechos peligrosos al territorio nacional y establece reglas generales para su gestión.
Ley 1196 de 2008.	Aprueba el convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, entre los que se encuentran los bifenilos policlorados (PCB).
Ley 1333 de 2009.	Establece el procedimiento sancionatorio ambiental.

Ley 1672 de 2013.	Establece disposiciones generales para la gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
-------------------	--

Fuente: Elaborado por el autor a partir de las normas mencionadas en la tabla.

Decretos

Las anteriores leyes han sido desarrolladas en mayor profundidad a través de una serie de decretos que abordan temas específicos. En la actualidad, estos decretos se encuentran compilados en el Decreto único del sector ambiente y desarrollo sostenible (Decreto 1076 de 2015). En la Tabla 11 se indican las secciones del Decreto único que son de mayor importancia para el sector alimentos.

Tabla 11. Secciones del Decreto 1076 de 2015 aplicables al sector alimentos.

Norma	Elemento / tema	Aplicabilidad
Libro 2, parte 2, título 1, capítulo 1.	Biodiversidad: aprovechamiento forestal.	Reglamenta las autorizaciones y permisos de aprovechamiento forestal.
Libro 2, parte 2, título 9, capítulo 12,	Biodiversidad: tasa compensatoria por aprovechamiento forestal.	Reglamenta la tasa compensatoria por el aprovechamiento forestal maderable en bosques naturales ubicados en terrenos de dominio público y privado.
Libro 2, parte 2, título 2, capítulo 1.	Áreas protegidas.	Establece las actividades permitidas y prohibidas en las distintas categorías de manejo que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP.
Libro 2, parte 2, título 3, capítulo 2.	Agua: concesión de aguas superficiales y subterráneas.	Establece la obligatoriedad de obtener concesión para el uso industrial de las aguas superficiales o subterráneas.
Libro 2, parte 2, título 9, capítulo 6.	Agua: tasa por utilización.	Ordena la obligatoriedad del pago de la tasa por utilización del agua a todas las personas que cuenten con una concesión.
Libro 2, parte 2, título 3, capítulo 2.	Agua: uso eficiente y ahorro.	Reglamenta lo relacionado con los programas para el uso eficiente y ahorro del agua.
Libro 2, parte 2, título 3, capítulo 3.	Agua: permiso de vertimientos.	Indica que toda actividad que genere vertimientos a las aguas superficiales, marinas o al suelo requiere obtener el respectivo permiso.
Libro 2, parte 2, título 9, capítulo 7.	Agua: tasa retributiva.	Reglamenta la tasa retributiva por utilización del recurso hídrico como receptor de vertimientos.
Libro 2, parte 2, título 5, capítulo 1.	Aire: permiso de emisiones atmosféricas.	Señala que la descarga de humos, gases, vapores, polvos o partículas por ductos o chimeneas y la operación de calderas o incinerados por establecimientos industriales requieren permiso de emisiones atmosféricas. Este permiso también es requerido por las trilladoras de café con capacidad de producción igual o superior a 2 Ton/día.
Libro 2, parte 2, título 6, capítulo 1.	Residuos peligrosos: obligaciones del generador.	Establece las obligaciones de los generadores de residuos peligrosos, entre las que se destacan la disposición final adecuada, la elaboración de un plan para su gestión integral y el registro y reporte ante la autoridad ambiental.

Norma	Elemento / tema	Aplicabilidad
Libro 2, parte 2, título 7A, capítulo 2.	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos: obligaciones de los usuarios o consumidores.	Dicta obligaciones a cargo de los consumidores de aparatos eléctricos y electrónicos para garantizar una adecuada gestión una vez que éstos son desechados.
Libro 2, parte 2, título 8, capítulo 11.	Departamento de gestión ambiental.	Reglamenta la conformación y funciones del departamento de gestión ambiental en las empresas industriales.

Fuente: Elaborado por el autor a partir de las normas mencionadas en la tabla.

Resoluciones

Las resoluciones desarrollan ciertos aspectos técnicos que complementan los reglamentos establecidos por los decretos. En la Tabla 12 se indican las principales resoluciones ambientales de importancia para el sector alimentos.

Tabla 12. Principales resoluciones ambientales aplicables al sector alimentos.

Norma	Elemento / tema	Aplicabilidad
Resolución 1479 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Biodiversidad: tasa compensatoria por aprovechamiento forestal.	Fija la tarifa mínima de la tasa compensatoria por el aprovechamiento forestal maderable en bosques naturales.
Resolución 1571 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Agua: tasa por utilización.	Fija la tarifa mínima de la tasa por utilización del agua.
Resolución 1257 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Agua: uso eficiente y ahorro.	Establece el contenido de los programas de uso eficiente y ahorro del agua.
Resolución 372 de 1998 del Ministerio del Medio Ambiente.	Agua: tasa retributiva.	Establece las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos.
Resolución 631 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Agua: vertimientos.	Señala los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado.
Resolución 883 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Agua: vertimientos.	Indica los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas marinas.
Resolución 619 de 1997 del Ministerio del Medio Ambiente.	Aire: permiso de emisiones atmosféricas.	Establece los factores a partir de los cuales se requiere permiso de emisiones atmosféricas para fuentes fijas.
Resolución 909 de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.	Aire: emisiones atmosféricas.	Establece las normas y los estándares de emisión admisibles de contaminantes al aire para fuentes fijas.
Resolución 627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.	Aire: ruido.	Fija la norma nacional de emisión de ruido.

Norma	Elemento / tema	Aplicabilidad
Resolución 1362 de 2007 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.	Residuos peligrosos	Establece los requisitos y el procedimiento para el registro de generadores de residuos o desechos peligrosos.
Resolución 1023 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.	Registro Único Ambiental para el sector manufacturero.	Reglamenta la inscripción y diligenciamiento del Registro Único Ambiental por parte de las industrias manufactureras.
Resoluciones 222 de 2011 y 1741 de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Gestión de bifenilos policlorados (PCB)	Establece los requisitos y obligaciones para la gestión ambiental integral de equipos y desechos que consistan, contengan o estén contaminados con bifenilos policlorados (PCB), a fin de prevenir la contaminación y proteger el medio ambiente.
Resolución 1407 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Gestión de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio y metal.	Establece obligaciones y metas de aprovechamiento de residuos a los productores de bienes contenidos en envases y empaques.

Fuente: Elaborado por el autor a partir de las normas mencionadas en la tabla.

Normatividad ambiental regional

Además de las normas señaladas en las tablas 10, 11 y 12, al momento de realizar la evaluación de riesgos ambientales y sociales de un proyecto específico por parte de las entidades financieras, debe tenerse en cuenta la existencia de normas de carácter regional, expedidas bajo el amparo del principio de rigor subsidiario consignado en la Ley 99 de 1933, según el cual las normas ambientales pueden hacerse más rigurosas – pero no mas flexibles – en la medida en que se desciende en la jerarquía normativa y se reduce el ámbito territorial de las competencias.

Un ejemplo de este tipo de norma es la Resolución 3957 de 2009 de la Secretaría Distrital de Ambiente, que establece los valores de referencia admisibles para los los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público en el Distrito Capital y la obligación de registrarlos, independientemente de si requieren o no permiso.

Incentivos tributarios por inversiones ambientales

Además de las normas anteriores, que dictan una serie de obligaciones para proteger el ambiente de los efectos provocados por el desarrollo de las actividades económicas, existen otras normas que incentivan la realización de inversiones con beneficios ambientales a través de la disminución de las obligaciones impositivas de los contribuyentes.

Así, el Estatuto Tributario (Decreto 624 de 1989), contempla los siguientes beneficios:

- Exclusión del IVA para la adquisición de sistemas de control y monitoreo ambiental (artículo 424, numeral 7) y para la importación de maquinaria destinada al tratamiento de aguas residuales, emisiones atmosféricas, residuos sólidos, recuperación de ríos o saneamiento básico (artículo 428, literal f).

- Descuento del 25% del impuesto sobre la renta de las inversiones realizadas en control, conservación y mejoramiento del medio ambiente, excepto las realizadas por mandato de una autoridad ambiental para mitigar el impacto ambiental producido por la obra o actividad objeto de una licencia ambiental (artículo 255).

De la misma forma, la Ley 1715 de 2014 ofrece los siguientes incentivos para la inversión en proyectos de fuentes no convencionales de energía:

- Reducción del 50% del impuesto a la renta de las inversiones realizadas en el ámbito de la producción y utilización de energía a partir de fuentes no convencionales de energía (artículo 11).
- Exclusión del IVA para los equipos, elementos, maquinaria y servicios nacionales o importados que se destinen a la preinversión e inversión, para la producción y utilización de energía a partir de las fuentes no convencionales, así como para la medición y evaluación de los potenciales recursos (artículo 12).
- Exención del pago de los derechos arancelarios de importación de maquinaria, equipos, materiales e insumos destinados exclusivamente para labores de preinversión y de inversión de proyectos con fuentes no convencionales de energía (artículo 13).
- Incentivo contable de depreciación acelerada para las maquinarias, equipos y obras civiles necesarias para la preinversión, inversión y operación de la generación con fuentes no convencionales de energía (artículo 14).

Los mencionados incentivos tributarios han sido reglamentados mediante las normas que se señalan en la Tabla 13

Tabla 13. Normas reglamentarias de los incentivos tributarios.

Norma	Contenido
Decreto 1564 de 2017	Define los requisitos para acreditar la exclusión del impuesto sobre las ventas (IVA). Contiene las definiciones de sistema de control ambiental, sistema de monitoreo ambiental y programa ambiental. También establece los elementos, equipos o maquinaria que no son objeto de certificación para la exclusión de IVA.
Resolución 2000 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Establece la forma y los requisitos para presentar las solicitudes de acreditación para obtener la exclusión del IVA.
Resolución 1988 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Adopta las metas ambientales para acceder a la exclusión del IVA por eficiencia energética.
Decreto 2205 de 2017.	Determina los requisitos, condiciones y formas de acceder al descuento sobre el impuesto a la renta. Define qué se entiende por inversiones en control del medio ambiente, inversiones en conservación y mejoramiento del medio ambiente, beneficios ambientales directos y establece requisitos los requisitos para la deducción.

Norma	Contenido
Resolución 509 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Establece la forma y requisitos para solicitar ante las autoridades ambientales competentes la acreditación o certificación de las inversiones de control del medio ambiente y conservación y mejoramiento del medio ambiente.
Decreto 2143 de 2015.	Define los lineamientos para la aplicación de los incentivos establecidos en el Capítulo 3 de la Ley 1715 de 2014.
Resolución 1823 de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Establece el procedimiento y requisitos para la expedición de la certificación de beneficio ambiental por nuevas inversiones en proyectos de fuentes no convencionales de energía renovable y gestión eficiente de la energía.

Fuente: Elaborado por el autor a partir de las normas mencionadas en la tabla.

4.2. Normatividad sanitaria

La producción de alimentos está sujeta al cumplimiento de una serie de normas que procuran garantizar su calidad e inocuidad, de manera que se reduzcan al máximo los riesgos para la salud de los consumidores. Las principales normas en el ámbito sanitario se presentan en la Tabla 14.

Tabla 14. Normatividad sanitaria aplicable a la producción de alimentos.

Norma	Contenido
Decreto 616 de 2006 y los demás que lo han modificado (2838 de 2006, 1673 de 2010, 1880 de 2011 entre otros)	Establece el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que debe cumplir la leche de animales bovinos, bufalinos y caprinos destinada para el consumo humano. Incluye requisitos que deben ser cumplidos por las plantas para procesamiento de la leche.
Resolución 2310 de 1986 del Ministerio de Salud y las demás que la han modificado.	Reglamenta la producción, importación, exportación, transporte, procesamiento, envase y comercialización de derivados lácteos en el país.
Resolución 683 de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social	Señala los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano.
Resolución 2154 de 2012 del Ministerio de Salud y Protección Social	Establece los requisitos sanitarios que deben cumplir los aceites y grasas para el consumo humano de origen vegetal o animal que se procesen, envasen, almacenen, transporten, exporten, importen y/o comercialicen en el país.
Resolución 2674 de 2013 del Ministerio de Salud y Protección Social.	Establece las buenas prácticas de manufactura que deben cumplirse en la producción de alimentos. Indica también los requisitos necesarios para obtener la notificación, permiso o registro sanitario de alimentos según el riesgo que representen para la salud pública.

Fuente: Elaborado por el autor a partir de las normas mencionadas en la tabla.

4.3. Normatividad social

De manera general, se pueden señalar las siguientes normas en materia social, especialmente laboral ya que este es uno de los aspectos críticos que puede constituir una fuente de riesgos para las entidades financieras (Camargo, 2009; IFC, 2012). También se incluye la normatividad relacionada con el derecho de las comunidades étnicas a la consulta previa.

Leyes

En la Tabla 15 se presentan las leyes que regulan las relaciones laborales, la seguridad social, los riesgos laborales y la consulta previa a comunidades étnicas.

Tabla 15. Principales leyes en materia laboral, de seguridad social y consulta previa.

Ley	Descripción
Decreto Ley 2663 de 1950	Adopta el Código Sustantivo del Trabajo, que regula las relaciones entre empleados y empleadores, las modalidades de los contratos, los salarios, la jornada de trabajo, los sindicatos, los conflictos laborales, etc.
Ley 21 de 1991	Aprueba el Convenio número 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre pueblos indígenas y tribales.
Decreto Ley 1295 de 1994	Crea el sistema general de riesgos profesionales (hoy riesgos laborales) y establece obligaciones al respecto para los empleadores. Este decreto ley ha sido modificado en múltiples oportunidades, entre otras, por las leyes 776 de 2002, 1429 de 2010 y 1562 de 2012.
Ley 100 de 1993	Crea el sistema de seguridad social integral que comprende los regímenes de salud y pensiones. Esta Ley ha sido modificada y complementada en múltiples oportunidades, a través de las leyes 797 de 2003, 962 de 2005, 1122 de 2007, 1438 de 2011, 1562 de 2012, entre otras.

Fuente: Elaborado por el autor a partir de las normas mencionadas en la tabla.

Decretos

Las anteriores leyes han sido reglamentadas en múltiples decretos, los cuales se han compilado en años recientes con el fin de unificar la normatividad. En la Tabla 16 se indican los principales decretos relacionados con las leyes presentadas en la tabla anterior, haciendo énfasis en los decretos únicos del sector trabajo (Decreto 1072 de 2015) y del interior (Decreto 1066 de 2015).

Tabla 16. Principales decretos en materia laboral, de seguridad social y consulta previa.

Norma	Tema	Contenido
Decreto 1066 de 2015. Libro 2, parte 5, título 1, capítulo 4.	Consulta previa con comunidades negras.	Regula el espacio nacional de consulta previa de las medidas legislativas y administrativas de carácter general, susceptibles de afectar directamente a las comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras.
Decreto 1066 de 2015. Libro 2, parte 5, título 3, capítulo 1.	Consulta previa para explotación de recursos naturales.	Reglamenta la consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio.
Decreto 1066 de 2015. Libro 2, parte 5, título 3, capítulo 2.	Consulta previa: protocolo de coordinación.	Adopta el protocolo de coordinación interinstitucional para la consulta previa.
Decreto 1072 de 2015. Libro 2, parte 2, título 1, capítulo 1.	Contrato individual de trabajo.	Contiene disposiciones sobre renovación y terminación de contratos de trabajo.

Norma	Tema	Contenido
Decreto 1072 de 2015. Libro 2, parte 2, título 1, capítulo 2.	Jornada de trabajo, descanso obligatorio, vacaciones y recreación.	Establece normas sobre trabajo suplementario, actividades recreativas y de capacitación.
Decreto 1072 de 2015. Libro 2, parte 2, título 1, capítulo 3.	Cesantías.	Dicta normas sobre la base de liquidación, destinación y pago de cesantías.
Decreto 1072 de 2015. Libro 2, parte 2, título 1, capítulo 4.	Overoles y calzado para trabajadores.	Reglamenta el Código Sustantivo del Trabajo en cuenta al calzado y vestido de labor.
Decreto 1072 de 2015. Libro 2, parte 2, título 2, capítulo 1.	Sindicatos.	Establece algunas disposiciones sobre la actividad sindical.
Decreto 1072 de 2015. Libro 2, parte 2, título 4, capítulo 1.	Disposiciones generales en riesgos laborales.	Establece normas para la contratación de los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) y la investigación de accidentes de trabajo.
Decreto 1072 de 2015. Libro 2, parte 2, título 4, capítulo 2.	Afiliación al sistema de riesgos laborales.	Indica la obligatoriedad de que los empleadores afilien a sus empleados al sistema general de riesgos laborales.
Decreto 1072 de 2015. Libro 2, parte 2, título 4, capítulo 3.	Cotizaciones en el sistema de riesgos laborales.	Dicta normas para calcular las cotizaciones al sistema de riesgos laborales.
Decreto 1072 de 2015. Libro 2, parte 2, título 4, capítulo 6.	Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.	Define las directrices de obligatorio cumplimiento para implementar el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo que deben ser aplicadas por todos los empleadores.
Decreto 1072 de 2015. Libro 2, parte 2, título 4, capítulo 7.	Sistema de garantía de calidad del sistema general de riesgos laborales	Establece los elementos que conforman ese sistema, incluyendo los estándares mínimos.
Decreto 1072 de 2015. Libro 2, parte 2, título 6, capítulo 7.	Equidad de género en el empleo.	Define las acciones necesarias para promover el reconocimiento social y económico del trabajo de las mujeres e implementar mecanismos para hacer efectivo el derecho a la igualdad salarial.
Decreto 780 de 2016.	Decreto único reglamentario del sector salud y protección social.	
Decreto 1833 de 2016	Decreto compilatorio de las normas del sistema general de pensiones.	

Fuente: Elaborado por el autor a partir de las normas mencionadas en la tabla.

Resoluciones

En la Tabla 17 se indican algunas resoluciones en materia de salud y seguridad en el trabajo.

Tabla 17. Principales resoluciones en materia de salud y seguridad en el trabajo.

Resolución	Contenido
Resolución 2013 de 1986 del Ministerio del Trabajo	Reglamenta el Comité Paritario de Salud y Seguridad en el Trabajo (COPASST).

Resolución	Contenido
Resolución 1401 de 2007 del Ministerio de la Protección social.	Reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.
Resolución 2346 de 2007 del Ministerio de la Protección Social.	Regula la práctica de evaluaciones médicas ocupacionales y el manejo y contenido de las historias clínicas ocupacionales.
Resolución 2646 de 2008 del Ministerio de la Protección Social.	Define responsabilidades para la identificación, evaluación, prevención, intervención y monitoreo permanente de la exposición a factores de riesgo psicosocial.
Resolución 652 de 2012 del Ministerio del Trabajo.	Establece la conformación y el funcionamiento del comité de convivencia laboral en entidades públicas y empresas privadas.
Resolución 6045 de 2014 del Ministerio del Trabajo.	Adopta el Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2013-2021.
Resolución 312 de 2019 del Ministerio del Trabajo.	Define los estándares mínimos del SGSST de acuerdo con el número de empleados y el nivel de riesgo de las empresas.

Fuente: Elaborado por el autor a partir de las normas mencionadas en la tabla.

5. RIESGOS AMBIENTALES Y SOCIALES

Los riesgos ambientales y sociales tienen su origen en los impactos causados por los clientes de las entidades (contaminación, afectación de comunidades, etc) y en los impactos del ambiente o la sociedad hacia los clientes, tales como eventos climáticos extremos o sabotajes (IFC, 2018; UNEP, 2016).

Así, los riesgos ambientales y sociales se relacionan fundamentalmente con impactos ambientales y sociales potencialmente negativos generados por la actividad comercial financiada por los bancos. Al financiar proyectos de alto riesgo, como la extracción de minerales, los impactos ambientales y sociales pueden no solo afectar al cliente sino también a la entidad que financió el proyecto, pudiendo tener consecuencias financieras, legales o de reputación (Nolet et al., 2014).

De manera general, para los clientes de las entidades financieras, las afectaciones causadas por los impactos ambientales y sociales⁷ pueden agruparse de la siguiente forma (IFC, 2018):

Perturbación de las operaciones. El normal desarrollo de las actividades productivas de un cliente puede afectarse por el deterioro de los recursos naturales utilizados en los procesos, por la constante rotación de personal debida a precarias condiciones laborales, por ceses de actividades promovidos por los trabajadores o la comunidad, o por la imposición de sanciones que impliquen la interrupción de la operación, tales como cierres temporales.

La perturbación de las operaciones puede impactar negativamente el flujo de caja del cliente y reducir la capacidad de pago de sus obligaciones crediticias.

Problemas jurídicos. Se refiere a situaciones en las que el cliente debe enfrentar procesos administrativos, civiles o incluso penales por la inobservancia de las normas que rigen su actividad. Las consecuencias derivadas de los problemas jurídicos son muy diversas, abarcando desde la imposición de multas hasta la obligación de resarcir daños a comunidades afectadas o restaurar el ambiente, lo cual implica asumir grandes cargas financieras adicionales.

Pérdida de cuota de mercado. Los clientes de las entidades financieras pueden perder cuotas de mercado debido a cambios en las preferencias de los consumidores (tanto intermedios como finales) motivadas por los impactos ambientales y sociales negativos que generan sus actividades. Por ejemplo, si es de público conocimiento que una determinada empresa no respeta los derechos de sus trabajadores, es posible que quienes compren sus productos decidan no hacerlo más, como una forma de “sancionar” los comportamientos que se consideran inapropiados. Este aspecto es relevante debido a que cada vez son más las empresas comprometidas con que sus proveedores cumplan con estándares en materia ambiental y social.

Devaluación comercial. Se refiere a la pérdida del valor comercial de los activos del cliente motivada, por ejemplo, por la contaminación del suelo en la que se localiza una industria.

7 Conocidos también como “cuestiones ambientales y sociales” en la literatura de la IFC.

Deterioro de la reputación. Es la afectación de la imagen de un cliente debido a los impactos ambientales y sociales que genera. El deterioro de la reputación está muy ligada a la pérdida de cuota de mercado, aunque no siempre la primera ocasione la segunda.

Las comentadas afectaciones sobre los clientes tienen el potencial de impactar a las entidades financieras a través de distintos tipos de riesgos cuya magnitud depende de factores como el contexto geográfico, el sector industrial y el tipo de operación existente con el cliente (Camargo, 2009; IFC, 2018; Nolet et al., 2014; UNEP, 2016)

Riesgo de crédito: Ocurre cuando el flujo de caja de un cliente es insuficiente para pagar un préstamo o cuando las garantías han perdido su valor comercial debido a problemas ambientales y sociales. La disminución de la capacidad de pago del cliente se relaciona con la perturbación de sus operaciones, la pérdida de mercados y problemas jurídicos que impliquen mayores gastos (ver Figura 8).

Riesgo reputacional: Se refiere al deterioro de la imagen de la entidad financiera por causa de los impactos ambientales y sociales asociados a los proyectos que financia. Este daño puede tener como consecuencia boicots del mercado, deterioro de las relaciones con los grupos de interés, calificaciones más bajas⁸, menor cuota de mercado y pérdida de oportunidades de negocios y acceso a recursos.

Riesgo legal: Es la posibilidad de que la entidad financiera se vea enfrentada directamente a multas, penalizaciones, demandas, y/o daños a terceros, entre otros, como resultado de la transferencia de la responsabilidad del cliente hacia esta última. En algunos países, por ejemplo en Brasil, se considera que las entidades financieras comparten la responsabilidad con su cliente por los daños causados. En Colombia, si bien no existe una norma que asigne responsabilidad a las entidades financieras por los impactos ambientales y/o sociales ocasionados por sus clientes, no debe descartarse la posibilidad de que esto ocurra a través de fallos judiciales.

Riesgo de mercado: Se refiere a la pérdida del valor de los activos (específicamente de terrenos o instalaciones de las cuales una entidad financiera haya tomado posesión) como consecuencia de problemas ambientales y sociales.

El anterior marco conceptual se resume en la Figura 8, que ilustra la relación existente entre impactos ambientales y sociales, afectaciones en los clientes y riesgos para las entidades financieras.

8 La materialización de riesgos ambientales y sociales puede provocar la disminución del puntaje obtenido en índices como el Dow Jones Sustainability Index o el Environmental, Social and Governance Score de FitchRatings, que son altamente valorados por las instituciones financieras por los beneficios que representan en términos de atracción de inversiones, credibilidad y reputación (Hawn, Chatterji, & Mitchell, 2018)

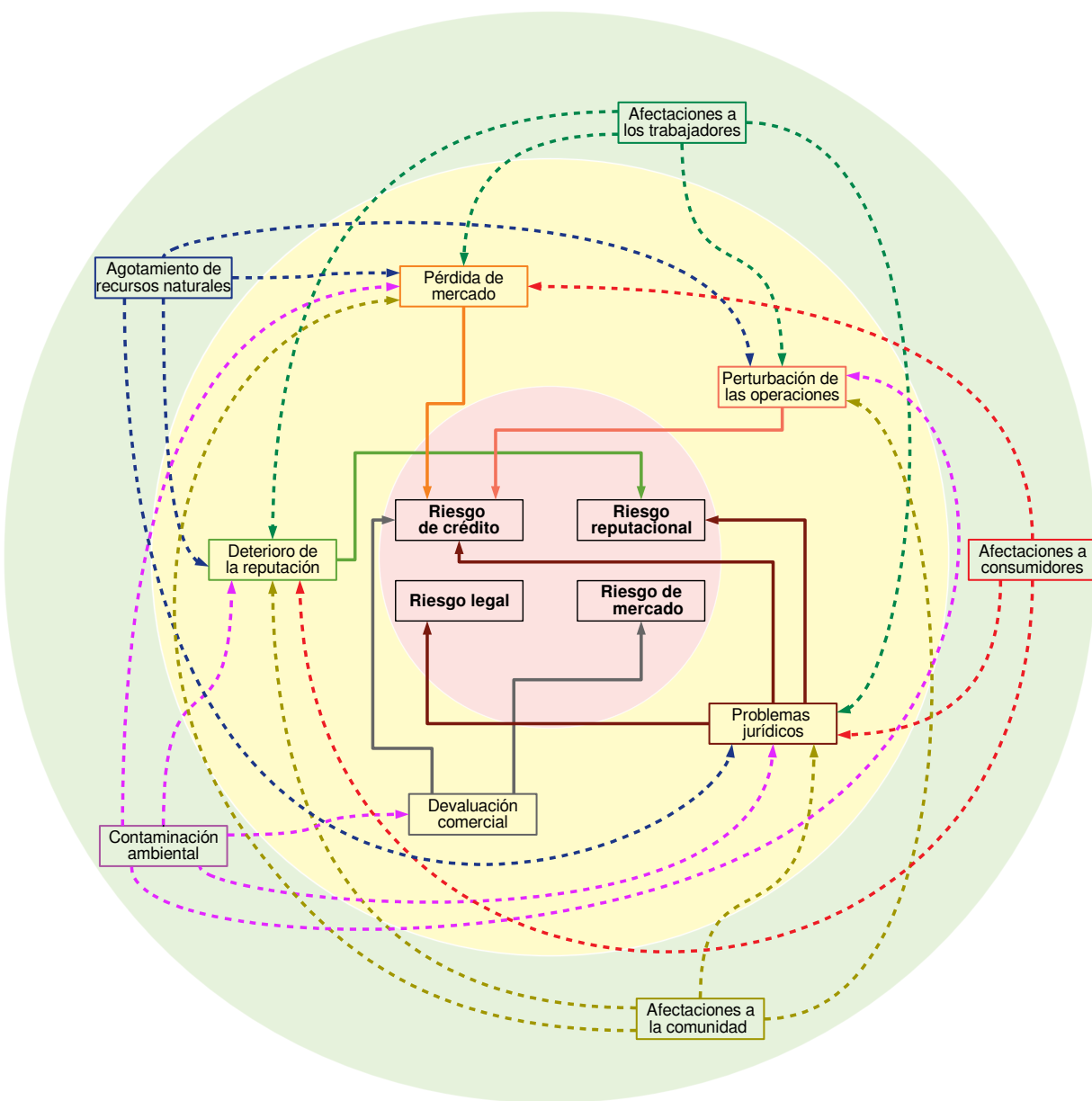


Figura 8. Relación entre impactos ambientales, afectaciones sobre el cliente y riesgos para las entidades financieras. En el círculo exterior, de color verde, se muestran las categorías más importantes de impactos ambientales y sociales que pueden generar distintos problemas para los clientes de las entidades financieras, los cuales se ubican sobre el círculo intermedio, de color amarillo; la posibilidad de que un impacto determinado genere un problema para el cliente se indica mediante líneas curvas punteadas. En el círculo interior, de color rosado, se encuentran los riesgos para las entidades financieras, los cuales son provocados por los problemas que enfrentan sus clientes en los ámbitos ambiental y social; la relación entre riesgos y problemas se representa mediante líneas rectas continuas.

Fuente: Elaborado por el autor.

Considerando lo anterior, los principales riesgos ambientales y sociales para las entidades que financian las industrias productoras de alimentos son:

- Impago de la deuda, que puede estar motivado por:
 - Imposición de sanciones⁹ debido al incumplimiento de la normatividad ambiental, sanitaria y/o social.
 - Disminución de los ingresos proyectados, debido a la pérdida de mercados motivada por el incumplimiento de estándares ambientales y sociales exigidos por los clientes.
 - Aumento inesperado de gastos, resultante de una decisión judicial que obligue al cliente de la entidad financiera a reparar los daños eventualmente causados a una comunidad o un grupo de consumidores. También puede presentarse por la necesidad de cumplir requerimientos realizados por las autoridades.
 - Disminución de los ingresos, debido a ceses en la producción como paros de trabajadores, interrupción de la actividad por las comunidades vecinas, etc.
 - Pérdida del valor de las garantías aceptadas para respaldar la operación debido a problemas de contaminación del suelo.
- Toma de posesión de inmuebles con pasivos ambientales¹⁰, como resultado de la ejecución de garantías o daciones en pago, lo cual puede desencadenar que la entidad, como nuevo dueño del inmueble, deba incurrir en gastos para sanear tales pasivos.
- Deterioro de la reputación de la entidad financiera, en caso de que un impacto ambiental y social sea de tal magnitud que se dé a conocer a la opinión pública la relación existente entre el cliente y la entidad. Se recuerda que más allá del impacto en la opinión pública, la afectación de la reputación de una entidad financiera puede deteriorar las relaciones con sus grupos de interés, afectar su calificación e incluso su permanencia en índices como el *Dow Jones Sustainability Index*, provocar desconfianza entre los inversionistas e impedir el acceso a recursos de entidades multilaterales.
- Vinculación de la entidad financiera a procesos legales originados por el manejo inadecuado de los impactos ambientales y sociales generados por sus clientes. Estos procesos podrían imponer obligaciones que representen gastos adicionales para la entidad.

5.1. Riesgos relacionados con el cambio climático

Además de considerar los riesgos derivados de los impactos ambientales y sociales más comunes de los proyectos a financiar (agotamiento de recursos naturales, contaminación, desplazamiento

9 Debe tenerse en cuenta que las sanciones van más allá de la imposición de multas. Por ejemplo, la Ley 1333 de 2009 que establece el procedimiento sancionatorio ambiental contempla sanciones tan severas como el cierre definitivo del establecimiento, al igual que la Ley 1562 de 2012, por el incumplimiento de las normas sobre riesgos laborales. De otra parte, la Ley 9 de 1979 contempla la imposición de sanciones como el cierre temporal o definitivo del establecimiento, la suspensión de registros y el decomiso de productos, entre otras.

10 Se entiende por pasivo ambiental la afectación ambiental ubicada y delimitada geográficamente, que no fue oportuna o adecuada -mente mitigada, compensada, corregida o reparada, causada por actividades antrópicas y que puede generar un riesgo a la salud humana o al ambiente (Proyecto de Ley 056056/2018C).

involuntario de población, impactos en la salud de los trabajadores, afectación de ecosistemas, etc), recientemente las entidades financieras han empezado a involucrar en sus análisis los riesgos relacionados con el cambio climático (Colas, Khaykin, Pyanet, & Westheim, 2018; Connell, Firth, Baglee, & Haworth, 2018).

Estos riesgos se dividen en dos grandes categorías:

Riesgos de transición. La transición hacia una economía baja en carbono conlleva grandes cambios políticos, legales, tecnológicos y de mercado para disminuir las emisiones de GEI y adaptar las actividades humanas a los efectos del cambio climático. Según la naturaleza, velocidad y enfoque de esos cambios, la transición puede plantear distintos riesgos para las entidades financieras.

Por ejemplo, los cambios en las políticas y legislaciones que buscan desincentivar el uso de combustibles fósiles acarrearán riesgos, principalmente de crédito y reputación, para las entidades financieras que otorgan préstamos a las industrias extractivas de hidrocarburos y carbón. Así mismo, los cambios en las preferencias de los consumidores hacia productos con baja huella de carbono pueden significar problemas financieros para las industrias rezagadas en implementar la transición y, por tanto, riesgos para las entidades que las financian.

Riesgos físicos. El cambio climático puede provocar impactos físicos agudos, debidos a la ocurrencia de eventos extremos (huracanes, inundaciones, sequías, etc), o crónicos, favorecidos por el cambio gradual a largo plazo de las condiciones climáticas (temperatura, precipitación, evaporación, etc). Tales impactos representan riesgos, tanto directos como indirectos, para las entidades financieras. Los riesgos directos tienen que ver con potenciales perjuicios en los activos de la entidad o la interrupción de su cadena de suministro; mientras que los indirectos se relacionan con la afectación del desempeño de sus clientes, por ejemplo, menor productividad debida a insuficiente disponibilidad de agua, y las subsecuentes dificultades en el pago de sus obligaciones con la entidad financiera.

De conformidad con lo anterior, y teniendo en cuenta el contexto colombiano, los principales riesgos relacionados con el cambio climático para las industrias productoras de alimentos son:

- Menor disponibilidad de materias primas. Las materias primas para elaborar los alimentos analizados en este estudio provienen del sector agropecuario, el cual es altamente vulnerable a los efectos negativos del cambio climático (CIAT, 2014; DNP, MADS, IDEAM, & UNGRD, 2016). La Segunda Comunicación Nacional de Colombia ante la Convención sobre Cambio Climático, puso de relieve las siguientes afectaciones (IDEAM, MAVDT, & PNUD, 2010):
 - El 63% de las áreas cultivadas con café podrían verse altamente impactadas por el cambio climático, especialmente en los departamentos de Quindío y Antioquia.
 - Para el cultivo de palma de aceite se esperan impactos altos que comprometerían más del 50% de la superficie sembrada de los departamentos de Córdoba, Cesar y Bolívar, mientras que Santander presentaría este tipo de impacto en casi la mitad de su área sembrada.
 - Para la caña de azúcar, se esperan impactos muy altos y altos en al menos el 70% de las áreas dedicadas a este cultivo en los departamentos de Valle del Cauca, Cauca, Caldas y Risaralda.

- Más de la mitad de las áreas dedicadas a pastos (cobertura asociada a la ganadería) podría verse afectada por impactos muy altos y altos por el cambio climático, especialmente los departamentos de La Guajira, Magdalena, Quindío, Cauca y Nariño.

Adicionalmente, el estudio de impactos económicos del cambio climático en Colombia menciona que este fenómeno acarrearía pérdidas anuales en la producción de carne y leche de 1,6% con respecto al escenario base de 1970-2010, debido a los cambios de temperatura y precipitación que podrían ser determinantes en la producción de materia seca y en la calidad de las pasturas y forraje (DNP & BID, 2014)

Las afectaciones graduales del cambio climático sobre las actividades agropecuarias podría implicar una menor oferta de fruto de palma, café pergamino, leche cruda y caña de azúcar, lo cual puede acarrear distintas implicaciones para la industria productora de alimentos, por ejemplo, disminución de ingresos¹¹, aumento de costos e incluso su inviabilidad financiera en el largo plazo. De acuerdo con EMIS (2018), el cambio climático constituye un gran desafío para la industria productora de alimentos en Colombia, debido a la reducción del volumen y la calidad de materias primas, lo cual puede obligar a que éstas deban importarse a mayor costo.

- Pérdida de mercados: La producción de algunos alimentos analizados en este estudio, particularmente del aceite de palma, contribuye de manera importante a la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), responsables del cambio climático actual (Parlamento Europeo, 2017). Se estima que el 10% de las emisiones globales de GEI es producido por cambios en el uso del suelo, especialmente por la deforestación (IPCC, 2015).

La principal causa directa de deforestación en el mundo, a la cual se atribuye alrededor del 80% de la pérdida de bosques, es la destinación de tierras forestales a usos agropecuarios comerciales o de subsistencia (Kissinger, Herold, & De Sy, 2012). Además, la producción de soya, aceite de palma, carne y papel es responsable de la mitad de la deforestación en todo el globo (UN, 2017). En Indonesia y Malasia, principales productores de aceite de palma, más de la mitad del crecimiento del área cultivada con esa oleaginosa se ha dado a costa de la destrucción del bosque tropical, lo cual ha significado la pérdida de un millón de hectáreas en Malasia y entre 1,7 y 3 millones en Indonesia (Lyons-White & Knight, 2018; Rautner, Leggett, & Davis, 2013). En este último país, la tasa de deforestación provocada por el cultivo de palma de aceite entre 1995 y 2015 se calcula en 117.000 ha/año (Austin et al., 2017).

Así las cosas, la reducción de la deforestación ha sido identificada como una acción clave para mitigar la emisión de GEI y cumplir, entre otros, con las metas del Acuerdo de París, el Convenio de Diversidad Biológica, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la declaración de Nueva York sobre los bosques. Por lo anterior, algunas grandes compañías, estados y comunidades internacionales han adoptado decisiones para procurar que la demanda de aceite de palma - para usos alimenticios y otros¹² - no implique mayor deforestación y contribución al cambio climático (Portafolio, 2017).

11 Si bien no existen estimaciones de los ingresos que dejaría de percibir la industria por cuenta del cambio climático, eventos como el fenómeno El niño de 1997-1998 provocaron un lucro cesante de 41 millones de dólares en este sector, debido a la merma en la producción provocada por la disminución de productos agropecuarios (CAF, 2000).

12 Los principales usos no alimentarios del aceite de palma son la elaboración de oleoquímicos para jabones, detergentes lubricantes y cosméticos, así como la producción de biodiesel (Cenipalma & Fedepalma, 2013).

Ejemplos de las decisiones adoptadas al respecto son los compromisos realizados por grandes compañías privadas como Nestlé, Unilever y Danone, de asegurar que su cadena de valor se encuentra libre de deforestación (Lyons-White & Knight, 2018; Rautner et al., 2013) o la decisión de algunas cadenas de supermercados europeos de reducir la oferta de productos que contengan este aceite (Portafolio, 2017)

No obstante, la efectividad de estos compromisos ha sido fuertemente criticada, por lo cual la comunidad internacional, principalmente el Parlamento Europeo, ha motivado desde hace un par de años la eliminación del aceite de palma de los biocombustibles y la creación de un estándar propio de certificación (La República, 2019; Parlamento Europeo, 2017). Otros estados, como Noruega, han acelerado la implementación de estas recomendaciones, prohibiendo a partir de 2020 el uso de aceite no certificado para la producción de biocombustibles (El Espectador, 2019).

Considerando lo anterior, se identifica que un riesgo en el sector de alimentos, relacionado con la transición hacia una economía baja en carbono, es la pérdida de mercados provocada por el incumplimiento de las condiciones fijadas por los consumidores. Así mismo, lo que hoy empieza a suceder con el aceite de palma, podría eventualmente ocurrir con el café y sus productos, así como con los lácteos y sus derivados, cuyas huellas de carbono e hídricas no resultan despreciables¹³ y podrían motivar medidas de mitigación desde la demanda, como cambios en las dietas de los consumidores (IPCC, 2015).

- Menor disponibilidad de agua. Algunas industrias productoras de alimentos, principalmente las de azúcar y algunas de aceites y lácteos, se localizan en subzonas hidrográficas vulnerables al desabastecimiento hídrico, lo cual significa que durante periodos de sequía (como los causados por el fenómeno El Niño) es posible que no se logre satisfacer la totalidad de la demanda hídrica.

Tal es el caso de las subzonas hidrográficas de los ríos Guachal, Amaime, Cerrito y Paila en el Valle del Cauca, medio Cesar y Ariguaní en Cesar, ciénaga grande de Santa Marta en Magdalena y río Bogotá en Cundinamarca, las cuales, de acuerdo con el IDEAM (2019), presentan una muy alta vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico en condiciones secas. A lo anterior debe sumarse la disminución de las precipitaciones que se presentarían en los departamentos de Magdalena y Cesar (importantes productores de aceite de palma) como resultado del cambio climático (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & CANCELLERÍA, 2015b).

Como se mencionó en los capítulos 2 y 3, el agua es un elemento fundamental en la elaboración de alimentos, por lo cual su escasez puede provocar mermas en la producción, afectar la calidad final de los productos, aumentar los costos y/o disminuir los ingresos de las industrias dedicadas a esta actividad, todo lo cual puede redundar en la afectación de su capacidad de pago.

- Afectación por eventos extremos. Uno de los efectos del cambio climático es el aumento de la frecuencia e intensidad con que se presentan eventos extremos tales como inundaciones, deslizamientos, sequías, heladas, etc. Como se evidencia en la Tabla 18, los departamentos donde se localizan la mayor cantidad de establecimientos dedicados a la elaboración de los

13 Se calcula que la huella de carbono de un kilogramo de café tostado es de 6,3 kgCO_{2eq} (BSI group, 2013), la de un kilogramo de queso de 13,5 kg CO_{2eq} y la de un kilogramo de leche, 1,9 kgCO_{2eq} (Hamerschlag & Venkat, 2011). Por su parte, se estima que la huella hídrica es de 132 litros para una taza de café (Mekonnen & Hoekstra, 2011), 255 litros para un vaso de leche, 3.178 litros para un kilogramo de queso y 5.553 litros para un kilogramo de mantequilla (Mekonnen & Hoekstra, 2012).

alimentos seleccionados para este estudio, han sido afectados históricamente por un importante número de eventos extremos, situación que podría agudizarse como consecuencia del cambio climático, especialmente en aquellos departamentos en los que se prevén aumentos importantes de precipitaciones, como es el caso de los del eje cafetero.

Tabla 18. Número de eventos extremos entre 1985 – 2015 y cambio esperado en la precipitación a 2100 por departamento.

Departamento	Número de inundaciones	Número de deslizamientos	Número de incendios forestales (IF) o vendavales (V)	% cambio de precipitación
Bogotá D.C.	165	158		+8,27
Antioquia	885	679		+9,3
Valle del Cauca	982	467		+6,14
Cundinamarca	700	472	834 (IF)	+8,21
Caldas		432	155 (V)	+28,12
Magdalena	523			-23,24
Meta	429			-3,89
Santander	832	421	431 (IF)	-1,15
Cauca	446	395	423 (V)	+18,4
Cesar	474		190 (V)	-19,82
Atlántico	448		224 (V)	-11,26
Nariño	695	427		+12,03
Risaralda	385	231	306 (V)	+28,36
Boyacá	438	451	421 (IF)	+3,19
Quindío	223	153	227 (V)	+24,28
Casanare	377		282 (IF)	-4,06
Huila	387	327	375 (IF)	+17,24
Norte de Santander	337	292		-0,35
Tolima	568	388	353 (IF)	+17,24

Fuentes: Elaborado por el autor con información de (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & CANCELLERÍA, 2015a; IDEAM et al., 2017.

La ocurrencia de estos eventos tiene el potencial de afectar directamente a las industrias productoras de alimentos y provocar perturbaciones en su operación normal, favoreciendo incluso la ocurrencia de situaciones de emergencia que pueden afectar al ambiente o la comunidad.

5.2. Recomendaciones para gestionar los riesgos ambientales y sociales en el sector de alimentos

Usualmente, las industrias que elaboran alimentos son categorizadas por las entidades financieras en el grupo B (riesgo medio) por su potencial de generar impactos negativos sobre el ambiente y la sociedad (EBRD, 2014; FMO, 2017). Por lo anterior, la financiación de estas industrias amerita la realización de una evaluación de riesgos ambientales y sociales, cuyo alcance y profundidad deberá ser establecida de acuerdo con las políticas de cada entidad financiera.

A continuación se ofrecen algunas recomendaciones para ser tenidas en cuenta en la etapa de identificación y evaluación de riesgos ambientales y sociales en operaciones de crédito para el sector alimentos:

- Comprobar que el cliente cuente con los permisos ambientales requeridos. Los permisos ambientales que debe obtener un establecimiento del sector alimentos dependen del uso específico que se haga de los recursos naturales. En general, pueden ser necesarios los siguientes: a) concesión de aguas superficiales o subterráneas, cuando el establecimiento se abastece de fuentes de agua públicas como ríos, lagos, quebradas y acuíferos; b) permiso de vertimientos, cuando las aguas residuales son recibidas por un cuerpo de agua superficial, marino o por el suelo¹⁴; c) permiso de emisiones atmosféricas, cuando se utilicen calderas u hornos que usen combustibles como bagazo, carbón mineral, ACPM, petróleo crudo, fuel oil¹⁵, en cantidades superiores a las establecidas en la Resolución 619 de 1997 del Ministerio del Medio Ambiente o cuando se trate de trilladoras de café con capacidad de producción igual o superior a 2 Ton/día; d) tratándose de establecimientos nuevos que requieran talar árboles para ser establecidos, se necesita autorización de aprovechamiento forestal.

Todos los permisos, autorizaciones y concesiones ambientales son otorgados por las autoridades ambientales locales¹⁶ a través de resoluciones, en las cuales se estipula su vigencia, las condiciones técnicas bajo las cuales se otorga la autorización (caudal a captar, fuente de captación, sistema de tratamiento de aguas residuales, combustible a utilizar en la caldera, etc) y las obligaciones del beneficiario (pago de tasas, cumplimiento de límites de contaminación, realización de monitoreos, etc).

Es posible que algunos establecimientos, particularmente pequeñas industrias productoras de lácteos, no cuenten con todos los permisos ambientales que requieren, por lo cual la entidad financiera debe evaluar el riesgo que ello representa, e incluso contemplar la posibilidad de otorgar recursos adicionales para su obtención.

14 En años recientes se ha presentado una inestabilidad jurídica alrededor de la necesidad de obtener permiso de vertimientos cuando se arrojan aguas residuales no domésticas al alcantarillado. En principio, el Decreto 3930 de 2010 (hoy compilado en el Decreto 1076 de 2015) exceptuó de este requerimiento a los usuarios que estuvieran conectados al alcantarillado público. No obstante, en 2011 el Consejo de Estado suspendió provisionalmente el artículo que introdujo esa excepción, por lo cual, en la práctica, el requisito de obtener permiso de vertimientos al alcantarillado quedó a discreción de cada autoridad ambiental. A la fecha de elaboración de este estudio, el artículo 13 de la Ley 1955 de 2019 estableció que "solo requiere permiso de vertimiento la descarga de aguas residuales a las aguas superficiales, a las aguas marinas o al suelo", por lo cual se entiende que los vertimientos al alcantarillado están exentos de este permiso.

15 No se requiere permiso de emisiones atmosféricas cuando las calderas u hornos utilicen como combustible gas natural o gas licuado del petróleo (párrafo 5 del artículo 2.2.5.1.7.2. del Decreto 1076 de 2015).

16 Incluye las corporaciones autónomas regionales, las corporaciones de desarrollo sostenible, las autoridades ambientales de los grandes centros urbanos y las creadas mediante las Leyes 768 de 2002 y 1617 de 2013.

Para evaluar el riesgo que representa no contar con todos los permisos ambientales, se sugiere conocer la situación del cliente ante la autoridad ambiental, específicamente los requerimientos que esta haya podido realizar en sus visitas al cliente.

- Verificar que el uso del suelo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial vigente permita el desarrollo de actividades industriales en el predio donde se ubica el establecimiento. Esto puede realizarse solicitando al cliente un certificado de uso del suelo emitido por la secretaría de planeación del municipio en el cual se asienta el establecimiento productor de alimentos a financiar y constatando que el uso industrial no se encuentre prohibido.

Para establecimientos que se localicen en áreas rurales, como extractoras de aceite de palma, pequeñas industrias lácteas y trilladoras de café, se recomienda verificar su localización con respecto a áreas donde no está permitido el desarrollo de estas actividades¹⁷. Para determinar si el cliente se encuentra en alguna de estas áreas, preferiblemente se debe determinar su localización geográfica y contrastarla con la cartografía de las áreas que presentan restricciones. Así mismo, puede hacerse uso de los certificados de tradición y libertad de los predios para buscar anotaciones de afectaciones por estas figuras de protección.

- Verificar el cumplimiento con la normatividad sanitaria. Se recomienda que la evaluación de riesgos ambientales y sociales tenga en cuenta el cumplimiento de la normatividad sanitaria aplicable a la elaboración de alimentos (ver sección 4.2), para lo cual se sugiere:
 - Comprobar que los alimentos elaborados por el establecimiento a financiar cuentan con la notificación, permiso o registro sanitario correspondiente, de acuerdo con el nivel de riesgo de cada alimento. Esta comprobación puede hacerse a través del aplicativo “consulta registros sanitarios” disponible en el sitio web del INVIMA¹⁸ o solicitando al cliente los actos administrativos (resoluciones) a través de los cuáles han sido otorgados.
 - Establecer la situación actual del cliente frente a las normas sanitarias que le aplican, para lo cual es útil conocer los más recientes conceptos sanitarios (o en su defecto las actas de inspección) emitidos por la autoridad, en los cuales consta el grado de cumplimiento con la normatividad y los requerimientos hechos por la autoridad. Al igual que en el caso de los permisos ambientales, la entidad financiera puede contemplar la posibilidad de financiar las actividades necesarias para dar un cumplimiento cabal a la normatividad sanitaria.
- Corroborar el cumplimiento de la normatividad social presentada en el numeral 4 de este documento, especialmente la relacionada con salud y seguridad en el trabajo y el cumplimiento de las obligaciones con el sistema de seguridad social (salud, pensión) y pago de prestaciones sociales (prima de servicios, cesantías, vacaciones, auxilio de transporte, etc). Para ello es de especial utilidad revisar la más reciente autoevaluación del cumplimiento con los estándares mínimos del sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo (Resolución 312 de 2019 del Ministerio del Trabajo).

17 En términos generales tales zonas incluyen las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, los parques naturales regionales, las reservas forestales protectoras, las zonas de reserva forestal creadas por la Ley 2 de 1959, los suelos de protección delimitados en los planes de ordenamiento territorial municipales y algunas zonas particulares al interior de los distritos de manejo integrado, distritos de conservación de suelos y áreas de recreación (ver Decreto 1076 de 2015).

18 El enlace al aplicativo es: http://consultaregistro.invima.gov.co:8082/Consultas/consultas/consreg_encabcum.jsp

Adicionalmente, en caso de tratarse de un proyecto nuevo, es importante conocer si se debe realizar consulta previa con comunidades étnicas que pudieran verse afectadas por el mismo. Como una primera aproximación podría emplearse la cartografía pública disponible sobre resguardos indígenas y consejos comunitarios de comunidades negras; en caso de intuir la necesidad de consultar a las comunidades, se puede solicitar el certificado del Ministerio del Interior sobre presencia de grupos étnicos en el área de influencia del proyecto. Cuando se requiera la consulta, al final del proceso se puede verificar su realización a través de las actas de protocolización de la misma.

- Constatar el cumplimiento de las demás normas ambientales aplicables: Además de la obtención de los permisos y concesiones que habilitan el uso de los recursos naturales, existen otras obligaciones ambientales de importancia para el sector alimentos, tales como: a) garantizar la gestión y el manejo integral de los residuos peligrosos generados; b) efectuar el pago de la tasa por utilización del agua y la tasa retributiva; c) conformar y mantener el departamento de gestión ambiental; d) formular e implementar el programa de uso eficiente y ahorro del agua de acuerdo con el Decreto 1090 de 2018 (modificatorio del Decreto 1076 de 2015) y la Resolución 1257 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Así mismo, se sugiere indagar por requerimientos adicionales realizados por la autoridad ambiental en cumplimiento de sus funciones de seguimiento y control.

- Descartar la posibilidad de que el terreno se encuentre contaminado. Esto es particularmente importante cuando se propone despaldar la operación de crédito con garantías mobiliarias. Para ello es recomendable indagar sobre el uso anterior del terreno, verificar el manejo de sustancias peligrosas como reactivos, catalizadores y adsorbentes, conocer sobre la ocurrencia pasada de situaciones de emergencia como derrames y sobre el manejo que históricamente se ha dado a los residuos (descartando que estos hayan sido enterrados). En caso de existir serias dudas sobre la posible contaminación, se puede solicitar la recolección de muestras y análisis de laboratorio.
- Consultar el estado del cliente en el Registro Único de Infractores Ambientales – RUIA. El RUIA es una base de datos de acceso público que contiene información sobre las sanciones impuestas por las autoridades ambientales a través del procedimiento establecido en la Ley 1333 de 2009. Su consulta puede indicar que el solicitante de crédito ha sido sancionado por infringir la normatividad ambiental, caso en el cual se sugiere establecer en detalle si se han implementado medidas suficientes para corregir los hechos que generaron la sanción y evitar su repetición.
- Cruzar la ubicación del cliente con otra información geográfica. Conocer la ubicación exacta o aproximada del cliente permite identificar su proximidad a áreas sensibles¹⁹, establecer si se encuentra en una zona susceptible a la ocurrencia de desastres naturales y en general identificar su situación con respecto a cualquier variable geográfica de interés. Esto se puede realizar accediendo a los visores geográficos de las entidades que cuentan con información de interés o consumiendo los servicios web que ofrecen estas mismas entidades²⁰.

19 Las áreas sensibles son “áreas de importancia internacional, nacional o regional, como los humedales, los parques naturales con alto valor de biodiversidad, áreas de relevancia arqueológica o cultural, áreas de importancia para los pueblos indígenas u otros grupos vulnerables, parques naturales u otras zonas protegidas identificadas en la legislación nacional o internacional” (Equator principles, 2013).

20 Para conocer los visores y servicios geográficos con información de utilidad para la gestión de riesgos ambientales y sociales se recomienda consultar el documento “Herramientas de evaluación de riesgos ambientales y sociales. Caracterización de las principales herramientas

- Identificar posibles conflictos laborales. En la medida de lo posible, se recomienda indagar por el historial y el estado actual de las relaciones entre los trabajadores y los empleadores. Para ello se pueden revisar indicadores de talento humano (como la rotación de personal), examinar resultados de mediciones de ambiente laboral, consultar actas de comités de convivencia y realizar sondeos con los empleados.
- Indagar sobre el estado de las relaciones con la comunidad. Se recomienda identificar quienes son los vecinos del cliente y procurar establecer el estado de las relaciones entre ellos. Para ello se puede consultar si el cliente cuenta con una estrategia de responsabilidad social empresarial en la que sus vecinos sean considerados como un grupo de interés relevante, así como las estrategias establecidas para responder a sus expectativas. Así mismo, es importante verificar si existen canales de comunicación efectivos con la comunidad, para escuchar y atender oportunamente sus inquietudes.
- Averiguar sobre la ocurrencia pasada de situaciones de emergencia y la existencia de planes para enfrentarlas. Es recomendable establecer si el cliente ha enfrentado situaciones de emergencia en el pasado, provocadas por eventos como incendios, derrames de sustancias químicas, inundaciones, deslizamientos, entre otros. Así mismo, es importante verificar la existencia de planes actualizados que contengan la identificación de las amenazas y las acciones necesarias para atender posibles situaciones de emergencia.
- Consultar información sobre el cliente en fuentes de acceso público. Esta consulta es de utilidad para detectar posibles fuentes de riesgo que no hayan sido identificadas con anterioridad, tales como conflictos con comunidades vecinas, mala reputación y afectación por desastres. Las fuentes de información incluyen sitios web de organizaciones no gubernamentales, autoridades ambientales, agencias de noticias, observatorios de conflictos ambientales, etc.
- Establecer si el cliente ha implementado procedimientos voluntarios. La adopción de procedimientos y estándares voluntarios da cuenta del grado de compromiso y la capacidad del cliente para gestionar sus aspectos ambientales y sociales. La implementación de algunos estándares es certificable, como el sistema de gestión ambiental bajo la norma ISO 14001, mientras que otros, como las guías de responsabilidad social empresarial de la ISO 26000, no lo son.

Además, para el sector de alimentos existen algunas certificaciones específicas tales como la ISO 22000 (Sistemas de Gestión de Seguridad Alimentaria), la Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible (RSPO por sus siglas en inglés) certificación Bonsucro (caña de azúcar), las de alimento ecológico (USDA Organic, etiqueta de productos orgánicos de la Unión Europea, sello de alimento ecológico, etc) y las que permiten acceder a mercados especiales (por ejemplo la certificación Kosher para acceder al mercado judío). Dentro de las certificaciones voluntarias se encuentra también la del cumplimiento de buenas prácticas de manufactura en la producción de alimentos, establecidas en la Resolución 2674 de 2013²¹ (Invima, 2017).

usadas en Colombia" que corresponde a uno de los productos de esta consultoría.

21 De acuerdo con el concepto jurídico del Invima, la certificación en buenas prácticas de manufactura en la producción de alimentos es de carácter voluntario. Si bien es obligación de todos los establecimientos cumplir con las buenas prácticas, la obtención del certificado es voluntaria e implica el pago de una visita de certificación (Invima, 2017).

- Discutir con el cliente la probabilidad de ocurrencia de los riesgos relacionados con el cambio climático presentados en la sección 5.1, especialmente la posibilidad de afectaciones por eventos extremos y la menor disponibilidad de materias primas, y concertar la necesidad de desarrollar acciones para prevenir su ocurrencia.

Una vez realizada la evaluación de riesgos ambientales y sociales, se recomienda identificar aquellos impactos y demás aspectos que a juicio de la entidad financiera no se encuentran adecuadamente manejados y, por tanto, constituyen fuentes de riesgo relevantes. Para subsanar estos riesgos se sugiere solicitar al cliente la elaboración de un plan de acción ambiental y social²² que deberá ser sometido a la aprobación de la entidad financiera.

Además, la entidad puede acordar con el cliente la adopción de otras medidas para mitigar los riesgos, tales como modificación de las garantías ofrecidas o del valor por el que éstas se aceptan, adquisición de pólizas para transferir ciertos riesgos, fraccionamiento de desembolsos y establecimiento de condiciones para otorgarlos, constitución de provisiones para atender gastos ambientales y sociales, seguimiento detallado de los aspectos que causen preocupación a la entidad financiera, firma de declaraciones de exención de responsabilidad, entre otras. La decisión de las medidas a solicitar al cliente para mitigar los riesgos ambientales y sociales debe tomarse con el acompañamiento de las áreas de riesgos y jurídicas de la entidad financiera. Los compromisos del cliente con la entidad financiera en materia ambiental y social deberán incluirse en el contrato de crédito a través de cláusulas (Asobancaria et al., 2017).

Para las operaciones que hayan sido desembolsadas se sugiere realizar un seguimiento con frecuencia anual o menor, de acuerdo con las políticas de la entidad financiera, la relevancia de los riesgos y el plazo de la operación. Se sugiere que este seguimiento tenga en cuenta:

- Una revisión rápida del desempeño ambiental y social reciente. Esta revisión puede incluir la constatación de la vigencia de los permisos y concesiones ambientales, la revisión de la autoevaluación del sistema de salud y seguridad en el trabajo y sus indicadores, el estado del cliente en el RUIA, la revisión de conceptos sanitarios o actas de inspección y la consulta de fuentes públicas de información.
- Avances en el cumplimiento de la normatividad aplicable. Las entidades financieras pueden alentar a sus clientes a cumplir con la normatividad aplicable a través del préstamo de recursos adicionales para este propósito específico. Así las cosas, en la etapa de seguimiento se debe verificar la adecuada inversión de los recursos, a través de los avances en el cumplimiento de los distintos requisitos establecidos por las autoridades ambientales, sanitarias y sociales.
- El avance en la implementación del plan de gestión ambiental y social en caso de que este haya sido requerido.
- El estado de cumplimiento de los demás compromisos adquiridos por el cliente con la entidad para mitigar los riesgos ambientales y sociales.

²² El plan de acción debe describir detalladamente las medidas a implementar para prevenir, mitigar, corregir, o compensar los impactos que aún pueden constituir riesgos para las entidades financieras. El plan deberá contener el cronograma de ejecución de las medidas propuestas, el presupuesto que garantice su realización y los indicadores que permitan hacer seguimiento a su avance.

6. OPORTUNIDADES DE FINANCIACIÓN

La sostenibilidad²³ se ha convertido en un elemento esencial de la ventaja competitiva para las empresas del sector privado, de manera que en la actualidad, la gestión de los impactos ambientales y sociales es un área estratégica para que las compañías continúen operando de manera exitosa y aprovechen las oportunidades del comercio internacional (IFC, 2007a; UNEP, 2016).

Reconociendo la importancia de la sostenibilidad, muchas empresas están buscando la forma de integrarla en su negocio, para lo cual se requiere obtener los flujos de capital necesarios que permitan implementar las estrategias trazadas al respecto. De esta manera, el papel que las entidades financieras pueden desempeñar para promover la sostenibilidad no se limita únicamente a la gestión de riesgos ambientales y sociales, sino que incluye el financiamiento de inversiones que conllevan impactos ambientales y/o sociales positivos y responden a las necesidades empresariales de ser más sostenibles (IFC, 2007a).

Así, la gestión responsable de los asuntos ambientales y sociales de los clientes constituye una oportunidad de negocio que ya está siendo aprovechada por las entidades financieras alrededor de todo el mundo, incluida Colombia. De hecho, en 2017 cerca del 40% de las entidades del sector bancario colombiano manifestaron contar con políticas o lineamientos sobre productos y servicios verdes (Asobancaria, 2018a) y durante los últimos 3 años se han emitido bonos verdes en el mercado por más de \$1.200 millones (Asobancaria, 2018b), lo cual prueba la existencia de una creciente demanda y oferta de recursos para financiar inversiones sostenibles en el sector real.

Una de las formas que las instituciones financieras pueden utilizar para identificar oportunidades de financiación sostenible es el análisis detallado de la información obtenida en las evaluaciones de riesgos ambientales y sociales, transformando en oportunidades de negocio aquellos aspectos que inicialmente pueden percibirse como negativos (IFC, 2007a). Las evaluaciones de riesgo ambiental y social permiten a las entidades financieras entablar un diálogo sobre estos temas con sus clientes, así como conocer su desempeño frente a la legislación y las mejores prácticas existentes, todo lo cual, puede conducir a evidenciar la necesidad de inversiones adicionales que pueden ser apalancadas por la entidad.

Los segmentos de la industria de alimentos analizados en este estudio han identificado como estratégicos para la continuidad de su negocio, diferentes asuntos relacionados con la sostenibilidad. En el sector de aceites y grasas se resalta la importancia de la sostenibilidad ambiental y social como un factor diferenciador del aceite de palma colombiano frente a la competencia internacional (Fedepalma, 2018a; PTP, 2010), de manera que las exportaciones de este producto no se vean afectadas por las decisiones de algunos países que proponen limitar el uso de este aceite debido a las graves implicaciones ambientales y sociales en los principales países productores (ver numeral 5.1). En este contexto, para este segmento es de especial importancia aumentar el porcentaje de la producción que se encuentra certificado con el estándar RSPO, así como cumplir cabalmente con las disposiciones normativas aplicables.

Para el segmento de elaboración de productos lácteos es de interés mejorar las condiciones sanitarias de producción con el fin de aprovechar las oportunidades de exportación que ofrecen los tratados

²³ Entendida en el sector privado como la creación de valor, no solo en términos económicos sino también ambientales y sociales, para una amplia variedad de grupos de interés, considerando de manera especial las necesidades de las futuras generaciones (IFC, 2007a).

comerciales suscritos por el país e incrementar el consumo interno. Por su parte, en el segmento de productos de café se están promoviendo los cafés sostenibles, que “buscan ejercer una supervisión estricta sobre los factores sociales, ambientales y económicos asociados con la producción de café, para garantizar el futuro de las personas y comunidades que lo cultivan” (Fedecafé, s. f.). Los cafés sostenibles implican la obtención de certificaciones que los avalen como tales²⁴, lo cual implica el cumplimiento de estándares no solo en la producción primaria sino también en su transformación industrial.

Finalmente, Asocaña también ha identificado algunos asuntos materiales para la sostenibilidad de la elaboración de azúcar, entre los cuáles se encuentran: uso eficiente de recursos hídricos, conservación de cuencas hidrográficas, nuevos negocios de cogeneración y consumo de azúcar y sus efectos en la salud (Asocaña, 2018).

Considerando los asuntos de sostenibilidad identificados por cada uno de los segmentos, junto con la información presentada previamente en este documento sobre los impactos y riesgos ambientales y sociales del sector, se establecen las siguientes oportunidades de negocio en el sector de alimentos.

Certificaciones. La preocupación de los consumidores y la sociedad en general por los impactos ambientales negativos y las comunidades más vulnerables, han presionado al sector empresarial para adoptar prácticas voluntarias que minimicen esos efectos. En este contexto han aparecido en el mercado una gran cantidad de estándares que establecen diferentes reglas para gestionar aspectos como las relaciones laborales, el uso y afectación de recursos naturales y la comunicación con comunidades cercanas, entre otros (González & Gallego, 2017).

Normalmente, el cumplimiento de estos estándares conduce a la obtención de una certificación, de modo que la empresa que la obtiene puede utilizarla para comunicar fácilmente a sus clientes y otros grupos de interés su compromiso con la sostenibilidad. Las certificaciones son necesarias para acceder a nichos de mercado específicos²⁵ (generalmente en el extranjero) y muchas veces los productos certificados son vendidos a mejores precios, por lo cual su popularidad ha ido en constante ascenso.

Para algunos sectores de elaboración de alimentos analizados en este estudio, la obtención de certificaciones de sostenibilidad juega un papel muy importante en su desempeño futuro. Tal es el caso del aceite de palma producido en Colombia, que busca diferenciarse de sus principales competidores a nivel mundial por ser producido de manera sostenible (Fedepalma, 2018a). Al respecto, Fedepalma se ha trazado la meta de tener el 50% de la producción nacional certificada en RSPO para el 2021, ya que el porcentaje actual es de solo el 14% (Fedepalma, 2018b; Portafolio, 2018). Además de la certificación RSPO, en el futuro puede ser necesario cumplir y certificar la producción de aceite de palma de acuerdo a otros estándares, ya que existen serios cuestionamientos acerca de la efectividad del estándar RSPO (Lyons-White & Knight, 2018) por lo cual la Unión Europea (principal destino de las exportaciones de aceite colombiano) ha propuesto la creación de sus propias reglas (Parlamento Europeo, 2017).

La certificación bajo diferentes estándares también es importante para el segmento de elaboración de productos de café, ya que la mayoría de la producción colombiana se destina al mercado internacional que ofrece un mejor precio por los cafés sostenibles. Los estándares más comunes para los cafés sostenibles, involucran a todos los actores de la cadena de valor, desde los agricultores hasta los

24 Algunas certificaciones comunes son: Rainforest Alliance, UTZ Certified, Fair Trade, 4C, C.A.F.E. Practices y Nesspresso AAA.

25 Por ejemplo, para vender en el mercado de alimentos orgánicos de Japón se requiere la certificación de cumplimiento del estándar agrícola japonés (JAS), o para acceder al mercado judío, sellos especiales como Kosher.

exportadores, pasando por el eslabón industrial (trilla, tostado, molienda, etc). Los planes de la Federación Nacional de Cafeteros contemplan lograr que para 2027 toda la producción nacional de café esté certificada bajo un estándar de sostenibilidad, así como la creación de un estándar de sostenibilidad propio (Fedecafé, 2017).

En los segmentos de elaboración de azúcar y productos lácteos también existen oportunidades de financiación asociadas a la obtención de certificaciones. En el primer caso, el estándar más conocido es Bonsucro, el cual busca promover mejoras comprobables de los principales impactos económicos, medioambientales y sociales en la producción de la caña de azúcar y el procesamiento primario (Bonsucro, 2017). Actualmente, cuatro ingenios azucareros colombianos cuentan con la certificación Bonsucro, pero es previsible que los demás también deseen obtenerla, ya que el sector ve los certificados de sostenibilidad como un factor diferenciador del azúcar nacional en el mercado global (Sectorial, 2018c).

Para el caso de los productos lácteos, el Programa de Transformación Productiva identificó en el plan de negocios del sector la necesidad de crear un sello de calidad de la producción lechera como una estrategia para incrementar el consumo (PTP, 2016). Así mismo, recientemente el MADS anunció la creación de un sello “cero deforestación” para diferenciar la leche que se produce sin afectar los bosques (Semana sostenible, 2019).

La obtención de certificaciones usualmente implica la contratación de consultorías de diagnóstico, la adecuación de los procesos productivos al estándar que se desea cumplir y el pago de auditorías de verificación, todo lo cual puede ser apalancado con recursos de las entidades financieras.

Eficiencia energética: “Es la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, que busca ser maximizada a través de buenas prácticas de reconversión tecnológica o sustitución de combustibles. A través de la eficiencia energética, se busca obtener el mayor provecho de la energía, bien sea a partir del uso de una forma primaria de energía o durante cualquier actividad de producción, transformación, transporte, distribución y consumo de las diferentes formas de energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre el ambiente y los recursos naturales renovables” (Ley 1715 de 2014).

El Plan de Acción Indicativo de Eficiencia Energética para el periodo 2017-2022 señala que el sector industrial colombiano consume casi el 30% de la energía final del país, siendo el segundo sector más consumidor después del de transporte (MME & UPME, 2016). Al interior del sector industrial, aproximadamente un tercio del consumo se atribuye a las industrias de productos alimenticios (UPME, 2018), por lo cual es razonable esperar que estas industrias estén interesadas en hacer un uso más eficiente de la energía y reducir así sus costos.

El avance más notable en eficiencia energética dentro de la industria productora de alimentos lo han realizado los ingenios azucareros a través de los procesos de cogeneración²⁶ de energía. Para el año 2017, la capacidad instalada de generación de los ingenios fue de 263 MW, de los cuales 100 MW correspondieron a excedentes destinados para la venta; se espera que a 2020 la capacidad instalada ascienda a 346 MW, para lo cual se requieren mayores desarrollos en eficiencia energética que permitan un menor consumo de energía eléctrica y/o térmica dentro de los procesos industriales, permitiendo

26 Se denomina cogeneración a la “producción combinada de energía eléctrica y energía térmica que hace parte integrante de una actividad productiva” (Ley 1715 de 2014),

tener menores consumos de combustible o mayores excedentes de energía eléctrica que pueden ser inyectados a la red (Asocaña, 2018).

Fedepalma también ha identificado el potencial de las plantas extractoras de aceite para la cogeneración. Las plantas extractoras producen tres veces más cantidad de biomasa que de aceite, por lo cual representan un gran potencial para el incremento de la eficiencia eléctrica de las plantas y la energía instalada. Bajo condiciones adecuadas de presión y temperatura, las plantas extractoras con capacidad de procesar entre 18 y 60 toneladas de racimos de fruto fresco, pueden tener excedentes de energía que oscilan entre 1 y 7 MW, siendo autosuficientes en energía eléctrica y vapor para el proceso (Yañez, Ponce, Silva, & Castillo, 2007).

Además de la cogeneración, otras posibles acciones para mejorar la eficiencia energética en el sector de alimentos incluyen:

- Sustitución de calderas.
- Aprovechamiento de calor residual de procesos de combustión.
- Sustitución de calentamiento indirecto por quemadores directos.
- Sustitución de motores de eficiencia estándar por motores de alta eficiencia.
- Mejoras en combustión de gas natural y combustibles sólidos.
- Sustitución de equipos y sistemas de iluminación de baja eficiencia.
- Implementación de buenas prácticas en sistemas de aire acondicionado.
- Aprovechamiento energético de la biomasa residual (bagazo, cascarilla de café, tusa, raquis, cuesco) mediante procesos de pirólisis, gasificación, fermentación o digestión anaerobia.
- Autogeneración de energía a partir de fuentes renovables.

Se recuerda que los equipos, elementos y maquinaria destinados a proyectos de eficiencia energética pueden acceder al incentivo de exclusión de IVA reglamentado por el Decreto 1564 de 2017, siempre y cuando correspondan a las metas establecidas en la Resolución 1988 de 2017 del MADS.

Producción más limpia y eficiente en recursos: La producción más limpia es definida por el PNUMA como “la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios, para reducir los riesgos relevantes a los humanos y al medio ambiente” (Ministerio del Medio Ambiente, 1997). En la actualidad, este concepto ha sido ampliado para incluir la eficiencia en el uso de recursos.

La producción más limpia y eficiente en recursos aborda las tres dimensiones de la sostenibilidad de forma individual y sinérgica: a) mayor rendimiento económico a través de un mejor uso productivo de los recursos, b) protección del medio ambiente al conservar los recursos y minimizar el impacto de la industria sobre él, y c) mejora social al proporcionar empleos y proteger el bienestar de trabajadores y comunidades locales (UNIDO, 2018).

Las empresas líderes del sector de elaboración de alimentos presentes en el país han llevado a cabo diferentes acciones encaminadas a una producción más limpia y eficiente, tales como la reducción del consumo de agua, el mejoramiento de la eficiencia de remoción de contaminantes de las aguas residuales, el aprovechamiento de materiales reciclables, la reducción del consumo de materiales para envases y empaques, la ejecución de programas de reducción del consumo de agua en labores de

limpieza y lavado de equipos, la reducción del consumo de combustibles fósiles y el reutilización de aguas residuales en cultivos (Alpina, 2019; Alquería, 2017; Asocaña, 2018; Team, 2019).

De acuerdo con la Encuesta Ambiental Industrial, en 2016 el grupo de divisiones industriales “alimentos, bebidas y tabaco” fue el segundo con mayor inversión en protección y conservación del ambiente, con más de \$63.500 millones (DANE, 2017).

Es previsible que las industrias del sector sigan las tendencias de producción más limpia marcadas por las empresas líderes, en el entendido de que estas acciones son estratégicas para su sostenibilidad y representan no solo beneficios ambientales, sino también económicos (reducción de costos) y sociales (mejores relaciones con clientes y comunidad). Así las cosas, algunas de las posibilidades de producción más limpia y eficiente en recursos en el sector alimentos son:

- Mejoramiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales y utilización de estas aguas en procesos que no representen riesgos de contaminación para los alimentos, tales como generación de vapor indirecto, redes contra incendios, refrigeración indirecta, riego de jardines o descarga de sanitarios.
- Sustitución de combustibles utilizados en las calderas y en el parque automotor de carga y transporte.
- Adopción de tecnologías para reducir el consumo de agua y los vertimientos generados en los procesos productivos.
- Desarrollo de empaques y envases con menores contenidos de plástico.
- Aprovechamiento de los residuos sólidos generados.

Adicionalmente, debe tenerse en cuenta la posibilidad de que algunas de estas inversiones sean beneficiadas con los incentivos tributarios por inversiones ambientales presentados en el capítulo 4 de este documento.

Cumplimiento normativo: Como se presentó en el capítulo 4, la industria productora de alimentos está sujeta al cumplimiento de una serie de normas en materia ambiental, sanitaria y social que son susceptibles de cambios para incrementar los estándares de protección; así mismo, como resultado de su labor de seguimiento y control, las autoridades ambientales y sanitarias suelen realizar exigencias adicionales en asuntos específicos, todo lo cual implica para las empresas del sector real la realización de inversiones que les permita ajustarse a las nuevas exigencias y continuar operando con normalidad.

Ejemplos recientes de este tipo de ajustes lo constituyen los planes de gestión ambiental de residuos de envases y empaques para dar cumplimiento a las metas establecidas por el MADS²⁷, los planes de reconversión a tecnologías limpias en gestión de vertimientos²⁸ - que contienen las medidas a implementar para ajustarse a los nuevos límites de contaminación permitidos en aguas residuales²⁹ - y los programas de uso eficiente y ahorro del agua, reglamentados hace menos de un año y que de acuerdo con la Encuesta Ambiental Industrial de 2016, han sido implementados por el 42% de los establecimientos del grupo de divisiones industriales “alimentos, bebidas y tabaco” (DANE, 2017).

Dentro de las oportunidades de financiación generadas por la necesidad de dar cumplimiento a las normas, también se encuentra la adecuada gestión de PCB, que se compone de varias actividades

27 Ver la Resolución 1407 de 2018 del MADS.

28 Ver artículo 2.2.3.3.6.1 y siguientes del Decreto 1076 de 2015.

29 Límites establecidos en las resoluciones 631 de 2015 y 883 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

como identificación, marcado, retiro de uso y eliminación, para las cuáles hay plazos establecidos (ver Resolución 222 de 2001 del MADS). El sector financiero colombiano ha realizado avances para financiar las inversiones que subyacen al cumplimiento de esta normatividad, para lo cual en 2017 publicó una guía específica al respecto (véase Neira, 2017).

Además de las nuevas exigencias normativas, es posible que algunos establecimientos productores de alimentos aún no estén cumpliendo totalmente con la normatividad ambiental, sanitaria y/o social. Esto es importante en los pequeños establecimientos productores de lácteos, algunos de los cuales se encuentran en la informalidad y tienen dificultades para dar cabal cumplimiento a la legislación (Universidad Nacional, 2016); de igual manera, según lo reconoce Fedepalma (2018a), no todas las plantas extractoras cuentan con los tres permisos ambientales básicos (concesión de aguas, permiso de vertimientos y permiso de emisiones), por lo cual el gremio continúa impulsando el cumplimiento normativo.

Cumplir con los requisitos establecidos por la normatividad presentada en el capítulo 4, implica muchas veces la realización de inversiones que necesitan apalancamiento financiero; por ejemplo, la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales que reduzcan la concentración de contaminantes a los límites permitidos en la legislación, o la adquisición y montaje de equipos (básculas, bombas, tanques de enfriamiento, etc) para satisfacer las exigencias sanitarias en la elaboración de productos lácteos.

Inversión social estratégica. La inversión social privada es la “práctica privada voluntaria, de destinación de recursos financieros y no financieros a iniciativas que ayudan a comunidades locales y otros grupos de interés de las organizaciones a alcanzar sus prioridades de desarrollo” (KPMG, ANDI, & Fundación ANDI, 2016, p. 5). Dentro de la inversión social privada, se destaca aquella que se alinea con las prioridades del negocio y genera valor compartido, es decir, que además de generar bienestar en la comunidad beneficiada, produce también un retorno financiero directo. Tal tipo de inversión social es conocida como estratégica.

Las empresas líderes del sector de alimentos en Colombia realizan este tipo de inversión, particularmente con sus proveedores de materias primas. Tal es el caso de las grandes compañías productoras de lácteos, que invierten recursos para mejorar la productividad y calidad de la leche de pequeños ganaderos; o el de las empresas que elaboran productos de café, que apoyan a los productores del grano con capacitaciones sobre buenas prácticas agrícolas y de sostenibilidad.

Las entidades financieras podrían apoyar el desarrollo de proyectos de inversión social estratégica por parte de las empresas del sector industrial, facilitando recursos que se inviertan en beneficio de las comunidades y tengan un claro impacto positivo en las finanzas de las compañías.

REFERENCIAS

- Alianza Verde. *Proyecto de Ley 056/2018C «por medio de la cual se establecen mecanismos para la gestión de pasivos ambientales en Colombia y se dictan otras disposiciones».*, (2018).
- Alpina. (2019). *Informe de sostenibilidad 2018*.
- Alquería. (2017). *Informe de sostenibilidad 201*.
- Asobancaria. (2016, febrero 1). Pilotos de innovación financiera. Recuperado 15 de marzo de 2019, de Pilotos de innovación. website: <https://www.asobancaria.com/2016/02/01/pilotos-de-innovacion/>
- Asobancaria. (2018a). *Informe de sostenibilidad 2017*. Recuperado de <https://www.asobancaria.com/wp-content/uploads/Informe-de-Sostenibilidad-2017-Asobancaria-ilovepdf-compressed.pdf>
- Asobancaria. (2018b). *Semana económica. Edición 1158*. Recuperado de <https://www.asobancaria.com/wp-content/uploads/1158.pdf>
- Asobancaria, Bancamía, Banco Agrario de Colombia, Banco de Bogotá, Bancoldex, Bancolombia, ... Fin-deter. (2017). *Guía general de implementación ARAS*. Recuperado de <http://www.asobancaria.com/wp-content/uploads/2017/01/V2-Gui%CC%81a-General-de-Implementacio%CC%81n-ARAS-12-Ene-2107-1.pdf>
- Asocaña. (2010). *Guía ambiental para el subsector de la caña de azúcar*. Recuperado de <https://www.asocana.org/documentos/2012011-62209312-00FF00,000A000,878787,C3C3C3,0F0-F0F,B4B4B4,FF00FF,FFFFFF,2D2D2D,B9B9B9.pdf>
- Asocaña. (2018). *Informe de sostenibilidad 2017-2018*. Recuperado de <http://www.asocana.org/modules/documentos/15249.aspx>
- Asocaña. (2019). *Balance azucarero colombiano 2000 - 2019*. Recuperado de <https://www.asocana.org/documentos/632019-66A8B4E8-2D2D2D.xlsx>
- Austin, K. G., Mosnier, A., Pirker, J., McCallum, I., Fritz, S., & Kasibhatla, P. S. (2017). Shifting patterns of oil palm driven deforestation in Indonesia and implications for zero-deforestation commitments. *Land Use Policy*, 69, 41-48. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.08.036>
- Banco Mundial. (2007). *Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad. Guías generales: introducción*. Recuperado de <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/b44dae8048855a5585ccd76a6515-bb18/General%2BEHS%2B-%2BSpanish%2B-%2BFinal%2Brev%2Bcc.pdf?MOD=AJPERES>
- Berk, Z. (2009). Freeze drying (lyophilization) and freeze concentration. *Food process engineering and technology*, 511-523.
- Bonsucro. (2017). *Una guía sobre Bonsucro*. Recuperado de https://www.bonsucro.com/wp-content/uploads/2017/01/SPANISH-A-Guide-to-Bonsucro_1.pdf
- BSI group. (2013). *Product carbon footprinting for beginners. Guidance for smaller businesses on tackling the carbon footprinting challenge*.

- Buffo, R. A., & Cardelli-Freire, C. (2004). Coffee flavour: an overview. *Flavour and Fragrance Journal*, 19(2), 99-104. <https://doi.org/10.1002/ffj.1325>
- CAF. (2000). *El fenómeno El Niño 1997-1998. Memoria, retos y soluciones*.
- Camargo, M. (2009). *Sistemas de manejo de riesgos ambientales. Un enfoque práctico*. Recuperado de <http://publicaciones.caf.com/media/1234/86.pdf>
- Cenipalma, & Fedepalma. (2013). *Guía sobre el aceite de palma y sus aplicaciones*.
- CIAT. (2014). *Evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático de la agricultura y del recurso hídrico en los Andes de Colombia, Ecuador y Perú*. Recuperado de <http://cgspace.cgiar.org/rest/bits-treams/151635/retrieve>
- CONAMA, C. N. del M. A. (1998). *Guía para el control y prevención de la contaminación industrial*.
- Congreso de la República. *Ley 1715 de 2014*. , (2014).
- CONPES. (2007). *Documento Conpes 3477. Estrategia para el desarrollo competitivo del sector palmero colombiano*. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/getattachment/a2d1c5d1-f7ea-4bcb-b492-adb2041474b3/2007cp3477.aspx>
- CONPES. (2010). *Documento Conpes 3675. Política nacional para mejorar la competitividad del sector lácteo colombiano*. Recuperado de <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/d.angie/conpes%203675.pdf>
- Corantioquia. (2016). *Manual de producción y consumo sostenible. Gestión del recurso hídrico. Sector lácteo*.
- Cubides García, J. L., & Mallama Díaz, R. A. (2017). *Diseño conceptual de una planta piloto para el proceso de refinación de aceite crudo para uso alimenticio*. (Tesis de pregrado). Fundación Universidad de América, Bogotá, D.C.
- DANE. (2012). *Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas. Revisión 4 adaptada para Colombia*. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIIU_Rev4ac.pdf
- DANE. (2017). *Encuesta Ambiental Industrial 2016. Anexos*. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/EAI/2016/Anexos_EAI2016provisional.xlsx
- DANE. (2018a). *Encuesta Anual Manufacturera 2017. Anexos principales variables*. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/Anexos_EAM_principales_variab-les_2017.xlsx
- DANE. (2018b). *Encuesta Anual Manufacturera 2017. Desagregación de variables*.
- DNP, & BID. (2014). *Impactos económicos del cambio climático en Colombia - Síntesis*. Bogotá, D.C., Colombia.
- DNP, MADS, IDEAM, & UNGRD. (2016). *Líneas de acción prioritarias para la adaptación al cambio climático en Colombia*.
- EBRD. (2009a). *Sub-sectoral environmental and social guidelines: dairy processing*.

- EBRD. (2009b). *Sub-sectoral environmental and social guidelines: sugar production*.
- EBRD. (2014). *EBRD Environmental and social risk categorisation list - revised 2014*. Recuperado de <https://www.ebrd.com/downloads/about/sustainability/ebrd-risk-english.pdf>
- El Colombiano. (2018, junio 1). Así está Colombia en consumo de leche. *Diario El Colombiano*. Recuperado de <https://www.elcolombiano.com/negocios/cada-colombiano-se-toma-140-litros-de-leche-al-ano-ML8793349>
- El Espectador. (2018, septiembre 19). Cooperación y competitividad: mejoramiento y transformación del sector lácteo colombiano. *Diario El Espectador*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/cooperacion-y-competitividad-mejoramiento-y-transformacion-del-sector-lacteo-colombiano-articulo-813141>
- El Espectador. (2019, enero 9). Noruega, primer país en prohibir el aceite de palma que causa la deforestación. *Diario El Espectador*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/noruega-primer-pais-en-prohibir-el-aceite-de-palma-que-cause-la-deforestacion-articulo-833082>
- EMIS. (2018). *Colombia food and beverage sector 2018/2019*. (p. 77).
- EPA Victoria. (1997). *Environmental guidelines for the dairy processing industry*. Recuperado de <https://www.epa.vic.gov.au/~media/Publications/570.pdf>
- Equator principles. (2013). *Los Principios del Ecuador. Junio de 2013*. Recuperado de https://equator-principles.com/wp-content/uploads/2018/01/equator_principles_spanish_2013.pdf
- Fedecafé. (2010). Un café sobresaliente | Café de Colombia. Recuperado 29 de abril de 2019, de Federación Nacional de Cafeteros de Colombia website: http://www.cafedecolombia.com/particulares/es/el_cafe_de_colombia/un_cafe_sobresaliente/
- Fedecafé. (2015a). En cinco años el consumo interno de café creció 33%. Recuperado 30 de abril de 2019, de Al grano. Noticias e información que lo acercan al mundo cafetero. website: https://www.federaciondefcafeteros.org/algrano-fnc-es/index.php/comments/en_cinco_anos_el_consumo_interno_de_cafe_crecio_33
- Fedecafé. (2015b, octubre). ABC sobre la exportación de pasilla del café colombiano. Recuperado 29 de abril de 2019, de Pergamino. Información sobre gestión y negocios para empresarios cafeteros. website: https://www.federaciondefcafeteros.org/pergamino-fnc/index.php/comments/abc_sobre_la_autorizada_exportacion_de_pasilla_del_cafe_colombiano
- Fedecafé. (2017, febrero 28). Inicia construcción colectiva de código de conducta de Café de Colombia Sostenible. Recuperado 7 de mayo de 2019, de Federación Nacional de cafeteros website: https://www.federaciondefcafeteros.org/caficultores/es/sala_de_prensa/detalle/inicia_construccion_colectiva_de_codigo_de_conducta_de_cafe_de_colombia_sos/
- Fedecafé. (s. f.). Nuestros cafés especiales. Recuperado 6 de mayo de 2019, de Federación Nacional de Cafeteros website: https://www.federaciondefcafeteros.org/clientes/es/nuestra_propuesta_de_valor/portafolio_de_productos/nuestro_cafe_especial/
- Fedecafé, F. N. de C. (2019). Estadísticas Historicas. Recuperado 3 de abril de 2019, de Federación Nacional de Cafeteros website: https://www.federaciondefcafeteros.org/particulares/es/quienes_somos/119_estadisticas_historicas/

- Fedegán, F. C. de G. (2019). Producción | Fedegan. Recuperado 3 de abril de 2019, de Estadísticas website: <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/produccion-0>
- Fedepalma. (2011). *Guía ambiental de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia. Versión para consulta.*
- Fedepalma. (2018a). *Informe de gestión Fedepalma 2017*. Recuperado de <http://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Fedepalma/FEP%20Palmero/informes-gestion-2017/Informe-Gestion-Fedepalma-2017.pdf>
- Fedepalma. (2018b, marzo). Reciente decisión del Parlamento Europeo no compromete exportaciones colombianas de aceite de palma al mercado de UE. Recuperado 6 de mayo de 2019, de <http://web.fedepalma.org/reciente-decision-del-parlamento-europeo-no-compromete-exportaciones-colombianas-de-aceite-de-palma-al-mercado-de-UE>
- Fedepalma. (2018c, septiembre). Fedepalma se la juega con campaña de promoción al consumo de aceite de palma colombiano. Recuperado 30 de abril de 2019, de <https://web.fedepalma.org/Fedepalma-se-la-juega-con-campana-de-promocion-al-consumo-de-aceite-de-palma-colombiano>
- Fedepalma. (2018d, noviembre). Fedepalma, importadores holandeses, Solidaridad e IDH, firman el primer acuerdo internacional para aumentar la producción y comercio de aceite de palma sostenible. Recuperado 29 de abril de 2019, de <http://web.fedepalma.org/firma-primer-acuerdo-internacional-para-aumentar-la-produccion-comercio-aceite-palma-sostenible>
- Fedepalma, F. N. de C. de P. de A. (2019). SISPA - Sistema de Información Estadística del Sector Palmero. Recuperado 2 de abril de 2019, de SISPA - Sistema de Información Estadística del Sector Palmero. website: <http://sispaweb.fedepalma.org/sispaweb/>
- FMO. (2017). *Aspectos ambiental y social para instituciones de microfinanzas. Parte A: Guía de información*. Recuperado de oud2017.fmo.klantsite.net/l/nl/library/download/urn:uuid:abb1a857-d041-4d57-9b6a-ab66ec1404f4/fmo_as_para_imfs_partea_+guia_de_oficina.pdf?format=save_to_disk&ext=.pdf
- González, N., & Gallego, V. (2017). *Sellos y certificaciones de sostenibilidad*. (Tesis de pregrado, Universidad Icesi.). Recuperado de https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83072/1/TG01669.pdf
- Hamerschlag, K., & Venkat, K. (2011). *Meat Eater's Guide to Climate Change+ Health: Lifecycle Assessments: Methodology and Results 2011*. Environmental Working Group.
- IDEAM. (2018). *Informe Nacional del Registro Único Ambiental Manufacturero de Colombia - RUA MF, 2017*.
- IDEAM. (2019). *Estudio nacional del agua 2018*. Bogotá D.C.
- IDEAM, MAVDT, & PNUD. (2010). *Segunda comunicación nacional ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Bogotá, D.C.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & CANCELLERÍA. (2015a). *Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100. Nivel nacional-departamental*.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & CANCELLERÍA. (2015b). *Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100. Nivel nacional-regional*.

- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, & CANCELLERÍA. (2017). *Análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en Colombia*. Bogotá, D.C., Colombia.
- IFC. (2007a). *Banking on sustainability*. Recuperado de http://www.scribd.com/full/16876772?access_key=key-2u5x8nsp4oj21hu37io
- IFC. (2007b). *Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para el procesamiento de productos lácteos*.
- IFC. (2007c). *Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para la fabricación de azúcar*.
- IFC. (2012). *Normas de desempeño sobre sostenibilidad ambiental y social*. Recuperado de https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/55d37e804a5b586a908b9f8969adcc27/PS_Spanish_2012_Full-Document.pdf?MOD=AJPERES
- IFC. (2015). *Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para la producción y el procesamiento de aceite vegetal*.
- IFC. (2018). Riesgos ambientales y sociales para las instituciones financieras | FIRST for Sustainability. Recuperado 1 de marzo de 2019, de <https://firstforsustainability.org/es/risk-management/understanding-environmental-and-social-risk/environmental-and-social-risk-for-financial-institutions/>
- Illy, A., & Viani, R. (Eds.). (2005). *Espresso coffee: the science of quality* (2nd ed). Amsterdam ; Boston: Elsevier Academic.
- Incauca. (2016). *Procesos*. Recuperado de https://www.incauca.com/wp-content/uploads/2016/05/PROCESOS_ESPANOL.pdf
- Ingenio Risaralda. (2019). Elaboración. Recuperado 4 de abril de 2019, de Elaboración website: <https://www.ingeniorisaralda.com/es/elaboracion-PG63>
- Invest in Bogotá. (2019, marzo). Alimentos y bebidas | Invest In Bogotá. Recuperado 30 de abril de 2019, de Sectores de inversión. website: <https://es.investinbogota.org/sectores-de-inversion/alimentos-y-bebidas-en-bogota>
- Invima, O. asesora jurídica. (2017). *Concepto jurídico 17024610 de 2017*. Recuperado de https://normograma.info/invima/docs/concepto_invima_17024610_2017.htm
- IPCC. (2015). *Cambio climático 2014: Mitigación del cambio climático. Resumen para responsables de políticas y resumen técnico. Contribución del Grupo de trabajo III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* (p. 174). Ginebra, Suiza.
- Jaramillo, P. C. (2013). *Diseño de una planta agroindustrial para la extracción de aceite de palmiste en la empresa Novapalm S.A.* (Tesis de pregrado, Universidad de las Américas). Recuperado de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/713>
- Kissinger, G., Herold, M., & De Sy, V. (2012). *Drivers of deforestation and forest degradation. A synthesis report for REDD+ policymakers*. Recuperado de https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/66151/Drivers_of_deforestation_and_forest_degradation.pdf

- KPMG, ANDI, & Fundación ANDI. (2016). *Descubriendo el valor de la inversión social*. Recuperado de <http://proyectos.andi.com.co/Gerencia%20Arquitectura%20Social%20-%20Fundacion%20ANDI/Encuesta%20de%20arquitectura%20social%20estrategica/KPMG%20-%20Andi%20-%20Descubriendo%20el%20valor%20de%20la%20inversi%C3%B3n%20social.pdf>
- La República. (2019, marzo 13). La Unión Europea establece límites al uso del aceite de palma para producir biocombustibles. *Diario La República*. Recuperado de <https://www.larepublica.co/globoeconomia/la-ue-establece-limites-al-aceite-de-palma-en-biocombustibles-2839164>
- Lyons-White, J., & Knight, A. T. (2018). Palm oil supply chain complexity impedes implementation of corporate no-deforestation commitments. *Global Environmental Change*, 50, 303-313. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.04.012>
- MADR. *Decreto 1071 de 2015*. , (2015).
- MADR. (2018). *Producción nacional por producto. Caña azucarera*. Recuperado de https://www.agro-net.gov.co/Documents/5-CA%C3%91A%20PANELERA_2017.pdf
- MADS. *Decreto 1076 de 2015*. , (2015).
- MADS. (2016). *Política nacional para la gestión sostenible del suelo*.
- MAVDT, & ANDI. (2007). *Guía ambiental de la industria láctea*.
- Mekonnen, M., & Hoekstra, A. (2011). The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, 8. <https://doi.org/10.5194/hessd-8-763-2011>
- Mekonnen, M., & Hoekstra, A. (2012). A Global Assessment of the Water Footprint of Farm Animal Products. *Ecosystems*, 15. <https://doi.org/10.1007/s10021-011-9517-8>
- Ministerio de Gobierno. *Decreto Ley 1295 de 1994*. , (1994).
- Ministerio de Hacienda. *Decreto 624 de 1989*. , (1989).
- Ministerio del Interior. *Decreto 1066 de 2015*. , (2015).
- Ministerio del Medio Ambiente, M. del M. A. (1997). *Política nacional de producción más limpia*.
- Ministerio del Trabajo. *Decreto 1072 de 2015*. , (2015).
- MMA, M. del M. A., & Asocaña. (2002). *Guía ambiental para el subsector de caña de azúcar*. Recuperado de <https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2012/09/guia-ambiental-para-el-subsector-cac3b1a-de-azucar.pdf>
- MME, & UPME. (2016). *Plan de acción indicativo de eficiencia energética - PAI PROURE 2017 - 2022*.
- MPS, M. de la P. S. *Resolución 719 de 2015*. , (2015).
- Neira, C. P. (2017). *Documento guía Bifenilos Policlorados - PCB, generalidades, normativa y obligaciones*. Recuperado de <https://www.asobancaria.com/wp-content/uploads/Gui%C2%B4s-FINALC-19-04-2018.pdf>

- Nolet, G., Vosmer, W., de Bruijn, M., & Braly-Cartillier, I. (2014). *La gestión de riesgos ambientales y sociales. Una hoja de ruta para los bancos de desarrollo de América Latina y el Caribe*. (J. J. Gomes Lorenzo & M. Netto, Eds.). Recuperado de <https://webimages.iadb.org/publications/spanish/document/La-gesti%C3%B3n-de-riesgos-ambientales-y-sociales-Una-hoja-de-ruta-para-bancos-nacionales-de-desarrollo-de-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Parlamento Europeo. (2017). *Informe sobre el aceite de palma y la deforestación en selvas tropicales*. Recuperado de http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2017-0066_ES.html
- Portafolio. (2017, junio 7). El difícil momento del aceite de palma en Europa. *Diario Portafolio*. Recuperado de <https://www.portafolio.co/economia/el-dificil-momento-del-aceite-de-palma-en-europa-506622>
- Portafolio. (2018, junio 4). Producción sostenible, el rumbo de la palma. *Portafolio*. Recuperado de <https://www.portafolio.co/economia/produccion-sostenible-el-rumbo-de-la-palma-517736>
- PTP. (2010). *Documento de desarrollo sectorial – Resumen Ejecutivo. Sector Palma, Aceite y Grasas Vegetales*.
- PTP. (2016). *Plan de negocio sector lácteo*.
- PTP. (2019). MARO | Mapa Regional de Oportunidades. Recuperado 25 de abril de 2019, de <https://www.maro.com.co/>
- Rautner, M., Leggett, M., & Davis, F. (2013). The little book of big deforestation drivers. *Global Canopy Programme: Oxford*.
- Rojas, E. (2005). *Análisis de riesgos ambientales y sociales en los proyectos de préstamos e inversión: metodología*. Recuperado de <http://x.incae.edu/EN/clacds/publicaciones/pdf/cen775.pdf>
- Sectorial. (2018a). Colombia exportará leche a Trinidad y Tobago. Recuperado 14 de marzo de 2019, de <https://www.sectorial.co/informativa-lacteo/item/190174-colombia-exportar%C3%A1-leche-a-trinidad-y-tobago>
- Sectorial. (2018b). *Informe sector aceites y grasas. Noviembre de 2018*.
- Sectorial. (2018c). *Informe sector azúcar y etanol. Junio de 2018*.
- Sectorial. (2018d). *Informe sector lácteo. Noviembre de 2018*.
- Semana sostenible. (2019, mayo 6). En 2025, carne y leche se producirían con cero deforestación en Colombia. *Revista Semana Sostenible*. Recuperado de <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/la-carne-y-leche-no-seran-motores-de-deforestacion-en-2025/44092>
- SFC. (2019). *Riesgos y oportunidades del cambio climático*.
- Team. (2019). *Informe de gestión sostenible 2018*. Recuperado de <https://team.co/acerca-de-team/informe-de-gestion-sostenible-2018/>
- Trademap. (2019). Trade Map - Trade statistics for international business development. Recuperado 25 de abril de 2019, de <https://www.trademap.org/Index.aspx>

- UN, U. N. (2017). *The New York declaration on forests*. Recuperado de https://unfccc.int/sites/default/files/new-york-declaration-on-forests_26-nov-2015.pdf
- UNEP. (2016). *Guide to banking and sustainability*. Recuperado de <http://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2017/06/CONSOLIDATED-BANKING-GUIDE-MAY-17-WEB.pdf>
- UNIDO. (2018). Resource Efficient and Cleaner Production (RECP). Recuperado 12 de marzo de 2019, de <https://www.unido.org/our-focus/safeguarding-environment/resource-efficient-and-low-carbon-industrial-production/resource-efficient-and-cleaner-production-recp>
- Universidad Nacional. (2016). *Programa integral de gestión ambiental sectorial - PGAS. Subsector lácteo*.
- UPME. (2018). Balance Energético Colombiano - BECO. Recuperado 7 de mayo de 2019, de Balance energético colombiano website: <http://www1.upme.gov.co/InformacionCifras/Paginas/BalanceEnergetico.aspx>
- Wintgens, J. (2009). Coffee: growing, processing, sustainable production. A guidebook for growers, processors, traders and researchers. *Coffee: growing, processing, sustainable production. A guidebook for growers, processors, traders and researchers*.
- World Bank. (1999). *Pollution prevention and abatement handbook. Towards cleaner production*. Washington, D.C.
- Yañez, E., Ponce, F., Silva, E., & Castillo, E. (2007). Potencial de cogeneración de energía eléctrica en la agroindustria colombiana de palama de aceite: tres estudios de caso. *Revista Palmas*, 28, 80-92.
- Yonar, T., Sivrioğlu, Ö., & Özengin, N. (2018). Physico-Chemical Treatment of Dairy Industry Wastewaters: A Review. *Technological Approaches for Novel Applications in Dairy Processing*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.77110>

ANEXOS

Anexo 1

Matriz de impactos ambientales y sociales de la elaboración de aceites y grasas

MEDIO / COMPONENTE / IMPACTO			ACTIVIDADES													
			Recepción	Esterili- zación	Desfruta- miento	Digestión y prensado	Clarificación	Desludado	Secado y almacena- miento	Desfibra-ción y trituración	Palmisteria	Producción de aceite de palmiste	Refinación	Transforma- ción de aceites	Generación de vapor	Limpieza y manteni- miento
ABIÓTICO	Aire	Contaminación por material particulado														
		Contaminación por gases y vapores														
		Contaminación por ruido														
		Alteración de la calidad por olores ofensivos														
	Agua	Agotamiento del recurso														
		Contaminación por agentes físicos														
		Contaminación por agentes químicos														
		Contaminación por agentes biológicos														
	Suelo	Contaminación por residuos sólidos o vertimientos														
		Degradación física (erosión, compactación)														
BIÓ- TICO	Ecosistemas	Afectación de la flora y fauna terrestre														
		Afectación de la flora y fauna acuática														
	SOCIOECONÓMICO	Trabajadores	Afectación de la salud por riesgos laborales													
Desplazamiento involuntario de población																
Comunidad aledaña		Afectación de los medios de vida														
		Afectaciones sobre la salud														
	Consumidores	Afectaciones sobre la salud														

Sin impacto Impacto Bajo Impacto medio Impacto alto

Anexo 2

Matriz de impactos ambientales y sociales de la elaboración de productos lácteos

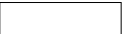
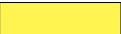
ACTIVIDADES			Recepción y refrigeración	Centrifugación, estandarización y homogenización	Tratamiento térmico	Tratamiento de la crema	Batido	Amasado de mantequilla	Mezcla de azúcar y fermentación	Saborización	Coagulación, corte y desuerado	Moldeo y prensado	Evaporación, atomización y secado	Almacenamiento refrigerado	Envasado	Laboratorio	Generación de vapor	Aseo y desinfección
MEDIO / COMPONENTE / IMPACTO																		
ABIÓTICO	Aire	Contaminación por material particulado																
		Contaminación por gases y vapores																
		Contaminación por ruido																
		Alteración de la calidad por olores ofensivos																
	Agua	Agotamiento del recurso																
		Contaminación por agentes físicos																
		Contaminación por agentes químicos																
		Contaminación por agentes biológicos																
	Suelo	Contaminación por residuos sólidos o vertimientos																
		Degradación física (erosión, compactación)																
BIÓTICO	Ecosistemas	Afectación de la flora y fauna terrestre																
		Afectación de la flora y fauna acuática																
SOCIOECONÓMICO	Trabajadores	Afectación de la salud por riesgos laborales																
		Desplazamiento involuntario de población																
	Comunidad aledaña	Afectación de los medios de vida																
		Afectaciones sobre la salud																
	Consumidores	Afectaciones sobre la salud																

Sin impacto Impacto Bajo Impacto medio Impacto alto

Anexo 3

Matriz de impactos ambientales y sociales de la elaboración de productos de café

MEDIO / COMPONENTE / IMPACTO			ACTIVIDADES						
			Limpieza	Trilla	Clasifi- cación	Almacena- miento y transporte	Tostado	Molido	Liofilización
ABIÓTICO	Aire	Contaminación por material particulado							
		Contaminación por gases y vapores							
		Contaminación por ruido							
		Alteración de la calidad por olores ofensivos							
	Agua	Agotamiento del recurso							
		Contaminación por agentes físicos							
		Contaminación por agentes químicos							
		Contaminación por agentes biológicos							
	Suelo	Contaminación por residuos sólidos o vertimientos							
		Degradación física (erosión, compactación)							
BIÓ- TICO	Ecosistemas	Afectación de la flora y fauna terrestre							
		Afectación de la flora y fauna acuática							
SOCIOECONÓMICO	Trabajadores	Afectación de la salud por riesgos laborales							
	Comunidad aledaña	Desplazamiento involuntario de población							
		Afectación de los medios de vida							
		Afectaciones sobre la salud							
	Consumidores	Afectaciones sobre la salud							

Sin impacto 
 Impacto Bajo 
 Impacto medio 
 Impacto alto 

Anexo 4

Matriz de impactos ambientales y sociales de la elaboración de azúcar

MEDIO / COMPONENTE / IMPACTO		ACTIVIDADES											
		Recepción y preparación	Molienda	Sulfitación, alcalización y clarificación	Filtración	Evaporación	Clarificación de la meladura	Cristalización	Centrifugación	Refinación	Secado, empaque y almacenamiento	Generación de vapor	Limpieza y mantenimiento
ABIÓTICO	Aire	Contaminación por material particulado											
		Contaminación por gases y vapores											
		Contaminación por ruido											
		Alteración de la calidad por olores ofensivos											
	Agua	Agotamiento del recurso											
		Contaminación por agentes físicos											
		Contaminación por agentes químicos											
		Contaminación por agentes biológicos											
	Suelo	Contaminación por residuos sólidos o vertimientos											
		Degradación física (erosión, compactación)											
BIÓTICO	Ecosistemas	Afectación de la flora y fauna terrestre											
		Afectación de la flora y fauna acuática											
SOCIOECONÓMICO	Trabajadores	Afectación de la salud por riesgos laborales											
		Desplazamiento involuntario de población											
	Comunidad aledaña	Afectación de los medios de vida											
		Afectaciones sobre la salud											
	Consumidores	Afectaciones sobre la salud											

Sin impacto Impacto Bajo Impacto medio Impacto alto