



PROPUESTA DE UN MODELO DE ECONOMÍA CIRCULAR PARA UNA CADENA DE VALOR

Proposal of a Circular Economy Model for a Value Chain

MARÍA FERNANDA VIZCAÍNO DEL RIO
Fundación Universitaria Colombo Internacional, Colombia

KEYWORDS

*Circular economy
Model
Food Industry
Dairy sector
Strategies*

ABSTRACT

Currently the food industry works under a linear production system using significant amounts of natural resources and producing vast amounts of waste. Cartagena de Indias is one of the territories with this problem. This paper aims to analyze the impact that the enterprise Coolechera is causing applying the theory of the circular economy. This paper is divided in three sections, first the characterization of the enterprise's value chain, second the diagnostic of its mission processes according to the circular economy theory, and finally the proposal of strategies and models for promoting a transition to a circular production system.

PALABRAS CLAVE

*Economía Circular
Modelo
Industria de Alimentos
Sector Lácteo
Estrategias*

RESUMEN

La industria de alimentos hoy responde a un sistema de producción lineal que utiliza porcentajes representativos de los recursos naturales y que genera grandes volúmenes de contaminación. Cartagena de Indias, es uno de los escenarios de esta problemática, por lo cual en la presente investigación se analiza el impacto que la empresa Coolechera causa en su medio, bajo la perspectiva de la economía circular. Se caracteriza la cadena de valor de la empresa, se diagnostica el estado actual de sus procesos misionales, y finalmente, se plantean estrategias que soporten la transición hacia un modelo circular.

Recibido: 13/ 07 / 2022
Aceptado: 12/ 08 / 2022

1. Introducción

La economía circular es una teoría en desarrollo. Hace su aparición oficial en el año 2010, adjudicándosele su definición a la fundación Ellen MacArthur. Propone la construcción de modelos de producción de forma cíclica, teniendo como meta el desarrollo justo y equitativo para todos los elementos y actores que confluyen al interior del sistema, incluido el medio ambiente y la sociedad (Ellen MacArthur, 2017). Busca la producción de bienes y servicios que respondan a un crecimiento sostenible, para lo cual propone un cambio de lenguaje y de perspectiva, la disminución del uso de recursos naturales vírgenes y la regeneración de aquellos que han sido explotados, el establecimiento de políticas públicas que sustenten este modo de operación, formas de consumo respetuosas y conscientes, y la sinergia entre todos los integrantes de la cadena de valor. Todo esto a partir de una perspectiva de crecimiento de adentro hacia afuera, es decir, desde lo local hacia lo mundial. Como complemento a esta noción de producción cíclica, encontramos además la teoría del pensamiento sistémico, el cual permite comprender la interdependencia que existe entre las dinámicas económicas, los comportamientos de los consumidores y los modelos de negocio. Esta teoría afirma que un sistema es una totalidad provista de sinergia, es decir, que el conjunto de sus elementos funciona relacionado y su resultado conjunto es diferente del resultado individual de cada una de las partes. Cuando uno de los elementos es retirado o eliminado, el sistema completo se afecta, ya que entre los elementos existen relaciones fundamentales para la existencia del sistema. (Osorio Gómez, 2017). Entonces, consiste en acercarnos a la realidad considerándola como un todo, es decir, los elementos, las relaciones y el entorno en el cual se encuentran.

La presente investigación parte de estas teorías para analizar el funcionamiento de la industria de alimentos, específicamente del sector lácteo y con ello proponer un modelo de economía circular para la empresa Coolechera localizada en Cartagena de Indias.

Para alcanzar el objetivo último, fue necesario, primeramente, hacer una caracterización de la cadena de valor de la organización haciendo uso de herramientas de ingeniería como el análisis SIPOC y herramientas estadísticas. Se analizaron los datos suministrados por la organización con respecto a sus procesos internos. A partir de ellos, se construyeron estadísticas y se identificaron aspectos representativos frente al consumo de recursos, insumos y materias primas; así como también frente a la generación de residuos sólidos, aguas vertidas, residuos post-consumo y procesos de disposición final.

Seguidamente, se construyó una herramienta de diagnóstico teniendo como fuente los datos teóricos recopilados de la economía circular, es decir, su concepto, principios, modos de creación de valor, modelos de negocio circulares, barreras para la implementación de estos y los modelos ya propuestos por instituciones oficiales para la aplicación de esa teoría en la industria de alimentos.

Como tercero, se identificaron los elementos claves a tener en cuenta para la construcción del modelo para la empresa Coolechera, Cartagena de Indias y la transición hacia el mismo. Se definieron estrategias, puntos claves, indicadores, y referencias de iniciativas relacionadas, recursos educativos y experiencias de otras organizaciones.

Todo lo anterior, con la visión de contribuir a la búsqueda de soluciones para la mitigación de los impactos ambientales, sociales y económicos de las actividades del ser humano, y por ende al desarrollo sostenible.

2. Metodología

La presente investigación es de tipo proyectiva orientada a proponer estrategias basadas en los principios de la economía circular para la empresa Coolechera con el fin de mejorar el ciclo de producción y comercialización de sus productos.

Hurtado (2000) afirma que una investigación proyectiva pretende responder a interrogantes como: ¿Cómo se desearía que fuese tal evento o situación? ¿Qué se debe hacer hoy para lograr el porvenir deseado? ¿Qué estrategias se debe seguir para lograrlo? Además, indica que una forma de identificar si una investigación es proyectiva es precisar si proporciona lineamientos u orientaciones para la acción.

Tabla 1. Diseño Metodológico

| Fases | Descripción |
|-------------------------------|---|
| Diagnóstico | Como primera fase se caracterizará la cadena de valor de la organización con el fin de identificar el consumo de recursos, las pérdidas de materia prima, material en proceso y la ruta de aprovechamiento o disposición final. Esto a través de una serie de entrevistas, recolección de datos históricos proporcionados por la empresa, y herramientas de ingeniería como mapas de procesos, SIPOC, y análisis de productividad. |
| Análisis y Comparación | Como segunda fase se diagnosticará el estado de la empresa de acuerdo a los principios y/o recomendaciones de la economía circular con el fin de identificar el grado de cumplimiento de los mismos, por medio de una lista de chequeo que permita el análisis de la información histórica recolectada, y entrevistas al personal en cargo de los procesos de interés. |
| Diseño | Como tercera fase se diseñará un modelo de economía circular, con sus elementos y actores claves, y paralelamente estrategias que guíen a la empresa a dar cumplimiento a los principios de la economía circular. Este manual se diseñará teniendo en cuenta las necesidades de la organización, bases de datos para revisión de experiencias internacionales en la temática, herramientas de cómputo y diseño, y herramientas de ingeniería. |

2.1. Fuentes de información

2.1.1. Fuentes primarias

Las fuentes primarias de información para el desarrollo adecuado de esta investigación serán:

- Entrevistas a la empresa Coolechera como insumo para el diagnóstico del proceso de producción e identificación de residuos sólidos generados.

2.1.2. Fuentes secundarias

En esta investigación se utilizan como fuente de recolección secundaria el histórico de datos proporcionados por la empresa, la revisión documental, búsqueda en bases de datos científicas y consulta de libros, publicaciones, periódicos empresariales y páginas web que permitan construir el estado del arte de la economía circular, y obtener información insumo para la construcción del modelo de economía circular y del manual de estrategias de economía circular para la empresa Coolechera.

3. Resultados

3.1. Caracterización de la cadena de valor de Coolechera.

Partiendo de la necesidad de comprender los sistemas de producción de forma holística, como sistemas abiertos que intercambian energía o elementos con su contexto externo, se presenta a continuación el panorama general que condiciona la industria de alimentos hoy y, por ende, a la empresa analizada en este estudio.

La industria de alimentos es una de las amenazas más representativas para la estabilidad del medio ambiente y el desarrollo sostenible. Es un sistema abrumadoramente lineal. Su flujo de nutrientes no funciona de manera cíclica (Ellen MacArthur Foundation, 2018). De acuerdo al Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) (2018) la industria de alimentos utiliza gran parte de nuestros recursos naturales, un 69% del agua y 34% del suelo. Ha causado deforestación en un 75%, 30% de las erosiones de suelo y contribuye al menos con un 24% a la emisión de gases de efecto invernadero. A pesar de estos sacrificios, el sistema no contribuye a la disminución de la hambruna mundial ni a la generación de un estilo de vida saludable para el ser humano.

En términos de impactos ambientales, la industria alimentaria tiene efectos adversos para todos los elementos de nuestro entorno. A nivel atmósfera genera emisiones ácidas y gases peligrosos. A nivel agua: demanda biológica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO) eutrofización, sustancias peligrosas, espumas, turbidez, color. A nivel suelo genera residuos peligrosos y no peligrosos. A nivel ser humano causa molestias a nivel visual, respiratorio por la generación de polvo y

olores, y auditivo por vibraciones acústicas. A nivel recursos naturales consume energía, agua y combustibles. (Restrepo Gallego, 2006) Además, se le adjudica como elemento crítico la contaminación por producción y no aprovechamiento de empaques y embalajes, siendo esta una de las industrias que más demanda estos elementos (Martínez Reyes, 2017).

Ahora bien, este panorama general sobre la problemática de la industria de alimentos, se puede analizar de manera más profunda a partir de los sectores que la componen, según el tipo de alimento producido. De acuerdo a Restrepo Gallego (2006) en lácteos, por la gran variedad de productos, se generan igualmente diversos residuos a nivel atmosférico, sólidos y efluentes líquidos. En los primeros se cuentan los gases de calderas y finos resultantes de procesos de producción de leche y suero en polvo. En residuos sólidos, principalmente quedan materiales de empaque, productos vencidos o terminados defectuosos. Es en el agua donde más evidente se hace la contaminación por las grasas, proteínas, sales, sólidos suspendidos y sólidos disueltos. La lactosa es el principal aportante de DBO y el suero resultante de la elaboración de quesos es un factor crítico. Además, desde el sector primario, el ganado genera cantidades significativas de gases de efecto invernadero (Montero Castillo et al., 2018). Existen casos que evidencian las consecuencias de este tipo de actividades para la salud humana, manifestándose en migrañas, problemas cardíacos y respiratorios. (Gardiner, 2015)

Consecuentemente, a nivel mundial se están tomando medidas para erradicar las problemáticas que genera la industria de alimentos y el sector lácteo. La unión europea, por ejemplo, a través de la asociación internacional Food and Drink Europe ha creado una ruta para responder a los retos que la economía circular trae para la industria de los alimentos, a través del proyecto *Ingredients for a Circular Economy* (Food Drink Europe, 2018). En este, se analiza la industria en todos sus sectores: primario, secundario y terciario y se emiten recomendaciones.

En Colombia, la industria de alimentos es un sector trascendental, dado que genera una alta cantidad de empleos y abastece las necesidades alimentarias de la sociedad. Además, según reportes del DANE (2018) participa en el PIB junto con el sector de bebidas en un 12%.

Del mismo modo, de acuerdo a ProColombia (s.f.) Colombia es el cuarto productor de leche en Latinoamérica, con un volumen aproximado de 6.640lt anuales. El consumo de la misma se ubicó en 143lt por persona en 2014 (Murillo Aguirre & López Pedraza, 2016).

A pesar de esto, aunque la agroindustria es un motor de desarrollo para Colombia, múltiples barreras impiden su crecimiento. De acuerdo a Puerta Valenzuela et al. (2012) entre las más representativas se encuentran: el uso inadecuado de nuevas tecnologías, la contaminación ambiental, el mal uso de los recursos naturales renovables y no renovables, problemas de orden público, la mala política, falta de recursos económicos, problemas sanitarios, problemas técnicos y de capacitación, en procesos y comercialización, vías de comunicación deficientes, entre otros.

Los problemas ambientales asociados a este sector a nivel nacional, no difieren de los ya expuestos a nivel mundial.

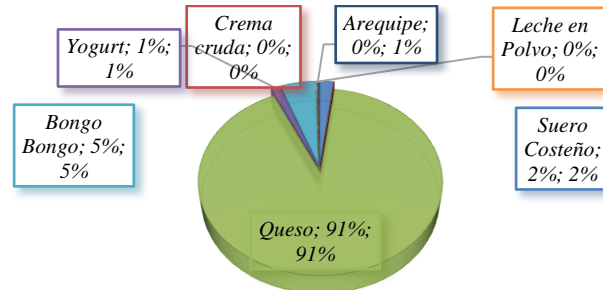
A nivel local, en Cartagena de Indias, la industria de alimentos contribuye negativamente a la generación de residuos sólidos urbanos (RSU). En esta ciudad los RSU son producidos desafortunadamente (Cartagena Cómo Vamos, 2017) registrando para el año 2014 un aproximado de 26.000 toneladas de residuos no clasificados en la fuente enviados sin posibilidades de aprovechamiento al relleno sanitario (Hernández-Berriel et al., 2017). De acuerdo a Castañeda Castro (s.f.) los RSU, en su gran mayoría están compuestos por los diferentes materiales empleados en la conversión de empaques, encontrándose: empaques y embalajes de plástico, papel (pulpa, cartulina, cartón), vidrio, fibras naturales y sintéticas, residuos orgánicos y metales. En la ciudad, debido a las fallas del sistema de recolección estos se encuentran en los espacios públicos y los efectos de los mismos recaen duramente sobre las poblaciones que se encuentran en los estratos socio-económicos 1 y 2 (Programa de las Naciones Unidas (PNUMA) et al., 2009). La contaminación por RSU afecta su entorno natural y paisajístico, y su estilo y calidad de vida. Los RSU traen consigo el deterioro de los suelos, el agua, y la salud física y mental del ser humano (Do Rosario et al., 2014)

Las empresas radicadas en la ciudad, productoras de alimentos y de lácteos específicamente, contribuyen a la problemática.

Coolechera, Cartagena de Indias, es una empresa con una extensa trayectoria y reconocimiento en el sector lácteo, especializada en la fabricación de leche y sus derivados como yogur, queso, suero, arequipe, entre otros. Dentro de estos derivados, los principales son el queso y el yogur como se puede ver en la Figura 1, teniendo en cuenta que se requiere un 91% y 6% de leche cruda para la producción de los mismos, respectivamente. De acuerdo a datos suministrados por la organización, esta no cuenta

con un sistema de gestión ambiental, y produjo para el año 2018 un total de 472.8 m³ de residuos sólidos orgánicos, 4717.8 kg de cartón reciclable, 623.8 kg de plástico reciclable, 5.399 kg de chatarra. Además, un total de 42.278 m³ en aguas vertidas, de las cuales 33.822 m³ son aguas industriales tratadas y el total restante corresponde a aguas domésticas no tratadas.

Figura 1. Porcentaje de producción derivados de la leche



Fuente: Coolechera, 2019.

De acuerdo a lo anterior, la cadena de valor de la organización la constituyen principalmente las dos líneas de producción antes mencionadas. Es por ello que, con base en estas dos líneas, se han identificado las estadísticas de consumo de recursos, las pérdidas de materia prima, y la ruta de aprovechamiento o disposición final, diagnosticando de este modo su eficiencia e impactos.

Coolechera tiene definidos 4 procesos misionales, que dan respuesta directa a la razón social de la organización.

- **Gestión de Abastecimiento:** Proceso que tiene como objetivo primordial la adquisición de las materias primas e insumos necesarios para el funcionamiento del sistema.
- **Gestión de Producción:** Proceso que tiene como objetivo primordial la transformación de las materias primas en producto terminado.
- **Gestión Comercial:** Proceso que tiene como objetivo primordial la promoción y venta de los productos
- **Gestión Logística:** Proceso que tiene como objetivo primordial la distribución de los productos terminados.

Seguidamente, a través de un análisis SIPOC y del uso de herramientas estadísticas se identifican los elementos claves de cada uno de estos procesos, y así mismo los recursos utilizados para la ejecución de los procesos misionales. Estos recursos son usados por toda la planta en general. La empresa no hace distinción del consumo específico de los mismos por línea de producción.

Servicios Públicos

En cuanto al consumo de servicios públicos, se obtuvo que para el año 2018 se consumieron en total 42.278 m³ de agua, 221.361m³ de gas y 1'424.221 KW-h de energía. Y luego de aplicar análisis mensuales se evidencia que la empresa consume un promedio mensual de 3.523 m³ de agua, 18.447 m³ de gas y 118.685 KW-h de energía. Además, se observa que la empresa no ha creado métodos de medición del consumo de estos recursos por línea de producción, razón por la cual se presenta de forma general. Esto impide detectar el impacto de cada línea en cuanto a consumo de servicios públicos y por ende los puntos clave para aplicar acciones de mejora.

3.1.1. Materia prima

Se analizó el consumo de materias primas para las líneas de yogurt y queso. Para la línea de yogurt cuyas materias primas principales son la leche cruda, fermentos, vasos y papel aluminio, se evidenció que la leche no genera desperdicios; la cantidad de papeles de aluminio consumidos sobrepasa cada

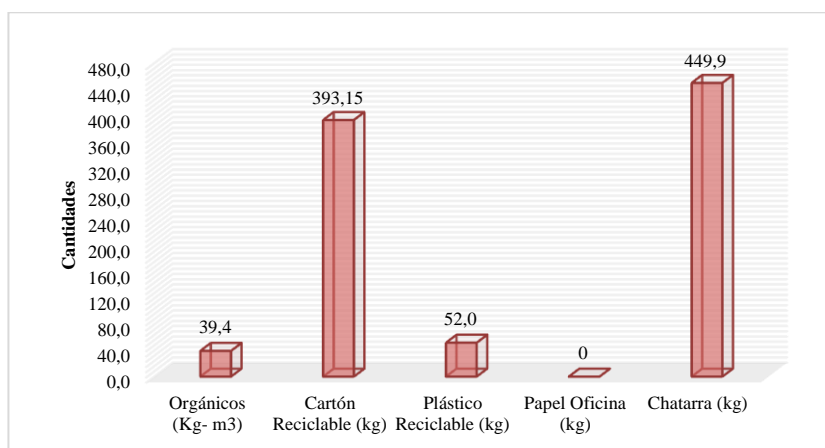
mes la cantidad de unidades entregadas, y a pesar de que la productividad parcial para papeles de aluminio es de 93,8%, la cantidad promedio de los mismos desperdiciados mensualmente es de 25.148,67und. Por su parte los vasos consumidos tienen una productividad parcial de 99,4%, siendo desperdiciadas en promedio 2.195,58und mensualmente. El desperdicio de estas materias primas implica directamente impactos económicos, ambientales y sociales. En cuanto a impactos económicos la suma de desperdicios corresponde a más de 10 millones de pesos anuales, así mismo el desperdicio de papeles de aluminio y vasos plásticos impacta directamente los niveles de ocupación de rellenos sanitarios y contribuya a la degeneración de materias primas vírgenes.

Ahora bien, para la línea de queso cuyas materias primas principales son la leche cruda, fermentos y bolsas plásticas. La cantidad de bolsas plásticas consumidas sobrepasa la cantidad total de unidades entregadas. A pesar de que la productividad parcial para las bolsas plásticas es de 97,8%, la cantidad promedio de bolsas desperdiciadas mensualmente es de 2.341,92. Los volúmenes de empaques de plástico que se desperdician acarrear impactos económicos, ambientales y sociales, representando a nivel monetario más de 5 millones de pesos anuales y una situación de contaminación ambiental que se enlaza con la presentada para vasos plásticos.

3.1.2. Residuos en planta

Se analizó la generación y disposición final de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y de aguas vertidas. Los datos se presentan a continuación acompañados de sus gráficas correspondientes.

Figura 2. Generación promedio mensual de residuos sólidos no peligrosos



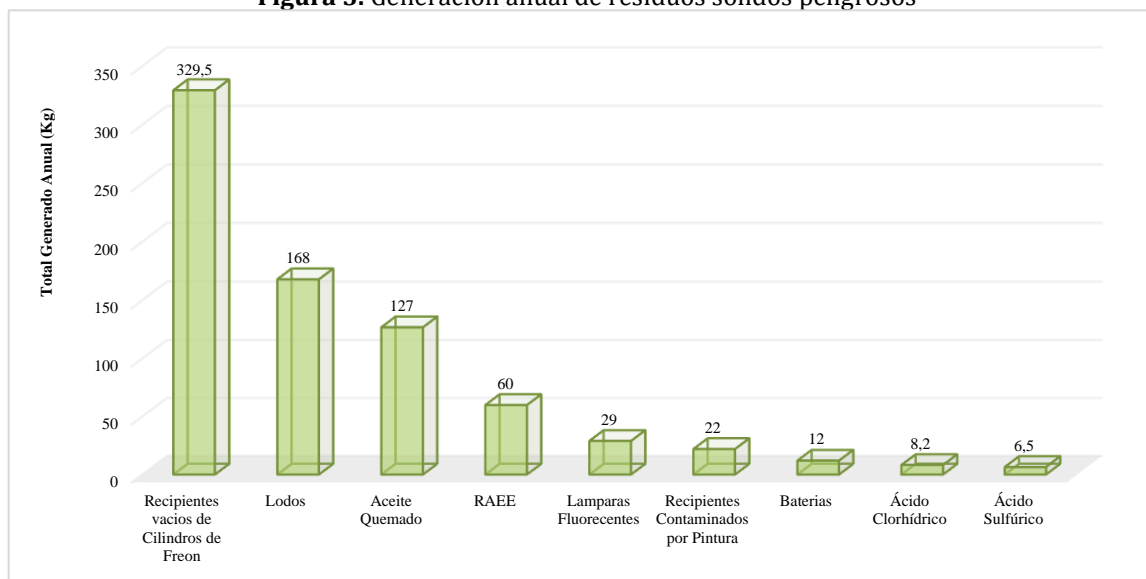
Fuente: Autora del proyecto, 2019. A partir de datos suministrados por la empresa.

Se señala que, aunque la empresa tiene documentado un plan integral de manejo de residuos sólidos, no se evidencia que existan políticas establecidas frente a los métodos de disposición final que han sido establecidos por las entidades aliadas, ni de las cantidades que son enviadas a los rellenos sanitarios. Esta posición no responde al principio cuatro (4) de la economía circular, pensar sistémicamente ni al principio uno (1) desecho es igual a nutriente.

La economía circular recomienda tener en cuenta los impactos ambientales, sociales y económicos que provocan los insumos que están siendo adquiridos por la empresa desde su proceso de concepción hasta su disposición final, y a partir de ello tomar acciones.

En cuanto a los residuos peligrosos la empresa afirma que la disposición final de este tipo de residuos se deja a cargo de empresas especializadas en el área.

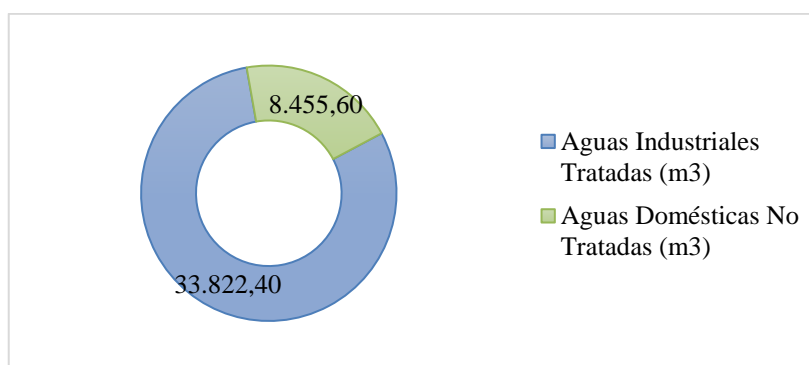
Figura 3. Generación anual de residuos sólidos peligrosos



Fuente: Autora del proyecto, 2019. A partir de datos suministrados por la empresa.

Las aguas vertidas generadas por la empresa, son clasificadas en aguas industriales tratadas y aguas domésticas no tratadas. Teniendo en cuenta las aguas domésticas no tratadas se apunta que las aguas domésticas pueden contener contaminantes, por lo que su tratamiento o verificación de estado no se debe ignorar. En estudios realizados se obtuvo que las aguas residuales contienen contaminantes provenientes de pesticidas o plaguicidas, productos farmacéuticos, hormonas esteroides, productos de cuidado personal, surfactantes, productos para tratamientos de agua, aditivos industriales y subproductos los cuales pueden afectar a diferentes niveles la salud del ser humano y el medio ambiente (Gil et al., 2012).

Figura 4. Generación anual de aguas vertidas



Fuente: Autora del proyecto, 2019. A partir de datos suministrados por la empresa.

3.1.3. Devoluciones

Se analizaron las devoluciones para la línea de yogurt y la de queso. Se consideran como devoluciones los productos que son retornados a la empresa luego de haber sido despachados. Estos son retornados por concepto de: bolsas infladas (1); error del cliente (10); filtración (17); mal sellado (20); mala calidad (21); producto vencido (30). Los productos pasan a ser destruidos cuando son devueltos por los conceptos 1, 17, 20, 21 y 30; reingresan como productos en venta los que son devueltos por el concepto 10.

Para la línea de yogurt, se concluye que el yogurt que más pérdidas en gramos genera de acuerdo al número de devoluciones es *Rex Dulce* *210gr en paquete de 4 und con un total de 378.000gr por concepto de mala calidad (21) y producto vencido (30) mayormente.

Igualmente, se concluye que en promedio se generan 228 devoluciones mensuales de yogur, sin tener en cuenta el concepto. Es decir, una pérdida de 170.329gr.

Por otra parte, para las *devoluciones destinadas a reingreso* por concepto de mala facturación o error del cliente (10) se obtuvo que se generaron en total 37 devoluciones en 2018.

Las devoluciones por conceptos 1, 17, 20, 21, 30 generan pérdidas de embalajes, envases y alimento. Teniendo en cuenta los conceptos de economía circular, también se asocian las pérdidas en energía y combustibles, agua, gas, esfuerzo humano, y demás recursos pertinentes. Las devoluciones por concepto de mala facturación generan pérdidas en embalajes, combustibles y otros recursos.

Para la línea de queso, se afirma que el queso que más pérdidas en gramos genera de acuerdo al número de devoluciones es el *Queso Especial *1000gr Codegan*, con un total de 487.000 gr. por concepto de mala calidad (21) y producto vencido (30) mayormente.

Igualmente, se concluye que en promedio se reportan 154 devoluciones mensuales de queso, sin tener en cuenta el concepto. Es decir, una pérdida de 107.025gr.

Por otra parte, para las devoluciones destinadas a reingreso por concepto de mala facturación o error del cliente (10) se obtuvo que se registraron en total 139 devoluciones en 2018.

3.1.4. Disposición final

Se hace una revisión de los lineamientos generales definidos para la disposición final de residuos. Los programas a los que se hace referencia, aplican tanto para las líneas de producción como para los demás procesos que se ejecutan en las instalaciones.

Coolechera tiene definidos procedimientos para la disposición final de residuos sólidos. En cuanto a las devoluciones, el procedimiento para manejo y disposición final de devoluciones y producto descartado en planta establece que:

- A estos productos se les debe dar de baja diariamente, por motivos de contaminación cruzada no se puede retener producto destinado a baja por más de 24 horas.
- Se realizará levantamiento de Acta de Bajas siempre que el motivo sea diferente a roturas o las bajas por rotura excedan las 200 unidades.
- El director/ra de control de calidad es la persona responsable de acuerdo al procedimiento de producto no conforme para emitir concepto y solicitar la baja de insumos, material de empaque, materia prima, producto en proceso y/o producto terminado no conforme.

Las actividades principales son: solicitud de baja, verificación de la solicitud, levantamiento del acta de baja, y disposición final. Las bajas de producto son trasladadas en cestillos al área donde se retira el contenido del empaque y se almacena en bidones para su traslado diario a porquerizas. Servicios generales es responsable de realizar este traslado. Si la baja es de grandes volúmenes de producto, la disposición final se realiza a través de Pacaribe S.A. ESP.

Se realiza aprovechamiento del alimento, destinándolo a la alimentación de animales. No se menciona la opción de aprovechamiento de los empaques y embalajes.

Por otro lado, para los residuos sólidos ordinarios se establece el programa de gestión integral de residuos sólidos. Este programa cubre las áreas de producción, supermercado, almacén y bodega. También brinda una clasificación de los tipos de residuos generados por área, proceso o producto.

También, define como residuos sólidos aprovechables los restos de derrames de leche en polvo generados en el proceso de empaque y en la limpieza de las zonas de empaque. Este residuo se empaca y se entrega al área de logística, como leche de consumo animal para luego ser comercializado.

Así mismo, define como residuos sólidos recuperados para reciclaje y/o reutilización los siguientes:

- Chatarra
- Cobre
- Papel *Kraft*
- Papel de Oficina (Picado)

- Conos de Cartón
- Cajas de Cartón
- Plástico Seco Sucio
- Plástico Húmedo Sucio
- Papel de archivo
- Los residuos sólidos recuperados para reutilización son:
- Papel de oficina en buen estado.

Este programa determina un almacenamiento temporal de los residuos sólidos. Para este propósito, hay dos contenedores de recepción de residuos sólidos ubicados en el patio de la planta de leche líquida y en el parqueadero para los residuos generados en la planta de leche en polvo.

Dentro del programa de residuos sólidos también se define un área de aprovechamiento de residuos, ubicado en el parqueadero. Allí se almacenan temporalmente los residuos para reciclaje, y posteriormente comercializados con un tercero a través de contrato de compra de residuos.

Igualmente establece que, para la disposición final de residuos sólidos, se cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos por parte de una empresa de prestación del servicio público de aseo, debidamente autorizada, los días lunes, miércoles y viernes. Estas actividades se registran en un formato específico y están a cargo del área de Servicios Generales. Menciona que se dispone de certificaciones de servicio de recolección vigente por parte del prestador del servicio, y se tiene copia de las certificaciones ambientales vigentes del prestador para sus procesos de disposición final de residuos ordinarios, los cuales reposan en el departamento de Gestión Ambiental de la empresa.

En cuanto a los proveedores de servicios de recolección, define que: la recolección de los residuos sólidos se realiza a través de una empresa de prestación del servicio público de aseo, debidamente autorizada. También, que la comercialización de los residuos para reciclaje y reutilización se realiza a través de contrato de compra de residuos.

De igual forma, establece que se dictan capacitaciones relacionadas con el programa de gestión integral de residuos sólidos para todas las personas involucradas en su funcionamiento.

Todos los puntos anteriormente mencionados están establecidos por la organización en los documentos referenciados. Sin embargo, la aplicación de estos lineamientos es parcial. Esto se comprobó a través de las entrevistas realizadas y de la documentación solicitada. Se observa que los registros mencionados para el control de los residuos sólidos generados no están actualizados. Se comprobó que quien está a cargo de los procesos de gestión de los mismos no es el área de servicios generales como se establece, sino la persona a cargo del área de seguridad y salud en el trabajo. De todas formas, no existe un control exhaustivo de estas actividades. Adicionalmente, la empresa no cuenta con un departamento de gestión ambiental, así como tampoco tiene definido un sistema de gestión ambiental.

El documento define como aprovechamiento de residuos al proceso de disponer los residuos sólidos en tanques específicos, para que luego sean recogidos, clasificados y dispuestos por entidades de recolección de basura municipal o por recicladores informales. La palabra aprovechamiento hace referencia a las actividades llevadas a cabo para sacar provecho de los residuos y evitar que estos sean enviados directamente a rellenos sanitarios, por ende es posible afirmar que está siendo mala empleada, pues la empresa no está destinando estos residuos a otros procesos que puedan absorber todas sus capacidades.

El programa de gestión de residuos no define alternativas para evitar que los empaques de los productos destruidos por devoluciones o imperfectos sean aprovechados, así como tampoco considera el aprovechamiento de los desechos obtenidos tras el uso de otros insumos.

Por último, como se mencionó anteriormente, no existen procesos ni actividades definidas para recuperar los desechos post-consumo y disponer de los mismos en lugares distintos a rellenos sanitarios.

3.2. Diagnóstico de acuerdo a los principios de la economía circular

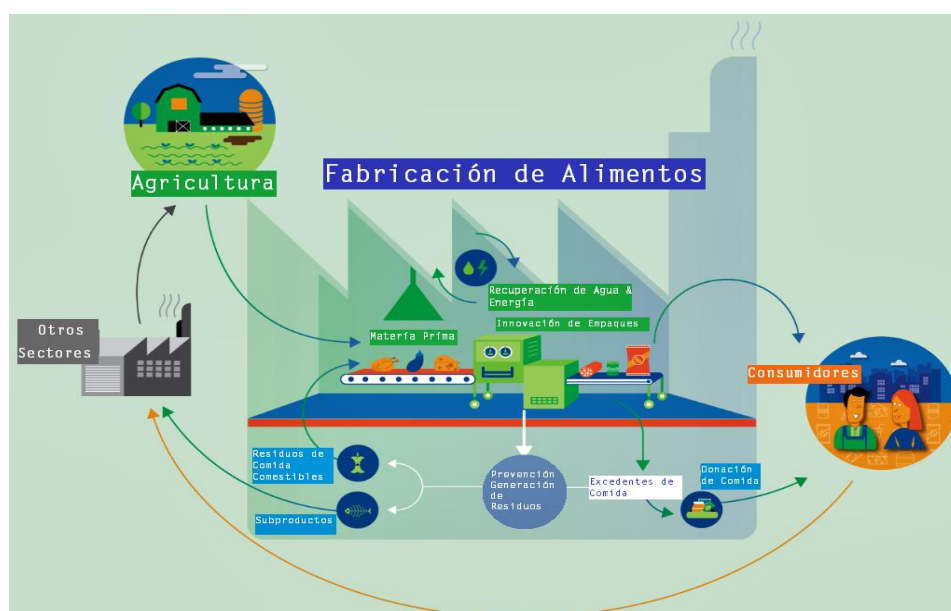
Para diagnosticar el grado de cumplimiento de los principios de economía circular por parte de Coolechera, se tuvieron en cuenta dos premisas.

Primeramente, se identificó que Coolechera responde al ciclo biológico del diagrama de mariposa o modelo general de la economía circular.

Los productos que hacen parte de este ciclo deberían ser fabricados de tal forma que puedan retornar a la biosfera al final de su ciclo de vida para reconstruir el capital natural, que ha sido degradado para la extracción de las materias primas vírgenes utilizadas. Los ciclos opcionales desde los más pequeños o internos, hasta los más grandes o externos son: cascadas, extracción bioquímica, digestión anaeróbica, biogás, etc.

Segundo, se identificó que el modelo general de economía circular debe ser adaptado a la industria de alimentos para poder ser aplicado a Coolechera. Para ello, a partir de la revisión teórica de experiencias a nivel internacional, se obtuvo el modelo propuesto por la institución Food and Drink Europe el cual tiene en cuenta las interacciones de los fabricantes con toda su cadena de abastecimiento o de valor, incluyendo así a agricultores, consumidores finales, e incluso otras industrias.

Figura 5. Economía circular en la industria alimentaria



Fuente: Adaptado al español a partir de (FoodDrinkEurope, 2018)

A partir de estas dos premisas, se construye una guía metodológica contenedora de una lista de chequeo. Esta guía, brinda un paso a paso para la identificación de las premisas anteriormente expuestas. Incluye información general acerca de la economía circular, sus principios, el modelo general y la descripción de la cadena de valor en la industria de alimentos de acuerdo a esta teoría. Al final de cada información teórica se añade una pregunta que ayudará a identificar si esta información se aplica en la organización. En la cuarta parte de la guía se incluye la descripción de la lista de chequeo, la cual contiene los criterios de evaluación repartidos de acuerdo a la etapa de la cadena y a los procesos que hacen parte del sistema.

3.2.1. Hallazgos

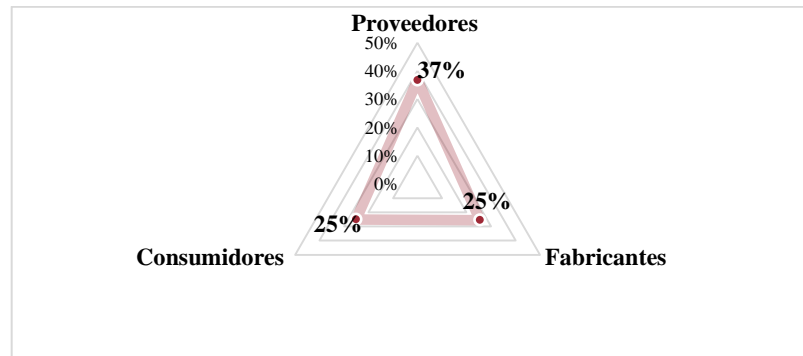
Cabe resaltar que los criterios de evaluación definidos evalúan el comportamiento de los fabricantes en sí mismos, y su relación con los otros actores de cadena. Es decir, los criterios ayudan a identificar cómo es la relación fabricante-proveedor, fabricante-consumidores, y fabricante en sí mismo-con sus procesos internos de acuerdo a los principios de la economía circular.

El diagnóstico se hizo con base en la información proporcionada por la organización y las entrevistas llevadas a cabo. Las observaciones y calificaciones por criterio de evaluación se registraron en una lista de chequeo.

Así, se obtuvo que:

- El grado de cumplimiento de los criterios de evaluación para cada una de las etapas de la cadena es inferior a 50%, tal como se muestran en la gráfica que sigue. O, dicho de otra manera, Coolechera cumple en un 37% con los principios de economía circular frente a sus proveedores. En relación con sí mismo, o sus operaciones internas cumple en un 25%. Con respecto a la relación Coolechera-Consumidores, cumple en un 25%. Obteniendo así un cumplimiento global de **28%**.

Figura 6. Grado de cumplimiento de los principios de economía circular de acuerdo a la etapa de la cadena

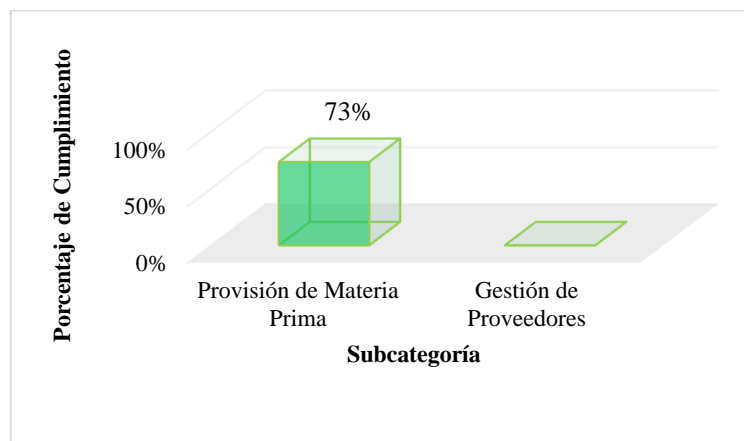


Fuente: Autora del proyecto, 2019.

Teniendo en cuenta los resultados individuales para cada etapa de la cadena se obtuvo que:

- **Coolechera- Proveedores:** Frente a ganaderos, la empresa cumple en un 73% con los criterios definidos para la provisión de materia prima y en un 0% con los criterios definidos para gestión de proveedores. Frente a los proveedores de insumos y otras materias primas, como empaques y aditivos, la empresa cumple en un 0% con los criterios definidos.

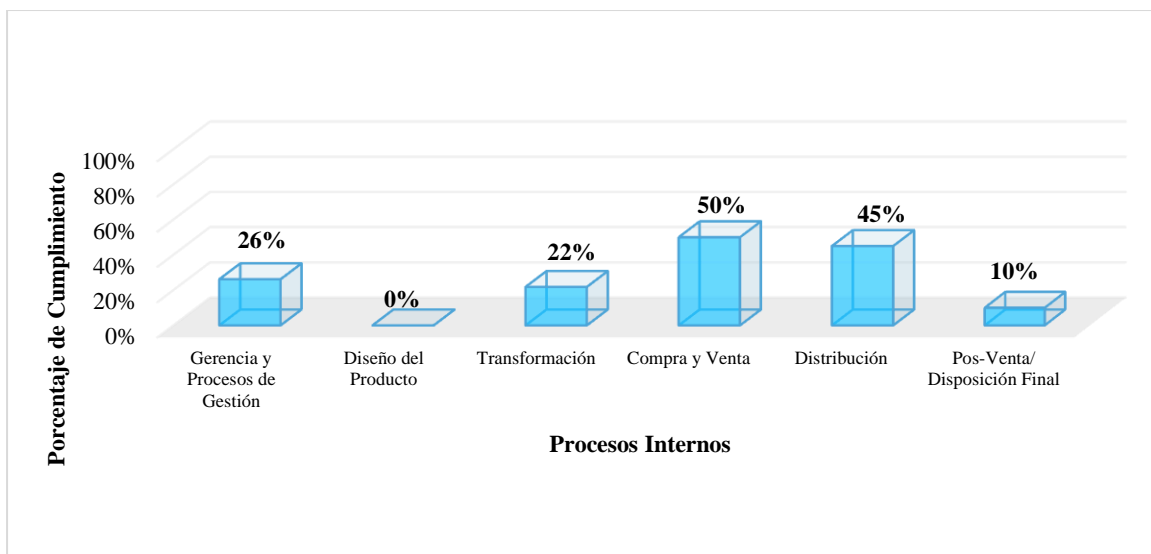
Figura 7. Grado de cumplimiento de los principios de economía circular frente a proveedores



Fuente: Autora del proyecto, 2019.

- **Coolechera-Procesos Internos:** La empresa presenta los siguientes porcentajes de cumplimiento de acuerdo a las subcategorías definidas.

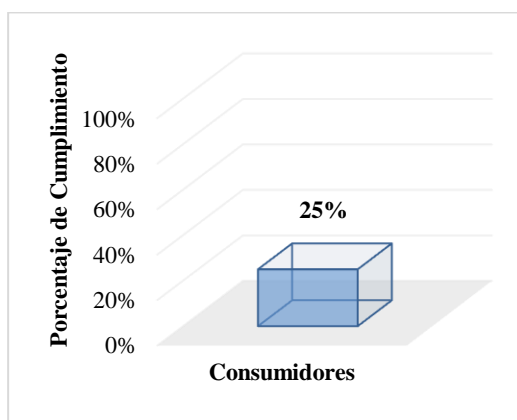
Figura 8. Grado de cumplimiento de los principios de economía circular frente a procesos internos



Fuente: Autora del proyecto, 2019.

- **Coolechera-Consumidores:** La empresa cumple en un 25% con los criterios definidos.

Figura 9. Grado de cumplimiento de los principios de economía circular frente a consumidores



Fuente: Autora del proyecto, 2019.

3.3. Modelo de Economía Circular para la Cadena de Valor de Coolechera

3.3.1. Modelo Lineal Actual

Teniendo en cuenta los resultados del desarrollo de los objetivos 1 y 2, es posible afirmar que Coolechera responde a un modelo económico lineal que genera impactos negativos, tal como se muestra en la siguiente ilustración:

Figura 10. Modelo Lineal Actual de Coolechera y sus impactos

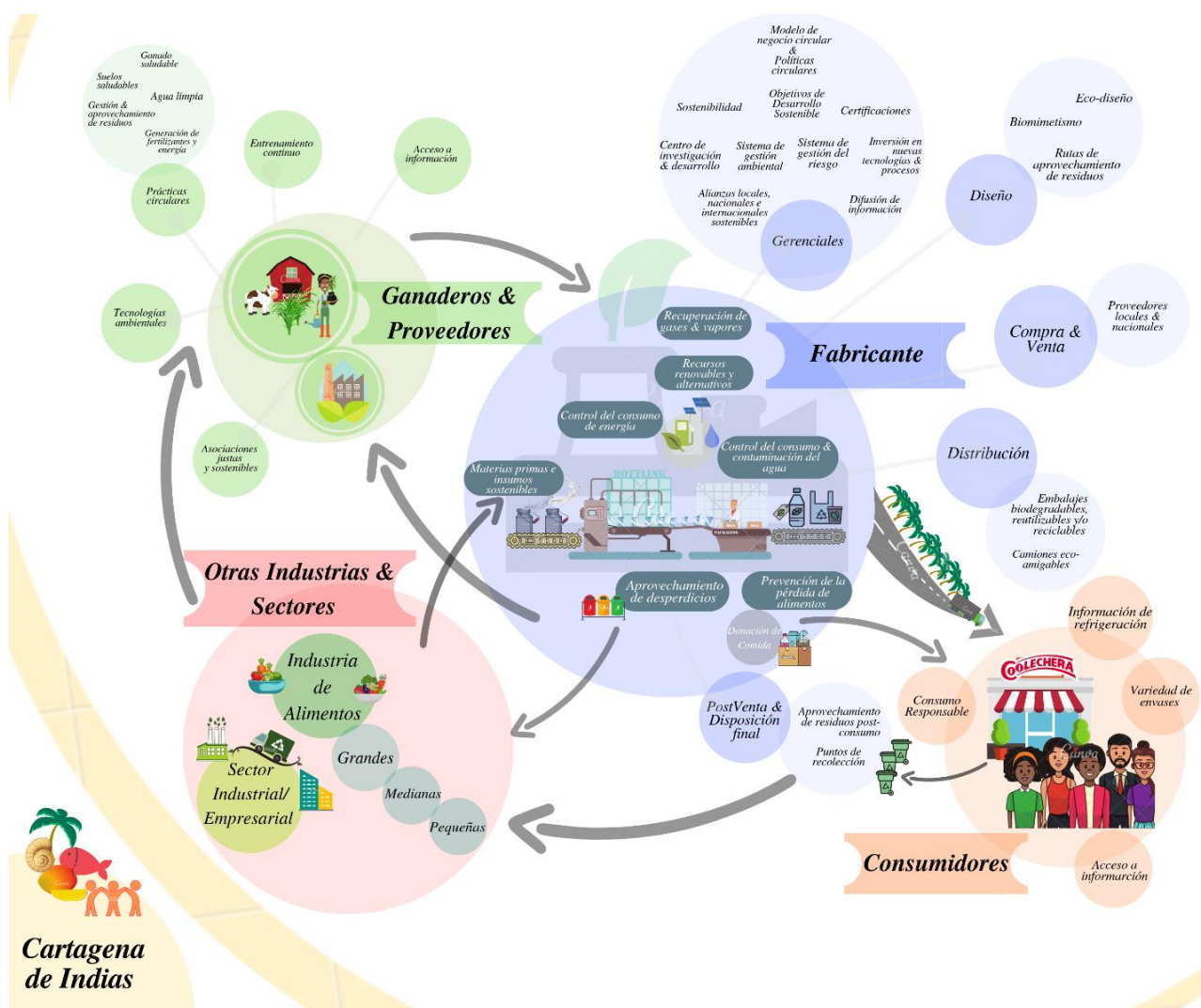


Fuente: Autora del proyecto, 2019

3.3.2. Modelo Circular

A partir de este panorama, se propone para Coolechera el modelo de la ilustración que sigue basado en la teoría de economía circular y en el pensamiento sistémico. Este modelo comprende por tanto las relaciones fabricante-proveedores, fabricante-procesos internos y fabricante-consumidores. Del mismo modo, incluye la interacción de la empresa con su medio externo, es decir, con otras empresas del sector lácteo e industrias de otros sectores. En el último nivel se incluye la ciudad, como contenedora de todas las dinámicas sociales, ambientales y económicas.

Figura 11. Modelo Circular para Coolechera, Cartagena



Fuente: Autora del proyecto, 2019

3.3.3. Estrategias

Posteriormente, se plantearon una serie de estrategias para cada una de las etapas de la cadena (proveedores, fabricantes y consumidores), teniendo en cuenta los criterios de evaluación planteados en la lista de chequeo mencionada con una calificación por debajo del 100% de cumplimiento.

Cada una de las etapas de la cadena está constituida por procesos claves a partir de los cuales se plantean las estrategias. Así mismo, se hace énfasis especial en las líneas de producción de queso y yogur que constituyen la cadena de valor de la empresa.

Se recomendó que estas estrategias tengan en cuenta el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) a la hora de ser desarrolladas e implementadas en la organización. Así como también la teoría del pensamiento sistémico.

Las estrategias propuestas cuentan con aspectos claves, indicadores, referencias, recursos y actores claves. A continuación, se muestran estas únicamente con los aspectos claves.

Tabla 2. Proveedores

| | | |
|--|---|---|
| Etapa de la Cadena | Proveedores | |
| Subcategoría | Ganaderos | |
| Proceso | Provisión de Materia Prima | |
| Criterios de Evaluación | <ul style="list-style-type: none"> • Se promueve y apoya la mejora de las prácticas de agricultura y ganadería. • Se promueve y apoya la mejora de los métodos de logística y almacenamiento de las materias primas • Se promueve y apoya la mejora de los métodos de transporte de tal forma que se contribuya a la disminución de los impactos ambientales | |
| Estrategias | Aspectos Claves | Indicadores/Evidencias |
| Diseñar un programa de capacitación macro para los ganaderos, con el objetivo de promover prácticas circulares. | <p>Se recomienda diseñar un programa macro para un lapso de 6 meses min. o un año máx., con objetivos a corto, mediano y largo plazo.</p> <p>Definir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • *Alcance, • *Tiempo de ejecución, • *Población objetivo, • *Temáticas, • *Resultados esperados, • *Personas/Entidades que impartirán la capacitación <p>Incentivos por participación y aplicación de conocimientos</p> <p>Indicadores que permitan el seguimiento de la aplicación de los conocimientos aprendidos posterior a la capacitación</p> | <p>Número de jornadas de capacitación por trimestre</p> <p>Número de personas beneficiadas por jornada de capacitación por trimestre</p> <p>Número de personas beneficiadas por jornada de capacitación anual</p> <p>Porcentaje de personas que reportan impactos positivos tras la aplicación de los conocimientos</p> |
| Apoyar la comprensión, implementación y continuidad de la aplicación de tecnologías ambientales que ayuden a hacer frente a las consecuencias del cambio climático. | <p>Realizar jornadas de capacitación en las que además de impartir los conocimientos pertinentes, se especifique cómo la aplicación de estos métodos beneficiaría tanto a los ganaderos como a la empresa y a todos los actores de la cadena. Tener en cuenta el pensamiento sistémico.</p> <p>Establecer incentivos por la aplicación de estos métodos.</p> | <p>Número de jornadas de capacitación por año</p> <p>Número de personas beneficiadas por jornada de capacitación</p> <p>Porcentaje de personas que reportan experiencias positivas tras la aplicación de los conocimientos</p> |
| Apoyar la comprensión, implementación y continuidad de la aplicación de métodos o lineamientos que sirvan como base para el funcionamiento sostenible de las operaciones | <p>Realizar jornadas de capacitación</p> <p>Realizar inspecciones periódicas de las zonas de producción para verificar la sostenibilidad de las operaciones</p> <p>Verificar la efectividad de las acciones puestas en marcha tras las jornadas de capacitación</p> | <p>Número de jornadas de capacitación por año</p> <p>Número de personas beneficiadas por jornada de capacitación</p> <p>Inspecciones realizadas por semestre</p> <p>Porcentaje de personas que reportan impactos positivos tras la aplicación de los conocimientos</p> |
| Establecer, documentar y registrar la aplicación de políticas justas y claras para el pago de leche a los ganaderos | Comunicar estas políticas a los ganaderos | Documentación de políticas |

| | | |
|--|---|--|
| Apoyar la comprensión, implementación y control de métodos de mejora de la calidad de la leche | Realizar jornadas de capacitación Realizar inspecciones periódicas y registro de la calidad de la leche recibida por ganadero con el fin de identificar progresos en los niveles de calidad Verificar la efectividad de las acciones puestas en marcha tras las jornadas de capacitación. | Número de jornadas de capacitación por año Número de personas beneficiadas por jornada de capacitación Porcentaje de personas que reportan impactos positivos tras la aplicación de los conocimientos Volúmenes de leche con altos niveles de calidad |
| Apoyar la evaluación de los impactos ambientales y sociales de todos los procesos agropecuarios | Realizar jornadas de capacitación y talleres que faciliten la creación de matrices de impacto in situ. Realizar inspecciones periódicas de las zonas de producción para verificar la reducción de los impactos negativos y el aumento de los beneficios para el medio ambiente y la sociedad Verificar la efectividad de las acciones puestas en marcha tras las jornadas de capacitación | Número de jornadas de capacitación por año Número de personas beneficiadas por jornada de capacitación Porcentaje de personas que reportan impactos positivos tras la aplicación de los conocimientos Número de impactos negativos reducidos Niveles de impacto actual vs. post-capacitaciones. |
| Promover la formación continua y facilitar el acceso a plataformas informativas que provean soluciones para el funcionamiento del agro bajo los principios de la economía circular | Crear una plataforma web y redes sociales con una categoría especial para ganaderos. | Visitas semanales y mensuales. Porcentaje de personas que reportan experiencias positivas tras la obtención de la información |
| Apoyar la disminución del uso de recursos no renovables e incentivar el uso de energías renovables | Realizar campañas de sensibilización y talleres en los que se identifique las posibles fuentes de generación de energías renovables. Identificar las formas en las que Coolechera u otras industrias podrían utilizar estas energías, e informar a los ganaderos y personas pertinentes sobre los beneficios que esto les traería. | Número de campañas por semestre Número de personas beneficiadas por campaña Porcentaje de personas que reportan impactos positivos tras la aplicación de los conocimientos Porcentaje de recursos financieros ahorrados tras el uso de las energías por año Recursos invertidos en energías renovables por año |
| Apoyar la integración de los ganaderos a asociaciones que promuevan la ganadería regenerativa y de impacto ambiental positivo | Difundir información en página web, redes sociales, y voz a voz. | Visitas semanales y mensuales Porcentaje de personas que reportan experiencias positivas tras la obtención de la información |
| Apoyar el acceso a iniciativas en pos de la mejora de las actividades ganaderas llevadas a cabo en el país | Difundir información en página web, redes sociales, y voz a voz. | Visitas semanales y mensuales Porcentaje de personas que reportan experiencias positivas tras la obtención de la información |
| Etapas de la Cadena | Proveedores | |
| Subcategoría | Ganaderos | |
| Proceso | Gestión de Proveedores | |

Propuesta de un Modelo de Economía Circular para una Cadena de Valor

| | | |
|--|---|--|
| Criterios de Evaluación | <ul style="list-style-type: none"> Las políticas establecidas para la aceptación y evaluación de proveedores tienen en cuenta los impactos ambientales y sociales que las operaciones de los mismos podrían tener. Se adquieren materias primas que generen el mínimo impacto ambiental negativo Se adquieren materias primas que generen el mínimo impacto social negativo, es decir que no afecten las comunidades que se encuentran aledañas a las zonas de cosecha o extracción. | |
| Estrategias | Aspectos Claves | Indicadores/Evidencias |
| Definir una política de aceptación de materias primas y alianzas con proveedores, que priorice la aceptación de ganaderos que estén implementados los métodos mencionados anteriormente para el proceso de provisión de materias primas. | <p>Los ganaderos deben facilitar documentación actualizada y verificable para su revisión.</p> <p>Comunicar a los ganaderos la política y sus lineamientos.</p> | <p>Porcentaje de cumplimiento de los lineamientos de la política por parte de los ganaderos</p> <p>Porcentaje de ganaderos que han mejorado sus prácticas tras la aplicación de estos requisitos en sus procesos</p> |
| Etapa de la Cadena | Proveedores | |
| Subcategoría | Insumos y Otras Materias Primas | |
| Proceso | Gestión de Proveedores | |
| Criterios de Evaluación | <ul style="list-style-type: none"> Las políticas establecidas para la aceptación y evaluación de proveedores tienen en cuenta los impactos ambientales y sociales que las operaciones de los mismos podrían tener. Se adquieren materias primas que generen el mínimo impacto ambiental negativo Se adquieren materias primas que generen el mínimo impacto social negativo, es decir que no afecten las comunidades que se encuentran aledañas a las zonas de cosecha o extracción. | |
| Estrategias | Aspectos Claves | Indicadores/Evidencias |
| Definir una política para la aceptación de proveedores, sus materias primas e insumos de acuerdo a los principios de economía circular, teniendo en cuenta las dimensiones social, ambiental y económica | <p>Empresas cuyos procesos tengan impactos sociales y ambientales positivos</p> <p>Empresas que hayan establecido metodologías para la disminución de los impactos negativos de sus operaciones. La empresa debe suministrar la respectiva documentación (registros, indicadores, etc.) para ser verificada.</p> <p>Materias primas provenientes de prácticas ambientales justas y sostenibles. Verificar esto a través de fichas técnicas, procedimientos de fabricación, matrices de impactos y aspectos ambientes, y otros.</p> <p>Materias primas provenientes de procesos que benefician a las comunidades aledañas a las zonas de extracción/producción o que generan un impacto social positivo, a través de la vinculación de personal local, capacitación del mismo, programas sociales para las comunidades y otros. Verificar esto a través de registros de actividades realizadas o de lineamientos implementados</p> | <p>Porcentaje de cumplimiento de los lineamientos de la política por parte de los proveedores</p> <p>Porcentaje de proveedores que han mejorado sus procesos internos tras la aplicación de estos requisitos</p> |

Tabla 3. Proveedores

| | | |
|--|---|--|
| Etapas de la Cadena | Proveedores | |
| Subcategoría | Insumos y Otras Materias Primas | |
| Proceso | Gestión de Proveedores | |
| Criterios de Evaluación | <ul style="list-style-type: none"> Las políticas establecidas para la aceptación y evaluación de proveedores tienen en cuenta los impactos ambientales y sociales que las operaciones de los mismos podrían tener. Se adquieren materias primas que generen el mínimo impacto ambiental negativo Se adquieren materias primas que generen el mínimo impacto social negativo, es decir que no afecten las comunidades que se encuentran aledañas a las zonas de cosecha o extracción | |
| Estrategias | Aspectos Claves | Indicadores/Evidencias |
| Definir una política para la aceptación de proveedores, sus materias primas e insumos de acuerdo a los principios de economía circular, teniendo en cuenta las dimensiones social, ambiental y económica | <p>Empresas cuyos procesos tengan impactos sociales y ambientales positivos</p> <p>Empresas que hayan establecido metodologías para la disminución de los impactos negativos de sus operaciones. La empresa debe suministrar la respectiva documentación (registros, indicadores, etc.) para ser verificada.</p> <p>Materias primas provenientes de prácticas ambientales justas y sostenibles. Verificar esto a través de fichas técnicas, procedimientos de fabricación, matrices de impactos y aspectos ambientales, y otros.</p> <p>Materias primas provenientes de procesos que benefician a las comunidades aledañas a las zonas de extracción/producción o que generan un impacto social positivo, a través de la vinculación de personal local, capacitación del mismo, programas sociales para las comunidades y otros. Verificar esto a través de registros de actividades realizadas o de lineamientos implementados</p> | <p>Porcentaje de cumplimiento de los lineamientos de la política por parte de los proveedores</p> <p>Porcentaje de proveedores que han mejorado sus procesos internos tras la aplicación de estos requisitos</p> |

Tabla 4. Fabricantes. Procesos Gerenciales

| | | | |
|---|--|---|---|
| Etapas de la Cadena | Fabricantes | | |
| Proceso | Procesos Gerenciales | | |
| Criterio de Evaluación | Estrategia(s) | Aspectos Claves | Indicadores/Evidencias |
| La aplicación de un modelo de negocio circular (modelo productivo cíclico o en bucles) es una prioridad para la dirección Se aplican políticas que soportan la economía circular | <p>Diseñar y aplicar un modelo de negocio circular.</p> <p>Diseñar políticas que soporten la sostenibilidad de un modelo de negocio circular</p> | <p>Programa de capacitación del personal sobre la teoría de economía circular aterrizada a la industria de alimentos y específicamente al sector lácteo.</p> <p>Definir:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alcance, Tiempo de ejecución, Población objetivo, Temáticas, Resultados esperados, | <p>Porcentaje de personas satisfechas con las jornadas de capacitación</p> <p>Número de mejoras por proceso</p> <p>Porcentaje de optimización de procesos</p> |

- Personas/Entidades que impartirán la capacitación.

Incentivos por participación y aplicación de conocimientos

Creación de grupos de trabajo y espacios de debate para la generación de ideas que conlleven a la aplicación de la teoría en los procesos de la organización

Programación de reuniones periódicas entre los líderes de cada proceso, la gerencia y demás colaboradores para el diseño de actividades que permitan la transición paulatina al modelo de economía circular.

Programación de reuniones periódicas para el chequeo del proceso de aplicación de las actividades diseñadas y la identificación de posibles métodos de mejora.

Creación y documentación de políticas que sirvan como base para un proceso continuo hacia la transición a una economía circular

Comunicación de política al personal interno y todas las partes interesadas.

| | | | |
|---|--|---|--|
| <p>Se identifican los beneficios económicos, sociales y ambientales a la hora de definir estrategias.</p> | <p>Definir una política base para la generación de estrategias de gestión donde se incluyan las dimensiones social, ambiental y económica.</p> | <p>Identificar y documentar los costos sociales y ambientales ligados a las operaciones actuales o posibles operaciones a implementar. Diseñar una matriz de aspectos e impactos ambientales ligados a los procesos misionales y demás procesos que generen externalidades Diseñar una matriz de los impactos sociales ligados a los procesos misionales y demás procesos que generen externalidades. Comunicar política a las partes interesadas pertinentes</p> | <p>Política documentada. Registros de la evaluación de los impactos y aspectos ambientales y sociales por proceso.</p> |
|---|--|---|--|

| | | | |
|--|---|--|---|
| <p>Se consideran oportunidades para ejecutar modelos de negocio que favorezcan la interacción entre productos y servicios</p> | <p>Definir y proveer servicios ligados a los productos ya existentes o que soporten el cumplimiento de la misión y la visión de la organización. Añadir valor agregado a los productos de tal forma que sea posible crear servicios a partir de los mismos.</p> | <p>Definir un área de investigación, innovación y desarrollo. Llevar a cabo estudios de mercado en los que se identifique el interés de las personas/empresas en la adquisición de los posibles servicios. Realizar benchmarking para identificar experiencias de otras organizaciones a nivel local, nacional e internacional.</p> | <p>Número de personas interesadas en los servicios. Número de servicios prestados por mes. Porcentaje de satisfacción de las personas que han usado los servicios</p> |
| <p>Se evalúa toda la cadena de abastecimiento con el fin de identificar las alternativas que existen para generar valor</p> | <p>Estudiar y definir la interacción de Coolechera con toda su cadena de abastecimiento, de tal forma que se puedan identificar posibles alianzas con industrias con una razón social parecida o complementaria a la misión y visión de Coolechera</p> | <p>Hacer una investigación de mercado que ayude a identificar: Proveedores potenciales Clientes potenciales Industrias con miras a aplicar la economía circular.</p> | <p>Número de posibles alianzas Número de alianzas establecidas con empresas del mismo sector Número de alianzas establecidas con empresas de otros sectores Ingresos económicos adicionales obtenidos tras la realización de las alianzas</p> |
| <p>Se diseñan y se ejecutan diversas fuentes de valor ambiental Se tiene en cuenta un sistemas de gestión ambiental que ayuden a mejorar el impacto ecológico de todo el ciclo de vida del producto en general</p> | <p>Diseñar e implementar un sistema de gestión ambiental con miras a alcanzar la certificación del mismo.</p> | <p>Realizar análisis del impacto del ciclo de vida de cada producto.</p> | <p>Sistema de gestión ambiental documentado. Análisis del impacto del ciclo de vida de productos documentado</p> |
| <p>Se diseñan y se ejecutan diversas fuentes de valor informativo</p> | <p>Crear una plataforma online (página web o redes sociales) para recibir la percepción de los clientes frente al producto y/o servicios.</p> | <p>Incluir en esta plataforma una sección de PQRs. Incluir una sección informativa para consumidores que guíe la identificación de los beneficios para la salud, medio ambiente y sociedad de los productos eco-amigables. Realizar investigación de páginas web de otras empresas que ya cuentan con estas secciones. Definir una sección de comentarios sobre los productos y/o servicios y recopilar esta información Establecer una herramienta que permita al cliente</p> | <p>Número de PQRs semanal o mensual Número de visitas a la sección informativa Número de clientes que registran residuos post-consumo dispuestos en rellenos sanitarios.</p> |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | | registrar de manera práctica el comportamiento del producto y/o servicio, de tal forma que se pueda identificar: lugar de adquisición, tiempo de consumo después de compra, residuo post-consumo generado, disposición final. | |
| Se diseñan y se ejecutan diversas fuentes de valor para la red Se fortalecen las conexiones entre los actores de la cadena de abastecimiento o de valor a través de la digitalización, plataformas online y tecnologías que permitan la trazabilidad | Crear una plataforma online (página web, redes sociales) para la difusión de información concerniente a los procesos llevados a cabo dentro de la empresa, especialmente aquellos ligados a la aplicación de la economía circular. Esto con el fin de fortalecer la red informativa en el sector, contribuir a la aplicación de estas prácticas en otras organizaciones, crear transparencia frente a los clientes y consumidores finales. Entre más transparencia e información disponible acerca de los procesos internos, mayor posibilidad de crear alianzas y de abrirse a nuevos mercados. | Definir una sección especial para todo lo relacionado a economía circular | Número de visitas en la sección informativa Número de personas que registran comentarios positivos |
| Se estudia el funcionamiento de los sistemas vivos para la creación de procesos y sistemas dentro de la organización | Definir un área de investigación, innovación y desarrollo. | Estudiar el funcionamiento de los sistemas vivos con el fin de encontrar soluciones innovadoras a aplicar en los procesos de la empresa. | Número procesos mejorados bajo la teoría de biomimetismo Número de procesos creados siguiendo la teoría de biomimetismo |
| Se implementan estrategias que limiten la extracción de materias primas vírgenes. | Identificar las empresas y procesos que producen materias primas o insumos a partir de fuentes vírgenes. Definir alternativas para reducir el consumo de estas | Tener en cuenta todos los insumos y materias primas. Evaluar desde los procesos tanto misionales hasta los de apoyo y gerenciales | Número de materias primas sustituidas Número de insumos sustituidos |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | materias primas o insumos. | | |
| Se monitorea y optimiza el uso de recursos a través de la digitalización, plataformas online y tecnologías que permitan la trazabilidad | Implementar tecnologías que permitan la trazabilidad de todos los procesos de la organización. | Es necesario generar información periódica acerca de: el uso de materias primas, insumos, recursos como agua, energía y gas, las ventas del producto terminado, la cantidad de devoluciones según empresa y concepto, la disposición final de los desperdicios, la disposición final de los residuos post-consumo. | Número de tecnologías implementadas Número y tipo de datos generados por proceso gracias al uso de las tecnologías Porcentaje de optimización de procesos gracias al uso de los datos generados |
| Se tienen en cuenta los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) a la hora de crear estrategias | Aplicar todos los ODS | Diagnosticar el estado de la organización frente al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible. Priorizar la aplicación de los más urgentes. Diseñar actividades que faciliten su aplicación. Capacitar al personal sobre los ODS y modos de aplicación | Número de objetivos de desarrollo sostenible aplicado Número de participantes en las jornadas de capacitación |
| Se tiene como prioridad la contratación y entrenamiento de mano de obra local y nacional. | Establecer una política que priorice la contratación y capacitación de mano de obra local. Crear canales de difusión de ofertas laborales disponibles (Página web y redes sociales) | Especificar en esta política los planes de capacitación para las personas contratadas. Establecer como prioridad a las personas provenientes de zonas empobrecidas de la ciudad. | Número de personas locales contratada Porcentaje de personas provenientes de zonas empobrecidas de la ciudad contratadas Número de personas capacitadas. Número de visitas por zona geográfica |
| Se diseñan métodos que promuevan la reducción de riesgos | Crear e implementar un sistema de gestión de riesgos, | Identificar los riesgos asociados a las operaciones de la organización. Diseñar una matriz para la gestión de riesgos | Número de riesgos mitigados |
| Se trabaja por la obtención de certificaciones ambientales que apunten al cumplimiento de los ODS y a las políticas de economía circular. | Implementar procesos que lleven a la empresa a obtener certificaciones ligadas a la economía circular y los ODS | Identificar la normativa existente en el país que soporta el cumplimiento de los ODS y de la economía circular. Identificar entidades a nivel nacional e internacional que brindan entrenamiento y certificación en las temáticas en cuestión | Número de certificaciones obtenidas |

Propuesta de un Modelo de Economía Circular para una Cadena de Valor

| | | | |
|--|---|--|---|
| Se han establecido alianzas con empresas para la disposición final de residuos sólidos, que eviten el envío directo de los mismos a rellenos sanitarios | Establecer alianzas con empresas procesadoras de residuos a nivel local, nacional y/o internacional | Exigir a estas empresas la presentación de la ruta de los residuos y el certificado de que los mismos están siendo aprovechados, es decir, que están sirviendo como materias primas para otras empresas y/o industrias | Número de alianzas realizadas Volumen de residuos aprovechados por tipo de residuo Volumen de residuos aprovechados por industrias del mismo sector Volumen de residuos aprovechados por industrias de sector diferentes |
| Se busca el beneficio de pequeñas y medianas empresas | Establecer alianzas con pequeñas, medianas y grandes empresas del sector agroindustrial y otras empresas del sector agropecuario. | Identificar las mipymes con la misma razón social o con una razón social distinta que buscan trabajar por la economía circular y evaluar las posibilidades de aliarse con las mismas. Definir las estrategias a llevar cabo Definir los beneficios a obtener por cada parte Definir políticas para una colaboración justa y equitativa | Número de alianzas establecidas por tipo de empresa |
| Se apoya la ecología industrial y territorial a través de la creación y apoyo al fortalecimiento de estrategias que busquen desarrollar la sinergia en el seno de las industrias o de los complejos industriales | Establecer alianzas con otras industrias. | Identificar las industrias con la misma razón social o con una razón social distinta que buscan trabajar por la economía circular y evaluar las posibilidades de aliarse con las mismas. Definir las estrategias a llevar cabo Definir los beneficios a obtener por cada parte Definir políticas para una colaboración justa y equitativa | Número de alianzas establecidas |
| Se hace uso de la experimentación, la inteligencia colectiva y el emprendimiento para la construcción colectiva de equilibrios sostenibles y la invención de soluciones variadas, adaptadas a los recursos y a las necesidades locales | Diseñar e implementar una mesa trabajo para grandes, medianas y pequeñas empresas de la industria de alimentos. | Diseñar estrategias que ayuden al fortalecimiento de la industria Crear alianzas que favorezcan a cada uno de los actores | Número de empresas participantes Número de alianzas generadas |

Tabla 5. Fabricantes. Proceso de Diseño del Producto

| Etapa de la Cadena | Fabricantes | | |
|--|--|--|---|
| Proceso | Diseño del Producto | | |
| Criterio de Evaluación | Estrategia(s) | Aspectos Claves | Indicadores/ Evidencias |
| Se hace uso del pensamiento de eco-diseño El diseño de los productos y de los procesos necesarios para obtener los mismos, se realiza bajo la perspectiva de un sistema de consumo que no genere desechos | Eco-diseñar los productos | Identificar empresas locales, nacionales e internacionales que están implementando el pensamiento de eco-diseño dentro de sus procesos de concepción de productos y/o servicios. Capacitar al personal frente a la teoría de eco-diseño Realizar charlas periódicas donde se promueva la lluvia de ideas para encontrar alternativas de envases y empaques con un impacto ambiental, económico y social positivo. Priorizar la no generación de desperdicios o desechos | Número de productos eco-diseñados |
| Se diseña el ciclo de vida del objeto teniendo en cuenta un modelo de producción inspirado en el funcionamiento de los ecosistemas. | Diseñar el ciclo de vida de los productos teniendo en cuenta el funcionamiento de los ecosistemas, de tal forma que su ciclo de vida sea circular. | Identificar la huella ecológica de los productos y agregar información en el envase Identificar experiencias de otras empresas o investigaciones realizadas en esta área | Número de ciclos de vida diseñados a partir de la teoría de biomimetismo |
| Se innova en el diseño de empaques para contribuir a la reducción de residuos y mejorar el impacto ecológico de todo el ciclo de vida del producto en general | Reemplazar los envases y empaques actuales por productos reutilizables y/o reciclables | Identificar las posibilidades para envases que ya existen en el mercado local, nacional o internacional. | Número de envases reemplazados al año Porcentaje de reducción del plástico Porcentaje de reducción de los papeles de aluminio |
| Se diseñan varias posibilidades para el producto, evitando un recorrido único del mismo y alargando su ciclo de vida | Construir las posibles rutas de aprovechamiento de desperdicios, y desechos post-consumo a partir de las alianzas con empresas | | Cantidad de residuos aprovechados por lote de producción |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | que pueden sacar provecho de los mismos. | | |
| Previenen la pérdida de alimentos a través de la innovación en nuevos productos | Diseñar productos cuyas materias primas provengan de otros procesos | Identificar volumen de pérdidas Identificar experiencias de otras empresas que han logrado reducir la pérdida de alimentos durante sus procesos de producción. Revisar sus prácticas y evaluar la posibilidad de implementación. | Volumen de pérdidas reducidas Volumen de alimentos recuperados |

Tabla 6. Fabricantes. Proceso de Transformación

| Etapas de la Cadena | Fabricantes | | |
|--|--|--|--|
| Proceso | Transformación | | |
| Criterio de Evaluación | Estrategia(s) | Aspectos Claves | Indicadores/ Evidencias |
| Previenen la pérdida de alimentos e insumos a través de la optimización de los procesos de manufactura | Identificar los volúmenes de desperdicios en las líneas de producción, su causa raíz y acciones para evitarlos | Recopilar información periódica de los insumos, recursos y materias primas utilizados. Realizar balances de materia por línea de producción Implementar programas de mantenimiento preventivo Implementar <i>Just in Time</i> para aumentar ganancias, disminuir inventario. Análisis de causas de producto no conforme. | Volumen de materias primas consumidas por línea de producción Volumen de insumos consumidos por línea de producción Volumen de desperdicios por líneas de producción Volumen de residuos sólidos peligrosos por línea de producción Volumen de residuos sólidos no peligrosos por línea de producción Volumen de agua mensual consumida por línea de producción Volumen de energía mensual consumida por línea de producción Volumen de gas mensual consumida por línea de producción |
| Se prioriza la reducción del uso de energía | Diseñar e implementar un programa de reducción del uso de energía | Instalar medidores por línea de producción Identificar procesos con mayor consumo de energía Capacitar al personal en pos a la reducción del | Kw-H consumidos mensualmente por línea de producción Kw-H consumidos mensualmente por área de trabajo Kw-H reducidos por línea |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | | consumo de energía | de producción tras implementación del programa |
| Se prioriza la reducción del uso del agua Se invierte en la recuperación y reutilización de agua, sin comprometer la inocuidad de los alimentos | Diseñar e implementar un programa de reducción del uso y contaminación del agua | <p>Monitorear el consumo de agua en áreas de producción. Instalar medidores por línea</p> <p>Revisar el estado de tuberías, válvulas y grifos</p> <p>Colocar pistolas de bajo volumen y alta presión en las mangueras para limpiar los equipos</p> <p>Usar hidrolavadoras en el lavado de las instalaciones y pisos.</p> <p>Instalar túnel de lavado de canastas</p> <p>Limpiar en seco del equipo y de las zonas de producción, antes del lavado</p> <p>Adquirir de una bomba sanitaria para transporte del suero</p> <p>Usar el suero en alimentación de ganado vacuno y/o porcino</p> <p>Priorizar la recuperación y reutilización del agua sin comprometer la inocuidad de los alimentos.</p> | <p>M³ de agua consumidos mensualmente por línea de producción</p> <p>M³ de agua consumidos mensualmente por área de trabajo</p> <p>M³ reducidos por línea de producción tras implementación del programa</p> <p>M³ de agua ahorrados por mes</p> <p>M³ de agua reutilizados mensualmente</p> |
| Se hace uso de energías renovables | Reemplazar energías no renovables por energías renovables | Identificar empresas, especialmente las provenientes del sector primario que estén generando energía a partir de desechos. | Kw-H de energías renovables usados |
| Se invierte en la recuperación de gases y vapores, sin comprometer la inocuidad de los alimentos | Recuperar gases y vapores sin comprometer la inocuidad de los alimentos. | | <p>Volumen de gas recuperado</p> <p>Volumen de vapor recuperado</p> |
| El impacto ambiental de los procesos de fabricación es tenido en cuenta | Construir una matriz de aspectos e impactos ambientales por línea de producción | | Número de impactos ambientales significativos |

| | | | |
|---|---|---|--|
| Previenen la pérdida de alimentos a través del entrenamiento del personal | Crear un programa prevención de pérdida de alimentos. Definir metas a corto, mediano y largo plazo. | Hacer campañas de capacitación para el personal. Promover la generación de ideas por parte del personal de tal forma que se identifiquen los procesos y etapas donde más pérdidas ocurren y posibles soluciones. | Número de participantes Volumen de pérdida de alimentos Volumen de alimentos recuperados |
|---|---|---|--|

3.3.4. Líneas de Producción

Tabla 7. Fabricantes. Proceso de Transformación, Línea de Queso

| Etapa de la Cadena | Fabricantes | |
|---|---|--|
| Proceso | Transformación- Línea de Queso | |
| Estrategias | Aspectos Claves | Indicadores/Evidencias |
| Controlar el uso y evitar la pérdida de materias primas, insumos, recursos y producto terminado | Implementar sistemas de medición por línea de producción que permitan recopilar datos del uso de materias primas, recursos, insumos, devoluciones de forma efectiva Realizar balances de materia para optimizar el proceso Identificar la causa raíz de la pérdida de materias primas e insumos y de la generación de devoluciones Establecer acciones correctivas y preventivas | Volumen de materias primas consumidas por línea de producción Volumen de insumos consumidos por línea de producción Volumen de desperdicios por líneas de producción Volumen de residuos sólidos peligrosos generados por línea de producción Volumen de residuos sólidos no peligrosos generados por línea de producción Volumen de agua mensual consumida por línea de producción Volumen de energía mensual consumida por línea de producción Volumen de gas mensual consumida por línea de producción Número de devoluciones mensuales |
| Aprovechar los desperdicios y residuos post-consumo | Identificar industrias del mismo sector u otros sectores que puedan recoger, procesar, transformar, reciclar o reutilizar los desperdicios generados. Realizar alianzas con estas industrias. Construir rutas de aprovechamiento de desperdicios Invertir en maquinaria, equipos, y modos de transporte para el aprovechamiento de estos desperdicios. | Volumen de bolsas plásticas enviadas a centros de aprovechamiento Volumen de bolsas plásticas utilizadas como materia prima de otros procesos |

Tabla 8. Fabricantes. Proceso de Transformación, Línea de Yogurt

| Etapas de la Cadena | Fabricantes | |
|--|---|---|
| Proceso | Transformación- Línea de Yogurt | |
| Estrategias | Aspectos Claves | Indicadores/Evidencias |
| Controlar el uso y evitar la pérdida de materias primas, insumos y recursos. | <p>Implementar sistemas de medición por línea de producción que permitan recopilar datos del uso de materias primas, recursos, insumos, devoluciones de forma efectiva</p> <p>Realizar balances de materia para optimizar el proceso</p> <p>Identificar la causa raíz de la pérdida de materias primas e insumos</p> <p>Establecer acciones correctivas y preventivas</p> | <p>Volumen de materias primas consumidas por línea de producción</p> <p>Volumen de insumos consumidos por línea de producción</p> <p>Volumen de desperdicios por líneas de producción</p> <p>Volumen de residuos sólidos peligrosos generados por línea de producción</p> <p>Volumen de residuos sólidos no peligrosos generados por línea de producción</p> <p>Volumen de agua mensual consumida por línea de producción</p> <p>Volumen de energía mensual consumida por línea de producción</p> <p>Volumen de gas mensual consumida por línea de producción</p> <p>Número de devoluciones mensuales</p> |
| Aprovechar los desperdicios y residuos post-consumo | <p>Identificar industrias del mismo sector u otros sectores que puedan recoger, procesar, transformar, reciclar o reutilizar los desperdicios generados.</p> <p>Realizar alianzas con estas industrias.</p> <p>Construir rutas de aprovechamiento de desperdicio</p> <p>Invertir en maquinaria, equipos, y modos de transporte para el aprovechamiento de estos desperdicios.</p> | <p>Volumen de bolsas plásticas enviadas a centros de aprovechamiento</p> <p>Volumen de bolsas plásticas utilizadas como materia prima de otros procesos</p> |

Tabla 9. Fabricantes. Proceso de Compra y Venta.

| | | | |
|--|---|--|------------------------------------|
| Etapa de la Cadena | Fabricantes | | |
| Proceso | Compra y Venta | | |
| Criterio de Evaluación | Estrategia(s) | Aspectos Claves | Indicadores/ Evidencias |
| Las materias primas provienen especialmente de proveedores locales | Definir dentro de la política de adquisición de materias primas, la prioridad de que estas provengan de proveedores locales o nacionales. | Hacer una lista de posibles proveedores locales de materias primas, y realizar una evaluación de las características de sus materias primas y procesos en general Comunicar a estos proveedores la posibilidad de alianzas y las políticas establecidas para las mismas | Número de proveedores locales |

Tabla 10. Fabricantes. Proceso de Distribución

| | | | |
|---|--|--|---|
| Etapa de la Cadena | Fabricantes | | |
| Proceso | Distribución | | |
| Criterio de Evaluación | Estrategia(s) | Aspectos Claves | Indicadores/ Evidencias |
| Se prioriza la utilización de embalajes eco amigables | Adquirir embalajes reutilizables y/o biodegradables | Evaluar los costos de adquisición de estos embalajes Evaluar los impactos sobre los modos de transporte Capacitar al personal acerca del uso y conservación de los embalajes | Embalajes reutilizables y/o biodegradables usados por línea de producción |
| Se evalúa el estado de los camiones de distribución, verificando que sus condiciones generarán el menor impacto ambiental | Establecer requisitos ambientales para evaluar el estado de los camiones de distribución | Crear y documentar lista de chequeo Comunicar al personal los cambios Capacitar al personal acerca del uso correcto de las listas de chequeo | Número de camiones aprobados después de análisis de impactos ambientales |

Tabla 11. Fabricantes. Proceso de Post-Venta y Disposición Final.

| Etapas de la Cadena | Fabricantes | | |
|--|--|---|--|
| Proceso | Post-Venta y Disposición Final | | |
| Criterio de Evaluación | Estrategia(s) | Aspectos Claves | Indicadores/ Evidencias |
| Se prestan servicios complementarios a la venta de productos | Identificar la posibilidad de prestar servicios complementarios | Realizar estudios de mercado para identificar la viabilidad de prestación de servicios a clientes y consumidores finales | Número de personas que usarían los servicios |
| Usan los residuos sólidos para fertilizantes y/o energía Al final del ciclo, cuando los materiales están muy desgastados para ser reintroducidos a un nuevo ciclo, son valorizados energéticamente o utilizados en procesos de metanización, compostaje, o alimento de animales | Diseñar e implementar una ruta de aprovechamiento de los residuos sólidos post-consumo | Identificar los residuos que pueden ser procesados o enviados a ganaderos para su aprovechamiento en procesos de metanización, compostaje o alimentos para animales. O a otras industrias para su tratamiento y uso como materias primas de otros procesos | Volumen de residuos utilizados como fertilizantes Volumen de residuos utilizados para la generación de energía Volumen de residuos utilizados como materia prima para otros procesos |
| Se realizan controles que demuestren la cantidad de residuos sólidos que están siendo enviados directamente a rellenos sanitarios | Evitar y controlar el volumen de residuos sólidos enviados a rellenos sanitarios | Establecer metodologías que permitan la documentación y el control de la cantidad de residuos post-consumo generados. Y por ende, donde se registren los métodos de aprovechamiento de los mismos Establecer alianzas con empresas recolectoras de residuos sólidos. Establecer alianzas con empresas que puedan aprovechar los residuos post-consumo Realizar jornadas de sensibilización sobre disposición final de residuos a consumidores finales. | Volumen mensual de residuos post-consumo generados Volumen mensual de residuos post-consumo aprovechados Número de participantes en las jornadas de capacitación |

Tabla 12. Consumidores

| Etapa de la Cadena | Consumidores | | |
|--|---|---|--|
| Criterio de Evaluación | Estrategia(s) | Aspectos Claves | Indicadores/ Evidencias |
| Desde la compra, los consumidores disponen de información acerca de la huella ecológica del producto, con el fin de darle importancia a los productos más sanos. | Proveer información acerca de la huella ecológica de los productos en el empaque. | Brindar información acerca de la huella ecológica de los productos en las plataformas online (página web y redes sociales) | Número de productos con información de huella ecológica vendidos por mes |
| Se provee una variedad de tamaños que ayuden a los consumidores a preparar la cantidad necesaria de comida para satisfacer sus necesidades. | Crear una plataforma online (página web y redes sociales) en las que se suministren recetas de comidas con cantidades que ayuden a evitar el desperdicio o consumo excesivo | Crear una sección de comentarios o registro de experiencias para obtener información acerca de: la cantidad de producto consumido, la cantidad de producto desperdiciado | Número de visitas por mes Número de comentarios positivos Volumen de producto desperdiciado por mes Volumen de producto consumido por mes |
| Se realiza investigación y actualización constante del lenguaje utilizado para la venta de productos de tal forma que este responda a los objetivos de desarrollo sostenible | Realizar campañas de venta que tengan como base el lenguaje ligado al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible. | Promover el consumo responsable, la equidad de género, el cuidado del agua y energía, paz, justicia, etc. | Número de ventas responsables hechas (compra de líneas productos eco-amigables) |
| Se destinan puntos de recolección de residuos para los consumidores | Destinar puntos de recolección de residuos post-consumo en zonas estratégicas | Identificar zonas geográficas de mayor consumo Realizar campañas de sensibilización sobre consumo responsable (reducción de la generación de residuos, clasificación y aprovechamiento) Realizar alianzas estratégicas con empresas recolectoras y procesadoras de este tipo de residuos. | Número de puntos de recolección instalados al año Número de alianzas con empresas realizadas |
| Donan la comida que puede ser consumida, pero que no puede ser vendida a causa de imperfectos de calidad u otras causas | Donar la comida que no puede ser vendida por razones varias pero que si puede ser consumida | Identificar la oferta de productos que pueden ser donados. Realizar alianzas con empresas u organizaciones que reciban donaciones de comida Comunicar oferta en | Volumen mensual de comida donada |

plataformas virtuales
(página web y redes
sociales)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Se realizan campañas para la sensibilización y educación de los consumidores con relación al consumo responsable de alimentos lácteos | Realizar campañas de sensibilización a los consumidores frente al consumo responsable de productos lácteos. | Mostrar los beneficios del consumo responsable, y cómo Coolechera está trabajando por el mismo. Hacer uso de plataformas virtuales | Número de participantes en campañas de sensibilización Número de personas que registran experiencias positivas |
| Se realizan campañas para la sensibilización y educación de los consumidores que rompan la barrera de percepción frente al uso de productos provenientes de subproductos o de materiales reutilizados o reciclados. | Realizar campañas de sensibilización a los consumidores frente al consumo de productos cuyas materias primas provienen de recursos no vírgenes o alternativos | Promover por ejemplo, el consumo de productos en envases fabricados a partir de lacto-suero | Número de participantes en las campañas Número de personas que reportan experiencias positivas Porcentaje de ventas tras realización de campañas de sensibilización |

4. Conclusiones

El diseño de un modelo de economía circular al interior de Coolechera y el establecimiento de estrategias que permitan la aplicación del mismo, implicó el análisis de sus procesos internos a todos los niveles. Esto permitió establecer las bases bajo las cuales está fundado su sistema productivo y por ende, identificar cómo afecta esto sus relaciones con todos los actores implicados en el funcionamiento de su cadena de valor.

Se dedujo que Coolechera funciona actualmente bajo las lógicas de un sistema lineal, y por ende insostenible. Teniendo en cuenta el diagnóstico de los procesos internos de la empresa esta no tiene en cuenta la necesidad de crear rutas de trabajo a partir de los objetivos de desarrollo sostenible, que a día de hoy, todas las industrias deberían estar aplicando de acuerdo a los protocolos y compromisos del país, y a las políticas soportadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Tampoco tiene conocimiento de la teoría propuesta en esta investigación lo que implica que, no mide los impactos ambientales ni sociales de sus operaciones, ni trabaja por la obtención de certificaciones asociadas a estas temáticas; no establece alianzas con empresas de su mismo sector u otros sectores; no establece estrategias que limiten la extracción de recursos vírgenes; no trabaja de manera colaborativa con las mipymes locales y/o nacionales; no eco-diseña sus productos; y sus procesos de transformación generan impactos ambientales importantes consumiendo grandes cantidades de agua, energía y gas, así como de materias primas e insumos, generando además pérdida de alimentos luego que los productos están terminados.

Consecuentemente, pasando a su relación con los ganaderos, Coolechera no tiene establecidas acciones que permitan el fortalecimiento del gremio de estos en materia de conocimientos que faciliten la implementación de prácticas circulares o sostenibles. De la misma manera, tampoco tiene establecidas políticas de aceptación con requisitos que incentiven la aplicación de estas prácticas, ni para los ganaderos ni para los demás proveedores.

En cuanto a los consumidores finales, la empresa no ha establecido canales que ayuden a generar datos para el conocimiento de la percepción de los mismos frente al comportamiento del producto, y como consecuencia hay pocas opciones para distinguir los posibles caminos hacia la generación de valor agregado. Coolechera no ha definido estrategias para la recuperación de sus residuos post-

consumo, y los consumidores no cuentan con información acerca de la huella ecológica de los productos. Así, la empresa no promociona el consumo responsable.

Este modo de gestión genera impactos negativos a nivel ambiental y social, afectando directamente el estado de la zona geográfica donde se encuentra a nivel micro y macro. Es decir, desde las zonas aledañas a la fábrica hasta las zonas a donde son consumidos sus productos finales.

Todo lo anteriormente expuesto genera efectos negativos a nivel financiero para la empresa, además de degradar directamente su imagen y de reducir sus niveles de competitividad frente a otras industrias o empresas a nivel nacional e internacional, que si están trabajando en post de un desarrollo sostenible y de la transición hacia una economía circular. La no aplicación de un modelo de producción en bucle limita la interrelación de Coolechera tanto con los ganaderos, proveedores de materias primas, insumos y recursos, como con los consumidores finales. Así mismo, impide que esta establezca alianzas de cooperación y desarrollo a largo plazo con empresas de su mismo sector, similares o distintas a su razón social e incluso con entidades con o sin ánimo de lucro, que apoyan iniciativas relacionadas con esta teoría.

Las debilidades expuestas anteriormente tienen la capacidad de convertirse en oportunidades, siempre y cuando la empresa ponga en marcha un plan estratégico y los recursos económicos necesarios para implementarlo.

Así, la transición hacia un modelo de negocios circular parece ser una alternativa de solución a esta problemática. El desarrollo de las estrategias propuestas a todos los niveles de la organización, es decir, desde la relación con los ganaderos hasta los consumidores finales, marca una ruta de trabajo inicial en la que confluyen todos los actores del sistema, y que usa como catalizador el comportamiento de Coolechera frente a los mismos, situando a la organización como actriz principal.

El desarrollo de estas estrategias es un proceso constante, por ello la aplicación del pensamiento sistémico y del ciclo PHVA, sirven como guía de trabajo a largo plazo.

Se resalta la necesidad de instaurar un cambio de visión, de lenguaje y de perspectiva, que normalice la construcción de cada proceso, actividad o sistema a partir de la urgencia por un desarrollo sostenible, es decir, que tenga en cuenta las dinámicas del entorno natural como contenedor de todas las dinámicas sociales y facilitador de todos los elementos para el disfrute básico de la vida, y como receptor de todos los resultados de las acciones del individuo. Además, que tenga en cuenta los modos de vida de la población local y sus necesidades, y que a partir de todo lo anterior se desarrolle una dinámica económica para el beneficio y crecimiento equitativo de cada una de las partes implicadas.

5. Agradecimientos

El presente texto corresponde a la tesis de grado para optar al título de ingeniera industrial en la Fundación Universitaria Colombo Internacional en Cartagena de Indias, Colombia. Este proyecto es el resultado del esfuerzo, compasión, amor, y compañía de todas las personas que hacen parte de mi vida en este momento, y de quienes han estado conmigo y se han ido durante estos últimos años. Este proyecto lleva mi nombre, pero no lo hice sola. Yo no sería lo que soy ni llegaría a donde estoy por mí misma. A mi familia, amigas, amigos, tutoras, docentes, y a todas las almas que me he encontrado en el camino del desarrollo de esta tesis y han aportado preguntas, ideas, comentarios, ilusiones, información, deseos, críticas, palabras, silencios, abrazos, masajes, risas, alimento, fuerzas, esperanza. A todas, gracias.

Referencias

- Cartagena Cómo Vamos. (2017). *Informe Calidad de Vida 2017- Ambiente*. <https://bit.ly/3B4aQhb>
- Castañeda Castro, L. H. (s. f.). *Empaques y Medio Ambiente: Gestión de Residuos Sólidos*. *Catálogo del Empaque*. <https://bit.ly/3B8x8hS>
- Departamento Nacional de Planeación, Biointropic, & Universidad EAFIT. (2018). *Estudio sobre Bioeconomía. Análisis del Sector de Alimentos y Bebidas*. <https://bit.ly/2KkPDFP>
- Do Rosario, F., Concepción Toledo, D. N., Barrios Castillo, G. y González Suárez, E. (2014). Gestión de los Residuos Sólidos y sus Impactos Económicos, Sociales y Medio Ambientales. *Revista Centro Azúcar*, 41(4), 9-20. <https://bit.ly/3KEh0YE>
- Ellen MacArthur Foundation. (2017). *The Concept of a Circular Economy* [Institucional]. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>
- Ellen MacArthur Foundation. (2018). *Cities and The Circular Economy for Food*. Ellen MacArthur Foundation. <https://ellenmacarthurfoundation.org/cities-and-circular-economy-for-food>
- Food Drink Europe. (2018). *Ingredients for a Circular Economy*. <https://bit.ly/3eiK8Za>
- Gardiner, B. (2015). How Growth in Dairy Is Affecting the Environment. *The International New York Times*. <https://nyti.ms/3q3fSEm>
- Gil, M. J., Soto, A. M., Usma, J. I. y Gutiérrez, O. D. (2012). Contaminantes emergentes en aguas, efectos y posibles tratamientos. *Producción + Limpia*, 7(2), 52-73. <https://bit.ly/2MU2SyQ>
- Hernández-Berriel, M. del C., Aguilar-Virgen, Q., Taboada-González, P., Lima-Morra, R., Eljaiek-Urzola, M., Márquez-Benavides, L., & Buenrostro-Delgado, O. (2017). Generación y Composición de los Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 32(1). <https://bit.ly/3wQHz73>
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Fundación Sygal.
- Martínez Reyes, M. C. (2017). *La Problemática de la Cultura del Empaque: Del Diseño Centrado en el Consumo, al Diseño Centrado en la Función Ambiental*. [Trabajo de grado, Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/58688>
- Montero Castillo, P. M., Rodríguez Meza, J. E., & Martelo, R. J. (2018). *Environmental Impacts of Agriculture, Livestock and Dairy Sector*, 11(30), 1477-1489. <https://bit.ly/3TCWBaA>
- Murillo Aguirre, J., & López Pedraza, D. (2016). *Caracterización de la Cadena de Valor del Sector Lácteo Colombiano* [Trabajo de grado, Universidad de la Salle]. <https://bit.ly/3q6Y774>
- Osorio Gómez, J. C. (2017). *Introducción al Pensamiento Sistémico*. <https://bit.ly/3KHHBUv>
- ProColombia. (s. f.). *La Industria de los Lácteos en Colombia*. *ProColombia*. <https://bit.ly/3CSBcUW>
- Programa de las Naciones Unidas (PNUMA), Establecimiento Público Ambiental del Cartagena, & Observatorio del Caribe Colombiano. (2009). *Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Cartagena*. <http://www.pnuma.org/deat1/pdf/2009%20-%20GEO%20Cartagena.pdf>
- Puerta Valenzuela, D. C., Lambraño Escobar, L. L., & Cadrazco Florez, V. J. (2012). *Estrategias Logísticas para un Desarrollo Sostenible* [Proyecto de Investigación para optar al título de Ingeniería Industrial, Universidad de San Buenaventura]. <https://bit.ly/3BaHrSJ>
- Restrepo Gallego, M. (2006). Producción Más Limpia en la Industria Alimentaria. *Revista Producción + Limpia*, 1(1). <http://repositorio.lasallista.edu.co/dspace/handle/10567/217>
- World Wide Fund For Nature (WWF). (2018). Food for Thought: 91 PerCent of People Don't Realize our Food System is The Greatest Threat to Nature, WWF survey. *WWF*. <https://bit.ly/3q6wT0l>