PROYECTO CARACTERIZACIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA EN EL NODO LÁCTEO DE LA ESTRATEGIA DE ECONOMÍA CIRCULAR.

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS LÁCTEOS ASOCIACION PRODUCTORA LECHERA Y AGROPECUARIA SAN JORGE

DIC 2025

REPORTE **2025**

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO: SBV–ES–CA–238–2025

"AUNAR ESFUERZOS TÉCNICOS, ADMINISTRATIVOS Y FINANCIEROS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROYECTO DE CARACTERIZACIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA EN EL NODO LÁCTEO DE LA ESTRATEGIA DE ECONOMÍA CIRCULAR, ORIENTADO AL MEJORAMIENTO DE LA COMPETITIVIDAD, LA EFICIENCIAEN EL USO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS Y LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL EN EL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA."

DICIEMBRE, 2025

TABLA DE CONTENIDO

1. **INTRODUCCIÓN** 4
2. **GLOSARIO** 5
3. **OBJETIVOS** 7
4. **METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO** 7
5. **DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN** 9
5.1. Ubicación 10
5.2. Diagrama del proceso 11
6. **INFORMACIÓN BASE DE LA PLANTA** 15
6.1. Datos de personal 15
6.2. Distribución de la planta de procesamiento 15
6.3. Materias primas 19
7. **PRODUCCIÓN** 20
8. **CARACTERIZACIÓN DE RECURSOS** 21
8.1. Recurso hídrico 21
8.1.1. Manejo del recurso hídrico: 21
8.1.2. Sistema de tratamiento de aguas residuales 22
8.2. Gestión de residuos 23
8.3. Uso de energéticos 23
9. **ESTADO DE PERMISOS AMBIENTALES** 26
9.1. Concesión de aguas 26
9.2. Permiso de vertimientos 26
9.3. Permiso de emisiones atmosféricos 26
9.4. Permiso uso de suelos 27
10. **BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA** 27

11. CONCLUSIONES 29
12. ANEXOS 30
13. BIBLIOGRAFIA 31

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información general de la empresa Procesadora de productos lácteos LECHERA Y AGROPECUARIA SAN JORGE. 10
Tabla 2. Distribución áreas de la planta 16
Tabla 3. Materias primas de energéticos 19
Tabla 4. Materias primas de productos animales 19
Tabla 5. Materias primas de productos plásticos 19
Tabla 6. Materias primas de productos químicos 20
Tabla 8. Uso de energético 23
Tabla 9. Relación de equipos de consumo de energía eléctrica 24

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Ubicación geográfica empresa San Jorge. 11

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo de intervención para desarrollo de diagnostico 8
Ilustración 2. Diagrama de flujo San Jorge. 12
Ilustración 3. Diagrama de procesos 14

1.INTRODUCCIÓN

El Proyecto de Caracterización Hídrica - Nodo Lácteo se consolida como una iniciativa estratégica liderada por la Gobernación de Cundinamarca, a través de la Secretaría de Bienestar Verde, en alianza con la Corporación Ambiental Empresarial (CAEM). Este proyecto tiene como propósito fundamental promover la gestión integral del recurso hídrico y fortalecer la competitividad del sector lácteo, alineándose con las metas de la línea "Competitividad Compartida" del Plan de Desarrollo Departamental "Gobernando: más que un Plan" (Asamblea de Cundinamarca, 2024). Asimismo, se enmarca en los lineamientos de la Estrategia Departamental de Economía Circular, priorizando acciones en el nodo agroindustrial para el uso eficiente de los recursos naturales (Secretaría de Bienestar Verde, 2024).

El sector lácteo representa una de las principales fuerzas económicas del departamento, con una participación significativa en el PIB nacional (DANE, 2024). Sin embargo, enfrenta desafíos críticos relacionados con el uso intensivo de agua y energía, así como la gestión de subproductos como el lactosuero y aguas residuales con alta carga orgánica, los cuales impactan cuencas vitales como las de los ríos Bogotá, Suárez y Ubaté. Ante este escenario, el proyecto busca transformar estos retos en oportunidades de eficiencia y sostenibilidad.

La implementación técnica se estructura en torno a la vinculación de diez (10) empresas (MiPymes) ubicadas en los municipios priorizados del nodo agroindustrial. El alcance incluye un diagnóstico productivo detallado, la caracterización fisicoquímica y microbiológica de afluentes y efluentes conforme a los parámetros exigidos por la normativa ambiental vigente, y el cálculo de la Huella Hídrica (azul, verde y gris) bajo la metodología estandarizada globalmente (Hoekstra, 2011)

El presente documento tiene como finalidad exponer a los empresarios el diagnóstico actual y presentar alternativas viables de Producción Más Limpia (PML). Estas herramientas permitirán a las organizaciones no solo dar cumplimiento a los parámetros de vertimiento establecidos en la Resolución 0631 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2015), sino también adoptar modelos de economía circular que optimicen costos operativos, mitiguen el impacto ambiental y aseguren la resiliencia del negocio frente a las exigencias del mercado actual.

2.GLOSARIO

RECURSO HÍDRICO: se refiere a toda el agua disponible en la naturaleza para el uso humano, industrial, agrícola, entre otros. Esto incluye agua superficial (ríos, lagos, embalses) y agua subterránea (acuíferos). El agua es un recurso esencial para la vida y el desarrollo, pero es limitado y debe ser gestionado de manera sostenible para evitar su agotamiento o contaminación.

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES: Conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos diseñados para eliminar o reducir los contaminantes de las aguas residuales antes de que se devuelvan al medio ambiente o se reutilicen. El tratamiento puede incluir etapas como la sedimentación, filtración, desinfección y la eliminación de compuestos orgánicos e inorgánicos, con el fin de proteger la salud humana y el ecosistema acuático.

PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA (P+L): Enfoque de prevención de la contaminación que se basa en la mejora continua de los procesos productivos, minimizando la generación de residuos y el uso de recursos, como el agua, energía y materias primas.

PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN: Conjunto de prácticas, políticas y tecnologías orientadas a evitar la generación de contaminantes en las fases iniciales del proceso productivo, en lugar de tratar de eliminarlos posteriormente.

EFICIENCIA EN EL USO DE RECURSOS: Estrategia para reducir el consumo de materiales, agua, energía, y otros recursos en los procesos de producción, minimizando costos y el impacto ambiental.

AUDITORÍA AMBIENTAL: Evaluación detallada de las actividades y procesos de una empresa para identificar oportunidades de mejora en la reducción de residuos, emisiones y consumo de recursos.

TECNOLOGÍAS LIMPIAS: Herramientas y procesos innovadores que permiten una producción más sostenible, con menor impacto ambiental y mayor eficiencia en el uso de recursos.

GESTIÓN DE RESIDUOS: Sistema para la minimización, recolección, tratamiento y disposición final de los residuos generados durante los procesos productivos, con el objetivo de reducir su impacto ambiental.

VALORACIÓN DE RESIDUOS: Proceso de convertir los residuos en recursos útiles, ya sea mediante su reciclaje, reutilización o aprovechamiento para la generación de energía.

SOSTENIBILIDAD: Capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas, abarcando aspectos sociales, económicos y ambientales.

EFICIENCIA ENERGÉTICA: La eficiencia energética se refiere a la utilización óptima de la energía disponible para realizar una determinada tarea o proceso, minimizando el desperdicio de recursos. Se busca utilizar menos energía para obtener el mismo resultado, lo cual reduce los costos de operación y contribuye a la sostenibilidad al disminuir la demanda de fuentes de energía no renovables y las emisiones de gases de efecto invernadero.

ECONOMÍA CIRCULAR: Modelo económico que busca maximizar la reutilización de los recursos, reducir los residuos y evitar el uso excesivo de materias primas a través de procesos como el reciclaje, el rediseño y la reparación.

INDICADORES AMBIENTALES

Herramientas utilizadas para medir el impacto ambiental de las actividades productivas, como el consumo de agua, energía, emisiones de CO_2, generación de residuos, entre otros.

3.OBJETIVOS

Realizar el diagnóstico integral y la caracterización técnica en diez (10) plantas de procesamiento de derivados lácteos ubicadas en los municipios que hacen parte del nodo agroindustrial de Cundinamarca, y que fueron priorizados en marco de la Estrategia de Economía Circular del Departamento, evaluando el proceso productivo, la eficiencia en el consumo de recursos hídricos y energéticos, la gestión de subproductos y la carga contaminante de los vertimientos a través de análisis de laboratorio, estableciendo así la línea base para la medición de la huella hídrica y las estrategias de economía circular.

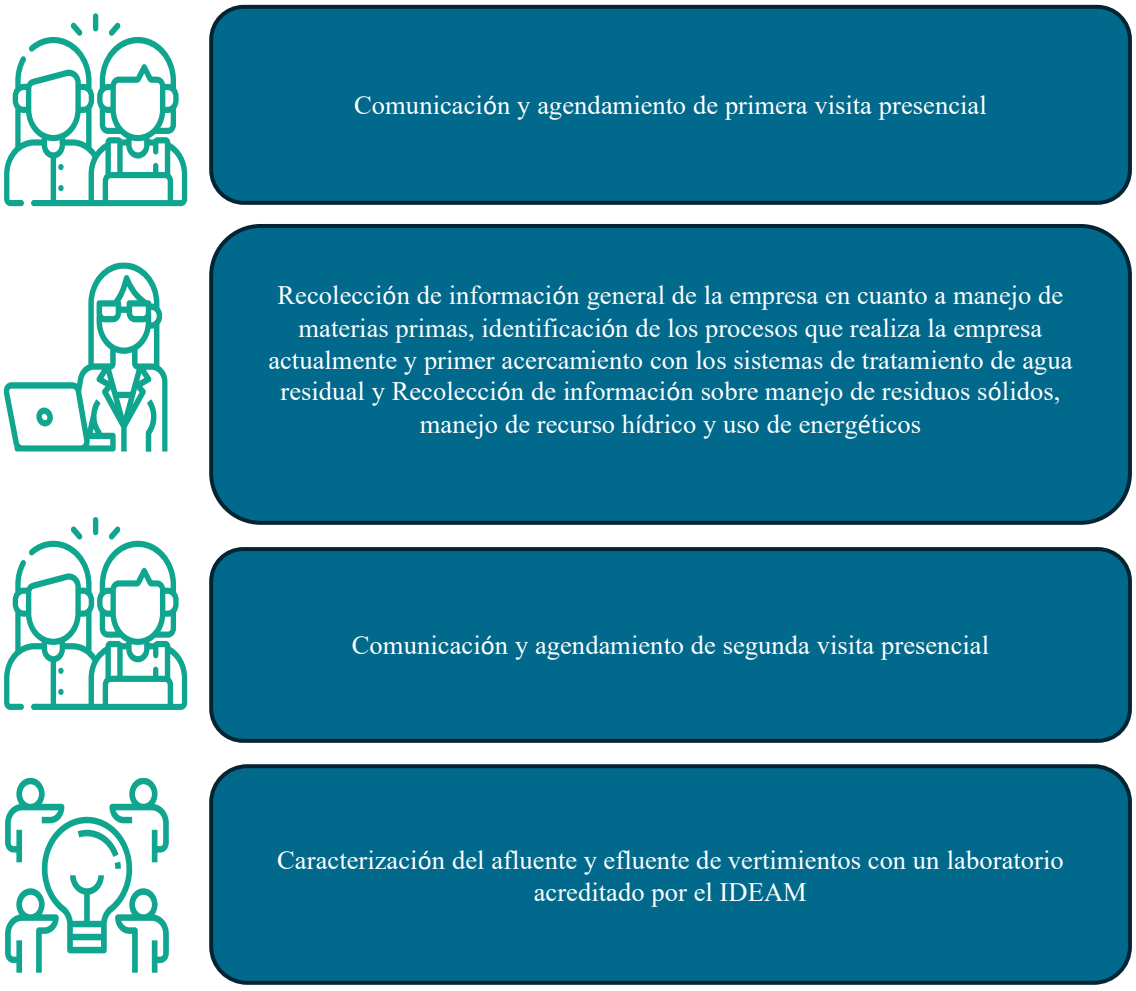
4.METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO

Para el desarrollo del diagnóstico empresarial, se llevaron a cabo visitas de campo que permitieron recolectar datos clave directamente en las instalaciones de las plantas de procesamiento de lácteos. Durante estas visitas, se recopiló información detallada sobre aspectos técnicos que implementan las procesadoras de lácteos en cuanto el manejo de residuos sólidos, el uso y gestión de los recursos hídricos, y los consumos energéticos en las distintas áreas de la empresa.

La información obtenida en campo fue sistematizada y organizada mediante una herramienta diseñada en formato Excel. Este instrumento permitió consolidar y analizar los datos recopilados, proporcionando una base técnica sólida para entender las condiciones actuales de cada planta. Adicionalmente, el proceso facilitó la identificación de brechas y oportunidades de mejora en los procesos operativos y en la gestión ambiental de las empresas evaluadas.

A continuación, se detalla el modelo de intervención implementado para la recopilación de información y la elaboración del diagnóstico empresarial.

Ilustración 1. Modelo de intervención para desarrollo de diagnostico



Fuente: CAEM,2025.

La herramienta de recolección de información implementado durante las visitas está dividida en 5 temáticas de la siguiente manera:

•Hoja de Información General: Recopila datos básicos de la planta, incluyendo información de contacto, estructura del personal, capacidad de producción y principales líneas de productos. También incluye el diagrama de flujo de los procesos, descripción de las principales materias primas utilizadas, estrategias de manejo de vertimientos líquidos y proyectos o medidas implementadas en la actualidad para mitigar impactos ambientales.

•Hoja de Información Complementaria: Documenta aspectos relacionados con la infraestructura y el entorno de la empresa, como el mapa de distribución de las instalaciones, características ambientales del área circundante, y la disponibilidad de documentos que evidencien la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Adicionalmente, recoge información sobre la capacidad instalada de producción, permisos ambientales vigentes y ubicación de los puntos de descarga de vertimientos.

•Hoja de Diagnóstico del Recurso Hídrico: Compila datos específicos sobre el uso y manejo del agua dentro de los procesos productivos. Incluye detalles sobre las fuentes de abastecimiento hídrico (subterráneas, superficiales o red pública), la disposición final de los vertimientos líquidos, estudios técnicos de calidad de vertimientos (parámetros fisicoquímicos y microbiológicos), y planos o esquemas del sistema de tratamiento de aguas residuales. También se registran diseños conceptuales, básicos, y observaciones adicionales relevantes para el manejo del recurso.

•Hoja de Diagnóstico de Residuos Sólidos: Recolecta información relacionada con la gestión integral de residuos sólidos generados en la planta. Incluye la identificación y clasificación de los residuos ordinarios, peligrosos y posconsumo/especiales; el cumplimiento de normativas ambientales aplicables; diagramas de rutas de recolección interna; y mediciones cualitativas y cuantitativas (como pesos y volúmenes) de cada tipo de residuo. Además, se documentan observaciones relevantes sobre el manejo y disposición final.

•Hoja de Diagnóstico Energético: Solicita información detallada sobre el uso de recursos energéticos en la planta. Esto incluye los tipos de energéticos empleados (eléctricos, térmicos, combustibles), volúmenes de compra y consumo, inventarios de equipos eléctricos y térmicos, así como observaciones adicionales sobre la eficiencia energética y oportunidades de mejora en los sistemas de consumo.

5.DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

Mediante la visita de diagnóstico a la empresa ASOCIACION PRODUCTORA LECHERA Y AGROPECUARIA SAN JORGE realizada el 18 de noviembre del presente año, se logró recopilar información general de la empresa. Esta visita facilito la obtención de datos como su ubicación precisa mediante coordenadas geográficas, el número de identificación tributaria (NIT) y otros aspectos clave que ofrecen un panorama general de la organización. A continuación, se detalla la información proporcionada por la empresa:

Tabla 1. Información general de la empresa Procesadora de productos lácteos San Jorge.

INFORMACION GENERAL	
NOMBRE DE LA EMPRESA	ASOCIACION PRODUCTORA LECHERA Y AGROPECUARIA SAN JORGE
NIT	832007516
DIRECCIÓN	Vereda Río Frío Occidental, Zipaquirá, Cundinamarca
MUNICIPIO	Zipaquirá
LOCALIZACIÓN	Rural
DEPARTAMENTO	Cundinamarca
INFORMACIÓN ESPECÍFICA	
LATITUD	4° 59' 30.41'' N
LONGITUD	74° 2' 17.73'' O
ALTITUD	2765 m.s.n.m.
NUMERO DE EMPLEADOS	4
TAMAÑO DE LA EMPRESA	Microempresa
TIPO DE INSTALACIÓN	Asociación
ESTADO DE PROPIEDAD	Asociación
AREA DE INSTALACIONES FISICAS	250 m2
SE CUENTA DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL CONFORMADO Y/O PROFESIONAL AMBIENTAL	No
INFORMACIÓN DEL SECTOR	
SECTOR PRODUCTIVO	Secundario (industrial)
SUBSECTOR	Industria de Alimentos y Bebidas
CODIGO CIIU	**1040 -4722**
ACTIVIDAD ECONÓMICA	Elaboración de productos lácteos

Fuente: CAEM,2025.

La empresa procesadora de lácteos San Jorge se especializa en la producción de queso campesino, arequipe y yogurt. Sus productos se ofrecen en diversas presentaciones y con diferentes dimensiones. El arequipe viene en presentaciones de 50g, 200g y 500g, el queso campesino por libra y bloques de 5 o 6 libras, el yogurt viene en presentaciones de 200mL, 1L, 2L y 4L, por último, la cuajada viene en presentaciones de 1 libra. En cuanto a sus dimensiones actuales, Las instalaciones de la empresa cuentan con un lote de 1.600 m2, pero el área construida de la empresa es de aproximadamente 250 metros cuadrados.

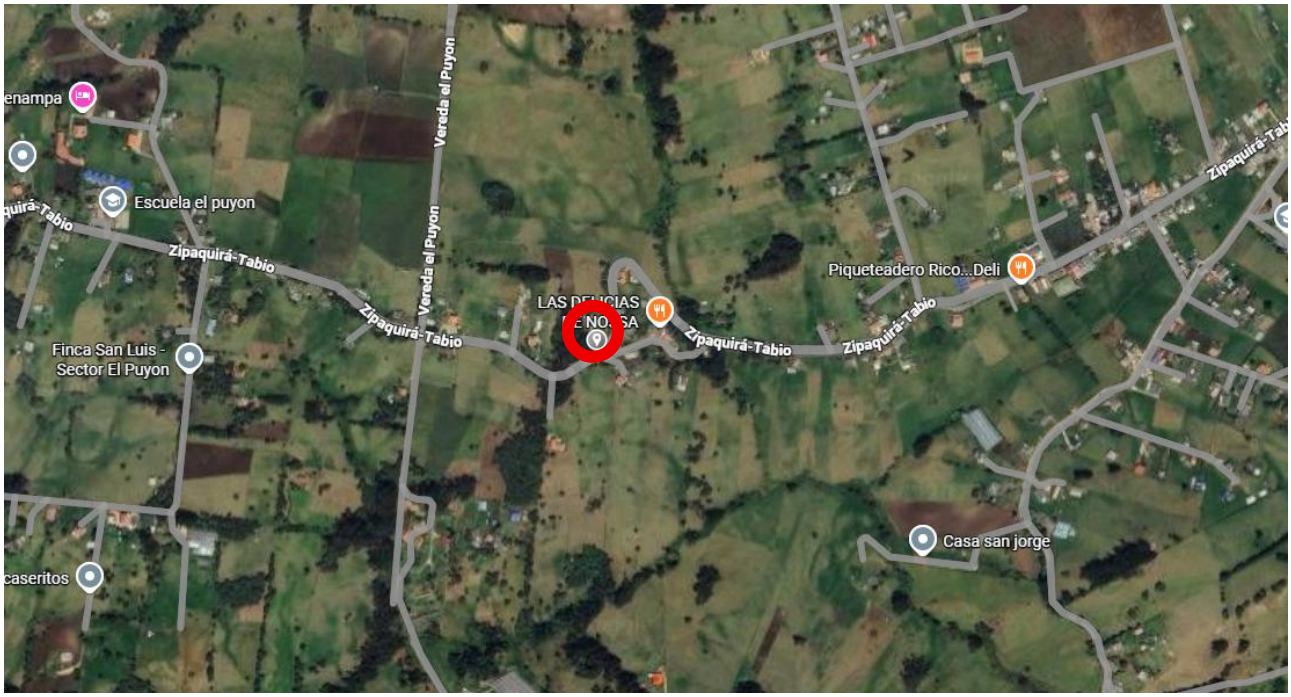
5.1.Ubicación

La empresa láctea San Jorge, identificada con NIT 832007516, se encuentra ubicada en la zona rural del municipio de Zipaquirá, en el departamento de Cundinamarca. Su actividad económica principal está

relacionada con la producción y venta de productos lácteos y forma parte del sector priorizado en el marco del proyecto.

Su ubicación estratégica es en la vía Zipaquirá – Tabio, Vereda Río Frío Occidental, que se encuentra en la zona rural del municipio de Zipaquirá y se ilustra a continuación a través de la plataforma Google Maps.

Fotografía 1 Ubicación geográfica empresa San Jorge.



Fuente: Google Maps 2025

5.2.Diagrama del proceso

La Asociación Productora Lechera y Agropecuaria San Jorge desarrolla su proceso productivo principalmente en la elaboración de queso campesino, arequipe, yogur y cuajada, siguiendo estrictos controles de calidad y procedimientos definidos en sus diagramas de flujo operativos.

El proceso inicia con la recepción de la materia prima, principalmente leche cruda recolectada y comprada de los asociados provenientes de La Estrella, Santa Librada y San Jorge. La leche es sometida a filtrado para eliminar impurezas y luego se traslada a la etapa de pasteurización, donde se eleva la temperatura a 70 °C para garantizar la inocuidad del producto. Posteriormente, la temperatura se reduce a 38 °C para preparar la coagulación.

En la elaboración del queso campesino, se disuelve el cuajo y se adiciona a la leche pasteurizada, esperando la formación del coágulo. Una vez formado, se corta el coágulo y se espera la salida del suero, que es separado en la etapa de desuerado. La cuajada se sala con dosificaciones específicas y se moldea, dejando escurrir con peso durante 12 horas. Finalmente, se desmolda, empaca y refrigera para su conservación y posterior venta.

Para la producción de cuajada, el proceso es similar al del queso campesino, se disuelve el cuajo y se adiciona a la leche pasteurizada, esperando la formación del coágulo. Una vez formado, se corta el coágulo y se espera la salida del suero, que es separado en la etapa de desuerado. La cuajada se deja escurrir con peso durante 12 horas en vasijas plásticas y no se moldea. Finalmente, se empaca y refrigera para su conservación y posterior venta

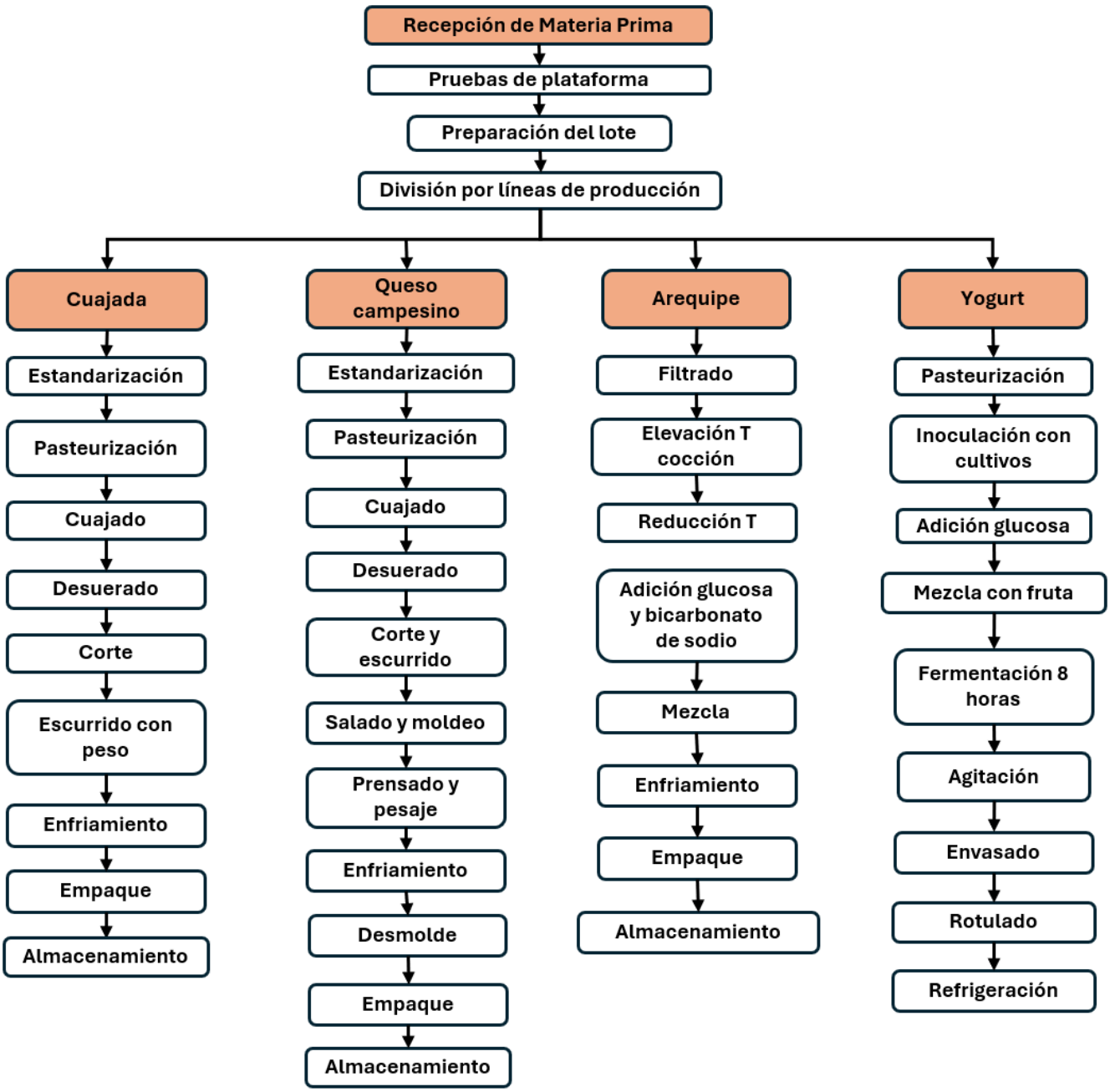
Para la producción de arequipe, la materia prima es filtrada y sometida a un proceso de cocción donde se eleva la temperatura hasta 70 °C, momento en el cual se reduce a temperatura media y se adicionan azúcar y bicarbonato de sodio de forma gradual. Se mezcla constantemente hasta alcanzar el color y textura deseados, luego se enfría, empaca y etiqueta para su distribución.

En la elaboración de yogur, la leche es pasteurizada y luego inoculada con cultivos lácticos. Se adiciona azúcar y se mezcla con la preparación de salsa de fruta cuando aplica. El producto se mantiene en condiciones térmicas controladas durante 8 horas para la fermentación, seguido de agitación, envasado, rotulado y refrigeración.

En todas las líneas productivas, se mantienen controles rigurosos de calidad y condiciones higiénicas en equipos, utensilios y áreas de producción, asegurando la inocuidad y calidad del producto final. El manejo de subproductos líquidos, como el suero, se realiza conforme a los procedimientos establecidos para su tratamiento o entrega a terceros, garantizando el cumplimiento ambiental.

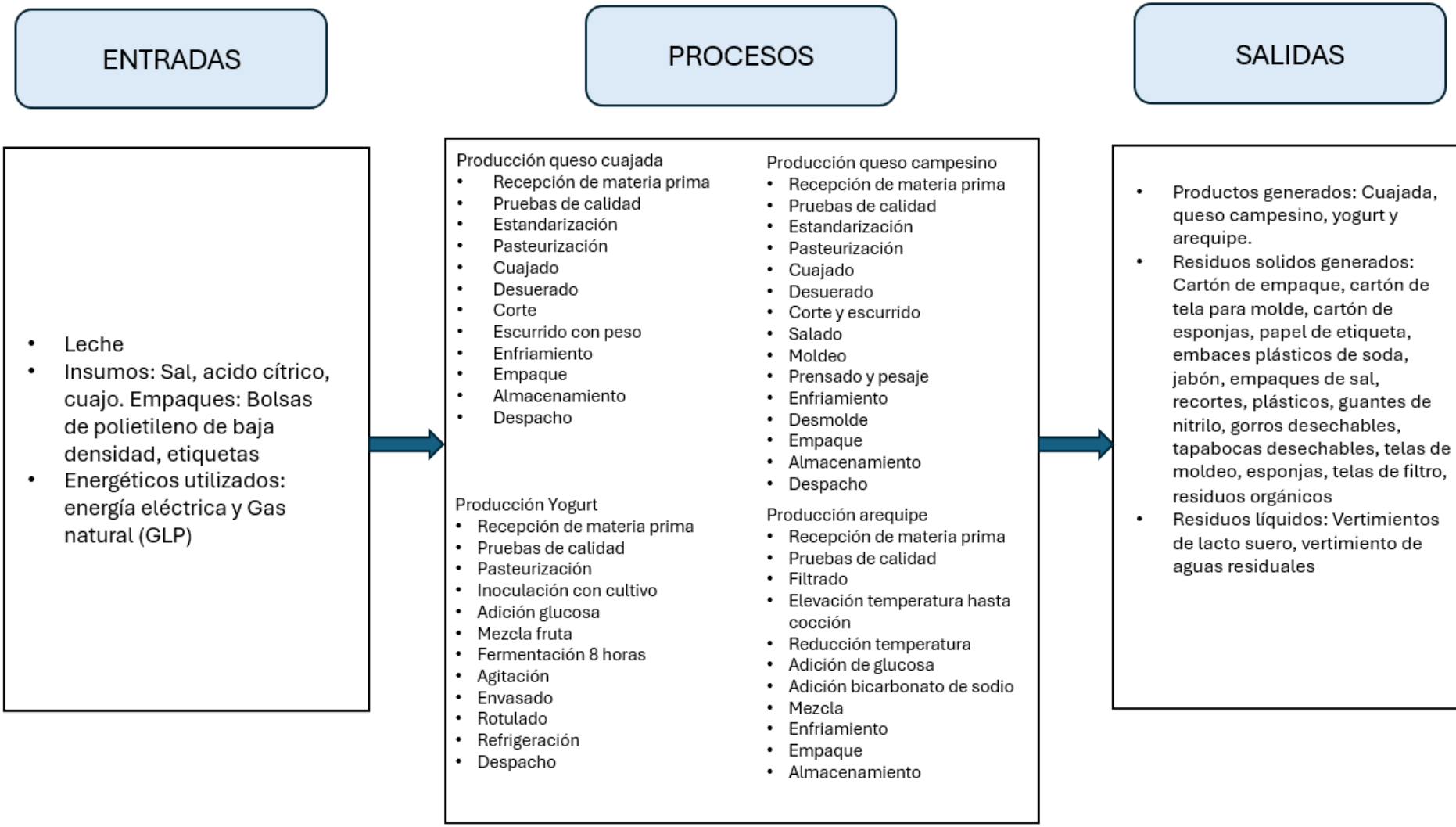
El diagrama de procesos detallado se encuentra en la Ilustración 2 del presente informe, donde se visualizan las etapas, entradas, procedimientos y salidas de cada línea productiva, reflejando la operatividad actual de la empresa y los hallazgos identificados en cada fase.

Ilustración 2. Diagrama de flujo San Jorge.



Fuente: CAEM, 2025

Ilustración 3. Diagrama de procesos



Fuente: CAEM, 2025

6.INFORMACIÓN BASE DE LA PLANTA

El levantamiento de información en la planta es fundamental para comprender las operaciones diarias, la eficiencia de la producción y la calidad del producto final. Con este levantamiento, se recopilan datos detallados sobre los procesos involucrados en la recepción, procesamiento y distribución, y el manejo de recursos dentro de esta, por otro lado, permitirá analizar la optimización de prácticas de producción, garantizar el cumplimiento de las normativas sanitarias y mejorar la trazabilidad de los lácteos.

El objetivo principal de este proceso es obtener una visión integral que permita identificar áreas de mejora, implementar tecnologías adecuadas y asegurar la sostenibilidad en las operaciones a largo plazo, por lo que a continuación se presenta la información levantada en este primer proceso de diagnóstico.

6.1.Datos de personal

La empresa cuenta con un total de (4) empleados, de los cuales todos pertenecen al área operativa, de los (4) empleados, el 75% (3) son mujeres y trabajan en producción, el 25% (1) es hombre y es el encargado de los temas de transporte de materias primas. La empresa San Jorge tiene una jornada única donde las labores se realizan una (1) o dos (2) veces a la semana dependiendo la cantidad de producción que necesiten, por lo general se realiza los martes y viernes, en una jornada laboral de 10 am a 7 pm para las personas que están en producción y para la persona que esta con el tema del transporte, aproximadamente 2.5 horas.

6.2.Distribución de la planta de procesamiento

La distribución de una planta de procesamiento lácteo es un aspecto fundamental para garantizar la eficiencia en la producción y el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad alimentaria. Esta distribución se refiere a la disposición de los diferentes equipos, áreas de trabajo y líneas de producción dentro de la planta, de manera que optimice los flujos de materiales, reduce tiempos de espera y minimice los riesgos de contaminación.

La planta debe estar diseñada para cumplir con normativas estrictas de higiene y control, debido a la naturaleza perecedera de los productos lácteos. Además, la correcta distribución facilita la gestión de los procesos de pasteurización, envasado, almacenamiento y distribución, asegurando un producto final seguro y de alta calidad.

La empresa cuenta un acceso que conduce al laboratorio y la zona de producción de la materia prima, Junto a ellas está la zona de refrigeración y también un punto de venta físico, en cuanto al pozo séptico, se cree que hay uno y se debería encontrar al respaldo de la planta de producción. En la siguiente tabla, se detallarán la descripción y registro fotográfico de las principales áreas y su relación en el proceso de producción de lácteos:

Tabla 2. Distribución áreas de la planta

ÁREA	REGISTRO FOTOGRAFICO	DESCRIPCIÓN
Tanque de almacenamiento de agua potable		La empresa cuenta con un tanque de almacenamiento de agua de capacidad de 500 L, el cual es suministrado por el acueducto veredal, y tienen una periodicidad de cada 4 meses.
Laboratorio		El laboratorio cuenta con los equipos necesarios para la toma de pruebas organolépticas antes de que ingrese la materia prima a producción, pero lastimosamente, ninguno de los asociados o las personas de producción saben o están capacitados para manejar los equipos que hay en él.

ÁREA	REGISTRO FOTOGRAFICO	DESCRIPCIÓN
Pozo séptico		La empresa no está segura si cuenta con un pozo séptico, el cual debería encontrarse al respaldo de la planta, pero no tienen con exactitud la ubicación, el día de la visita el césped estaba alto y no se logró encontrar. En esta área es donde deberían llegar los vertimientos de la empresa provenientes de la zona de producción y de los diferentes procesos que hay allí.
Cocina industrial a gas		Esta es el área donde se eleva la temperatura de la leche en sus diferentes procesos para las diferentes líneas de producción, asegurando que se mantenga la calidad y la seguridad del producto. Cuentan con pisos antideslizantes y paredes de fácil limpieza.
Marmita		En esta zona la empresa deposita la leche recolectada después de filtrarla en una cantina limpia y desinfectada. Cuentan con pisos y paredes de fácil limpieza.

ÁREA	REGISTRO FOTOGRAFICO	DESCRIPCIÓN
Punto ecológico		En esta área es donde se realiza la separación y adecuada clasificación de los diferentes residuos generados para su previa disposición.

***Fuente**: Elaborado a partir de la información suministrada por la empresa (2025).*

6.3.Materias primas

La empresa relaciona las principales materias primas como uso de energéticos, productos de animales, relacionados con productos plásticos, productos químicos, entre otros, como los que se mencionan a continuación:

Tabla 3. Materias primas de energéticos

MATERIAS PRIMAS DE ENERGÉTICOS		
MATERIA PRIMA (INSUMOS)	UNIDAD	TOTAL, CONSUMIDO / PROMEDIO MES
GLP	GLP 40 lb	2
Energía eléctrica	kWh/mes	36.1

Fuente: *Información suministrada por la empresa (2025).*

Tabla 4. Materias primas de productos animales

MATERIAS PRIMAS DE PRODUCTOS ANIMALES		
MATERIA PRIMA (INSUMOS)	UNIDAD	TOTAL, CONSUMIDO / PROMEDIO MES
Leche entera	L	1.360

Fuente: *Información suministrada por la empresa (2025).*

Tabla 5. Materias primas de productos plásticos

MATERIAS PRIMAS DE PRODUCTOS PLÁSTICOS		
MATERIA PRIMA (INSUMOS)	UNIDAD	TOTAL, CONSUMIDO / PROMEDIO MES
Vinipel	Rollo 140 m	1
Bolsas	Unidades	100
Embases	Unidades	88

Fuente: *Información suministrada por la empresa (2025).*

Tabla 6. Materias primas de productos derivados de cultivos

MATERIAS PRIMAS DE PRODUCTOS DERIVADOS DE CULTIVOS		
MATERIA PRIMA (INSUMOS)	UNIDAD	TOTAL, CONSUMIDO / PROMEDIO MES
Arándanos	lb	10
Mora	lb	10
Fresa	lb	10

MATERIAS PRIMAS DE PRODUCTOS DERIVADOS DE CULTIVOS		
MATERIA PRIMA (INSUMOS)	UNIDAD	TOTAL, CONSUMIDO / PROMEDIO MES
Azúcar	Kg	5

Fuente: *Información suministrada por la empresa (2025).*

Tabla 7. Materias primas de productos químicos

MATERIAS PRIMAS DE PRODUCTOS QUÍMICOS		
MATERIA PRIMA (INSUMOS)	UNIDAD	TOTAL, CONSUMIDO / PROMEDIO MES
Bicarbonato	g	100
Hipoclorito	L	1
jabón industrial neutro	L	1

Fuente: *Información suministrada por la empresa (2025).*

Tabla 8. Otras materias primas

MATERIAS PRIMAS RELACIONADAS CON OTROS PRODUCTOS		
MATERIA PRIMA (INSUMOS)	UNIDAD	TOTAL, CONSUMIDO / PROMEDIO MES
Sal	kg	1
Cuajo	L	0.5

Fuente: *Información suministrada por la empresa (2025).*

7.PRODUCCIÓN

En la planta de producción láctea San Jorge se procesan aproximadamente entre 1.360 litros de leche y 2.720 L de leche, esto varía de acuerdo con los días de producción que tenga la empresa en la semana. de producción, dado que la planta solo opera de una a dos veces a la semana. Lo que quiere decir que por día de producción la planta procesa 340 litros, por otro lado, en cuanto a su producción, la empresa aproximadamente genera de la línea de yogurt 80 L/mes , en la línea de queso campesino aproximadamente 66 kg/mes, en la línea de cuajada 30 kg/mes y para la línea de arequipe aproximadamente 8 kg/mes. Es importante aclarar que la empresa vende el lactosuero que genera a a terceros para la alimentación de animales, el valor de una cantina de lactosuero es de $5.000 pesos. De los productos que maneja la empresa, el que mayor tiene producción es el Yogurt, seguido del queso campesino y el de menor producción es el arequipe.

Tabla 9. Producción

PRODUCCION	
PRODUCTO	CANTIDAD/MES
Yogurt	80 L
Campesino	66 kg
Cuajada	30 kg
Arequipe	8 kg

Fuente: Información suministrada por la empresa (2025).

8. CARACTERIZACIÓN DE RECURSOS

8.1. Recurso hídrico

El municipio de Zipaquirá se encuentra ubicado en el departamento de Cundinamarca, y cuenta como sus fuentes hídricas más cercanas el Rio Neusa y el Embalse del Neusa, que son las principales fuentes de agua potable del municipio. El páramo de Guerrero es la zona de recarga de estas fuentes hídricas.

Para conocer más sobre su fuente de abastecimiento, la empresa procesadora de lácteos LECHERA Y AGROPECUARIA SAN JORGE obtiene el 100% de su recurso hídrico del acueducto veredal (ASOCIACION DE USUARIOS DE AGUA DE LA VEREDA SAN JORGE PARTE ALTA Y BARROBLANCO). Este acueducto cuenta con sistemas de medición, según el recibo de agua, de 0 a 80 m3, el (m3) tiene una tarifa de $300 pesos. Y después de 81 hasta 160 m3 tiene un precio de $420 pesos. Adicional a esto deben pagar una tarifa básica de $10.000 pesos.

8.1.1. Manejo del recurso hídrico:

La empresa LECHERA Y AGROPECUARIA SAN JORGE cuenta con 1 tanque de almacenamiento con una capacidad de 500 litros. Este tanque se llena con agua del acueducto veredal y se usa para los procesos productivos, así como aseo, higiene, baños y otras actividades.

En la elaboración de queso campesino, cuajada, yogurt y arequipe, el recurso hídrico se incorpora de manera directa, En cuanto al arequipe, el agua se usa principalmente para la dilución de insumos y también participa indirectamente como por ejemplo para la reducción de la temperatura y la

sanitización de los utensilios que se usan para su preparación. Para la línea de yogurt, el agua se usa principalmente, para la dilución de insumos y en operaciones puntuales de proceso, y de forma indirecta como sucede con el queso campesino y la cuajada. Para la elaboración de yogurt se emplea agua potable para procesos indirectos como en pasteurización y calefacción, enfriamiento y en enjuagues y sanitización de utensilios, así como en el enfriamiento del producto. En todos los procesos, aunque el volumen de agua que ingresa al producto final es bajo principalmente por dilución de algunos insumos, la mayor presión sobre el recurso hídrico proviene de servicios auxiliares térmicos y de los programas de limpieza y desinfección; por ello, se recomienda estandarizar volúmenes de dilución por lote, usar agua potable desclorada, optimizar tiempos y/o temperaturas de lavado y recuperar corrientes de enjuague para minimizar consumo y carga de efluentes sin comprometer la inocuidad ni la calidad.

8.1.2. Sistema de tratamiento de aguas residuales

La empresa dispone de trampas de grasa y un posible pozo séptico, el cual se cree que esta ubicado al respaldo de la planta, en el exterior de las instalaciones, es necesario aclarar que es de importancia el respectivo mantenimiento a las trampas de grasas y al pozo séptico.

Fotografía 2. Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales



Fuente: *CAEM, 2025.*

8.2.Gestión de residuos

Durante la evaluación del componente de residuos sólidos se verificó la existencia de separación en la fuente y un esquema básico de recolección interna. La empresa LECHERA Y AGROPECUARIA SAN JORGE dispone de contenedores en las áreas de trabajo y realiza separación en la fuente, también cuenta con un punto ecológico. En términos de condiciones físicas, el almacenamiento está expuesto al ambiente exterior, se dispone de recipientes por clasificación y la separación se realiza de manera frecuente. Sin embargo, se identifican oportunidades de mejora como la ausencia de un registro sistemático de cantidades por tipo de residuo ordinario y la necesidad de fortalecer la trazabilidad.

En cuanto a la recolección y disposición final, los residuos sólidos ordinarios generados por la empresa son gestionados a través del servicio público de aseo del municipio de Zipaquirá, el cual se encuentra incluido dentro de la facturación integrada de la Empresa de Servicios Públicos de Zipaquirá - EPZ, tal como se evidencia en las facturas de los meses de julio, agosto y noviembre de 2025, donde se registra el cobro por concepto de ASEO. En consecuencia, no se cuenta con un contrato independiente con un gestor privado, y la disposición final se realiza conforme al esquema municipal vigente.

Es importante precisar que, de acuerdo con la información verificada en campo y la documentación disponible, no se evidenció generación de residuos asociados a cenizas por combustión de carbón, ni se identificaron residuos provenientes de sistemas de tratamiento de aguas residuales, dado que la empresa no cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Por lo tanto, no se generan lodos ni residuos derivados de procesos de tratamiento de aguas.

8.3. Uso de energéticos

En cuanto al consumo de energéticos, se utilizan cilindros de GLP y energía eléctrica para el funcionamiento de estufas, maquinarias y equipos. A continuación, se detalla la cantidad de cada energético consumido por unidad de uso promedio mes:

Tabla 87. Uso de energético

ENERGETICOS	UNIDAD	CONSUMO PROMEDIO MENSUAL
Carbón Mineral	GLP 40 lb	2
Energía eléctrica	Kwh/mes	36.1

Fuente: *Elaborado a partir de la información suministrada por la empresa (2025).*

La empresa adquiere con un proveedor local cada mes 2 cilindros GLP de 40 lb, los cuales se usan como combustible en la estufa industrial que posee la planta. En cuanto a la energía eléctrica, es suministrada por la empresa ENEL y se utiliza principalmente en las actividades de producción y almacenamiento. El consumo promedio mensual es de 36.1 kWh. Además, la empresa LECHERA Y AGROPECUARIA SAN JORGE no dispone de un registro o inventario formal de sus equipos y maquinarias. Por esta razón, se llevó a cabo una relación de los equipos eléctricos visualizados en la planta durante la visita presencial. A continuación, se presenta la relación de la maquinaria y equipos con los que cuenta la empresa:

Tabla 98. Relación de equipos de consumo de energía eléctrica

EQUIPO Y/O MAQUINARIA	CANTIDAD	ÁREA DONDE SE UBICA	FOTOS
Tanque recepción de leche	1	Patio exterior	
Marmita	1	Área de proceso	
Incubadora Binder	1	Laboratorio	

EQUIPO Y/O MAQUINARIA	CANTIDAD	ÁREA DONDE SE UBICA	FOTOS
Baño termostatado	1	Laboratorio	
Tina de proceso con agitador	1	Área de proceso	N/A
Licuadora	1	Área de proceso	
Balanza digital	2	Área de empaque	
Nevera	1	Almacenamiento	
Estufa industrial	1	Área de proceso	

EQUIPO Y/O MAQUINARIA	CANTIDAD	ÁREA DONDE SE UBICA	FOTOS
Tanque almacenamiento agua	1	Techo	

***Fuente**: Elaborado según registro fotográfico 2025.*

9.ESTADO DE PERMISOS AMBIENTALES

9.1.Concesión de aguas

La concesión de aguas es el permiso otorgado por la autoridad ambiental para el uso del recurso hídrico cuando existe captación directa de fuentes superficiales (ríos, quebradas) o subterráneas (pozos, aljibes), en cualquiera de sus usos (doméstico, agropecuario, recreativo, industrial, entre otros). En el caso de LECHERA Y AGROPECUARIA SAN JORGE, no aplica concesión de aguas, dado que el suministro proviene del acueducto municipal y se destina a uso industrial. Como soporte, la empresa debe conservar el contrato de suministro y las facturas del prestador.

9.2.Permiso de vertimientos

El permiso de vertimientos es la autorización de la autoridad ambiental para efectuar descargas de aguas residuales a un medio receptor. En la empresa SAN JORGE, las aguas residuales no domésticas se conducen al pozo séptico y posteriormente, se descargan al sistema de alcantarillado público. En este esquema, aplican las exigencias del prestador del servicio de alcantarillado y los límites de vertimiento a red establecidos, La empresa debe mantener actualizados los registros de operación, mantenimiento y monitoreos de calidad del efluente, así como la documentación requerida por el prestador y por la autoridad ambiental competente.

9.3.Permiso de emisiones atmosféricos

El permiso de emisión atmosférica para fuente fija lo concede la Autoridad Ambiental competente, mediante un acto administrativo ya sea para persona natural o jurídica, pública o privada, dentro de los limites permisibles establecidos en las normas ambientales respectivas, pueda

realizar emisiones al aire. El permiso solo será otorgado al propietario de la obra, empresa, actividad, industria o establecimientos que origina las emisiones. Con base a lo anterior, en la empresa LECHERA Y AGROPECUARIA SAN JORGE no se identificó una fuente fija que requiera el permiso de emisión atmosférica, pero es importante que la empresa mantenga actualizado su inventario de equipos y verifique de manera periódica que no se incorporen fuentes fijas que, por su capacidad o tipo de operación, generen la obligación de gestionar este permiso ante la autoridad ambiental.

9.4. Permiso uso de suelos

La Oficina de Planeación Municipal es la autoridad competente para emitir el concepto o permiso de uso del suelo, en concordancia con el Plan de Ordenamiento Territorial vigente. De acuerdo con las disposiciones del Acuerdo Municipal No. 012 de 2013, el predio donde opera la Asociación Productora Lechera y Agropecuaria San Jorge se encuentra clasificado dentro de la categoría Zona de Desarrollo Agropecuario Sin Restricciones (DA-sr), condición que habilita actividades propias de producción y transformación primaria relacionadas con el sector agropecuario.

Actualmente, la Asociación no cuenta con un permiso formal de uso del suelo expedido por Planeación Municipal. No obstante, sostiene un contrato de comodato suscrito en 2023, mediante el cual el bien inmueble es cedido exclusivamente para el desarrollo de actividades relacionadas con proyectos productivos lácteos, condición que respalda jurídicamente la permanencia operativa de la planta mientras se adelanta la gestión administrativa correspondiente.

Se recomienda que la Asociación tramite el concepto de uso del suelo ante la autoridad municipal, anexando certificado de tradición, plano de localización y descripción técnica de actividades, con el fin de formalizar la habilitación del uso al amparo del POT y evitar posibles requerimientos regulatorios en futuras inspecciones o procesos de vigilancia territorial.

10.BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Las BPM son principios básicos y prácticos de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, garantizando que los productos cumplan con las condiciones sanitarias adecuadas para disminuir los riesgos inherentes en la producción. la Norma Técnica Colombiana NTC 5024:2024, establece lineamientos específicos y actualizados para la implementación de las BPM, detallando requisitos técnicos que incluyen el control de infraestructura, procesos de limpieza y desinfección, manejo de

residuos y capacitación del personal, garantizando así la inocuidad de los alimentos y la calidad en los procesos productivos Teniendo en cuenta lo anterior la empresa LECHERA Y AGROPECUARIA SAN JORGE no cuenta con un documento de Buenas Prácticas de Manufactura.

11.CONCLUSIONES

- A pesar de que la organización cuenta con una infraestructura física dotada con equipos de laboratorio (incubadora Binder, baño termostatado) para el control de calidad., existe una desconexión crítica entre la tecnología disponible y la competencia técnica del personal operativo. Dado que ninguno de los asociados o trabajadores posee la capacitación necesaria para operar estos equipos, la empresa no está garantizando la estandarización científica de sus líneas de producción (yogur, queso, arequipe). Esta situación limita el potencial competitivo de la planta, restringiendo su operación a un modelo empírico e intermitente (1 a 2 veces por semana), lo cual impide asegurar la inocuidad y consistencia del producto final bajo estándares normativos rigurosos.
- A pesar de contar con sistemas de tratamiento preliminar (trampas de grasa y pozo séptico), la organización carece de un protocolo de seguimiento y control sobre sus vertimientos. No existe evidencia de mantenimiento preventivo, registros de limpieza periódica de las trampas, ni caracterizaciones fisicoquímicas que validen la calidad del agua residual descargada al alcantarillado. Esta ausencia de gestión técnica sobre el efluente impide verificar el cumplimiento de los límites permisibles (Resolución 0631) y sugiere que los sistemas actuales podrían estar operando por inercia, sin garantizar una remoción efectiva de la carga contaminante generada por los procesos lácteos.
- La organización carece de un sistema estructurado de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), confirmado por la inexistencia de documentación o manuales que soporten los procesos de higiene y manipulación según la NTC 5024:2024..Esta informalidad administrativa se extiende a la gestión de residuos sólidos; aunque existe una separación básica en la fuente mediante puntos ecológicos, la falta de registros cuantitativos (pesaje y métricas) y de trazabilidad de la generación de residuos imposibilita la toma de decisiones basada en datos. Sin esta línea base de información, la empresa no puede implementar estrategias efectivas de Producción Más Limpia (PML) ni validar su transición hacia modelos de economía circular, limitando su gestión a la recolección básica municipal sin valorización de subproductos.

12.ANEXOS

- Anexo 1: Registro fotográfico de la visita técnica
- Anexo 2: Evidencias de consumos y soportes operativos suministrados por la empresa

13.BIBLIOGRAFIA

- Asamblea de Cundinamarca. (2024). *Ordenanza No. 001 de 2024: Por la cual se adopta el Plan de Desarrollo Departamental 2024-2028 "Gobernando: más que un Plan"*. Asamblea Departamental de Cundinamarca.
- http://www.asamblea-cundinamarca.gov.co/proyectos-de-ordenanzas/ordenanza-no-0012024

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2024). *Boletín Técnico: Cuentas departamentales - Producto Interno Bruto (PIB) 2023 preliminar*.
- https://www.dane.gov.co/files/operaciones/PIB/bol-PIBDep-2023p.pdf

- Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M., & Mekonnen, M. M. (2011). The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard. Water Footprint Network / Earthscan.
- https://www.fao.org/sustainable-food-value-chains/library/details/en/c/266049/

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2024). *Norma Técnica Colombiana NTC 5024:2024: Requisitos para sistemas de gestión ambiental en empresas*. ICONTEC

- Resolución 2674 de 2013 que tiene como objeto “Establecer requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación , procesamiento , procesamiento, envase, almacenamiento, transporte ,distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permisos o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas.

- Resolución 631 del año 2015, *“por la cual se establecen los parámetros y valores límites máximos permitidos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones”.*

- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2013). *Resolución 2674 de 2013: Por la cual se establecen los lineamientos para la gestión de residuos sólidos en*

Colombia. Diario Oficial No. 48.639.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). Resolución 2184 de 2019 (del 26 de diciembre). Por la cual se establecen los lineamientos para usar el código de colores para separar residuos sólidos en la fuente y otras disposiciones.
- Enlace: https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/resolucion-2184-de-2019.pd.

CORPORACIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL

Una filial de:

Cámara de Comercio de Bogotá

Síguenos en redes sociales

caemcorporacion

Corporación Ambiental Empresarial - CAEM