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

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

PLANTA PROCESADORA DE PRODUCTOS LÁCTEOS EL RECREO SAS

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

CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. GLOSARIO 5
3. OBJETIVOS 7
4. METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO 7
5. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN 10
5.1. Ubicación 11
5.2. Diagrama del proceso 12
6. INFORMACIÓN BASE DE LA PLANTA 17
6.1. Datos de personal 17
6.2. Distribución de la planta de procesamiento 17
6.3. Materias primas 20
7. PRODUCCIÓN 21
8. CARACTERIZACIÓN DE RECURSOS 22
8.1. Recurso hídrico 22
8.1.1. Manejo del recurso hídrico: 22
8.1.2. Sistema de tratamiento de aguas residuales 24
8.2. Gestión de residuos 26
8.3. Uso de energéticos 26
9. ESTADO DE PERMISOS AMBIENTALES 28
9.1. Concesión de aguas 28
9.2. Permiso de vertimientos 28
9.3. Permiso de emisiones atmosféricos 28
9.4. Permiso uso de suelos 29
10. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA 30

CONTENIDO

11. CONCLUSIONES 31
12. ANEXOS 32
13. BIBLIOGRAFIA 33

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información general de la empresa Procesadora de productos lácteos 10
Tabla 2. Distribución áreas de la planta 18
Tabla 3. Materias primas de energéticos 20
Tabla 4. Materias primas de productos animales 20
Tabla 5. Materias primas de productos plásticos 20
Tabla 6. Materias primas de productos derivados de cultivos. 20
Tabla 6. Materias primas de productos químicos 21
Tabla 8. Uso de energético 26
Tabla 9. Relación de equipos de consumo de energía eléctrica 27

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1 Ubicación geográfica empresa El Recreo SAS 12

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo de intervención para desarrollo de diagnostico 8
Ilustración 2. Diagrama de flujo LÁCTEOS EL RECREO SAS 15
Ilustración 3. Diagrama de procesos 16

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 LÁCTEOS EL RECREO SAS SAS realizada el 25 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 El Recreo SAS.

INFORMACION GENERAL	
NOMBRE DE LA EMPRESA	PRODUCTOS LACTEOS EL RECREO SAS
NIT	860401826
DIRECCIÓN	Calle 34 # 29-08 Vereda Susagua, Zipaquirá, Cundinamarca
MUNICIPIO	Zipaquirá
LOCALIZACIÓN	Urbana
DEPARTAMENTO	Cundinamarca
INFORMACIÓN ESPECÍFICA	
LATITUD	5°2’18.74” N
LONGITUD	73°59’3.15” O
ALTITUD	2600 m.s.n.m.
NUMERO DE EMPLEADOS	527
TAMAÑO DE LA EMPRESA	Microempresa
TIPO DE INSTALACIÓN	Propia
ESTADO DE PROPIEDAD	Propia
AREA DE INSTALACIONES FISICAS	82.200 m2
SE CUENTA DEPARTAMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL CONFORMADO Y/O PROFESIONAL AMBIENTAL	Si
INFORMACIÓN DEL SECTOR	
SECTOR PRODUCTIVO	Secundario (Industrial)
SUBSECTOR	Industria de Alimentos y Bebidas
CODIGO CIIU	**1040 -4631**
ACTIVIDAD ECONÓMICA	Elaboración de productos lácteos

Fuente: CAEM,2025.

La empresa procesadora de productos alimenticios El Recreo SAS, se especializa en la producción de queso campesino, queso costeño, queso doble crema, queso mozarella, queso pera, crema de leche, arequipe, yogurt descremado, kumis, queso combinado y nutrigurt. Sus productos se ofrecen en diversas presentaciones como enteros y tajados con diferentes dimensiones, para el kumis y el yogurt descremado 1800 g, 4045 g, y 4165 g. En cuanto a la crema de leche, vienen en presentaciones de 200 mL y 900 mL. Para el queso campesino, queso combinado, queso costeño, queso doble crem, queso mozarella, queso pera y arequipe, los productos vienen en presentaciones de 38 g, 55 g, 250 g y 400 g. En cuanto a sus dimensiones actuales, Las instalaciones de la empresa cuentan con área de aproximadamente 82.200 metros cuadrados.

5.1.Ubicación

La empresa EL RECREO SAS, identificada con NIT 860401826, se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio de Zipaquira, 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 Calle 34 # 29-08 Vereda Susagua, que se encuentra en la zona urbana del municipio de Zipaquirá en el departamento de Cundinamarca y se ilustra a continuación a través de la plataforma Google Maps.

Fotografía 1 Ubicación geográfica empresa El Recreo SAS



Fuente: Google Maps 2025

5.2.Diagrama del proceso

La empresa láctea El Recreo desarrolla su actividad productiva a través de diversas líneas de elaboración, que incluyen kumis, yogur descremado, queso campesino, queso costeño, queso doble crema, queso mozzarella, queso pera, crema de leche y arequipe. Cada línea cuenta con etapas específicas que permiten obtener productos con características sensoriales y de calidad acordes con la normatividad vigente y con las exigencias del mercado.

El proceso productivo inicia con la recepción de leche cruda en planta, donde se realiza la verificación documental y la ejecución de pruebas de plataforma para evaluar parámetros básicos de calidad e inocuidad. Solo los lotes que cumplen los criterios establecidos son admitidos para su posterior procesamiento. En caso de no conformidad, la leche es rechazada se gestiona conforme a los procedimientos internos.

En la línea de queso campesino, la leche aprobada es estandarizada y sometida a tratamiento térmico (pasteurización), para luego incorporar cultivos y cuajo que favorecen la coagulación. Una vez obtenida la cuajada, se procede al corte, desuerado, salado, moldeo, escurrido, enfriamiento, desmolde, empaque y almacenamiento en frío hasta su despacho.

Para el queso costeño, tras la pasteurización y estandarización de la leche, se lleva a cabo la coagulación con cuajo y la obtención de cuajada firme, la cual se somete a desuerado intensivo y a un proceso de salado más elevado, característico de este tipo de queso. Posteriormente se realiza el moldeo, escurrido final, enfriamiento, empaque y conservación en condiciones de refrigeración controlada.

En la línea de queso doble crema, la leche se ajusta en contenido graso para lograr una textura más suave y cremosa. Luego de la pasteurización, se adicionan cultivos y cuajo, se produce la coagulación y se efectúa el desuerado. La cuajada se somete a etapas de amasado, salado, moldeo y enfriamiento, para finalmente ser empacada y almacenada en cámaras de refrigeración.

La producción de queso mozzarella contempla la recepción y pasteurización de la leche, estandarización y, en algunos casos, adición de sólidos lácteos. Posteriormente, se inoculan cultivos específicos y se adiciona cuajo para formar la cuajada, la cual se corta, desuera y se somete a un proceso de hilado en caliente que confiere la textura elástica propia del producto. Luego se realiza el moldeo, enfriamiento en salmuera o agua fría, desmolde, empaque y almacenamiento en frío.

El queso pera se elabora a partir de leche pasteurizada, a la cual se adicionan cultivos, cuajo y sal. La cuajada obtenida es sometida a desuerado, hilado y moldeo en formatos individuales con forma característica. Posteriormente, se enfría, se empaca y se almacena en condiciones de refrigeración, manteniendo la trazabilidad del lote durante todo el proceso.

La línea de crema de leche parte de la separación de la fase grasa de la leche, ya sea mediante descremado centrífugo o por otro sistema de separación. La crema obtenida es sometida a pasteurización y enfriamiento controlado, pudiendo ajustarse su contenido graso según la especificación comercial. Finalmente, se realiza el llenado en envases, el cierre, el rotulado y el almacenamiento en frío hasta su distribución.

En la elaboración de arequipe, la leche estandarizada se mezcla con azúcar y, según formulación, con otros ingredientes autorizados. Esta mezcla es sometida a un proceso de concentración y

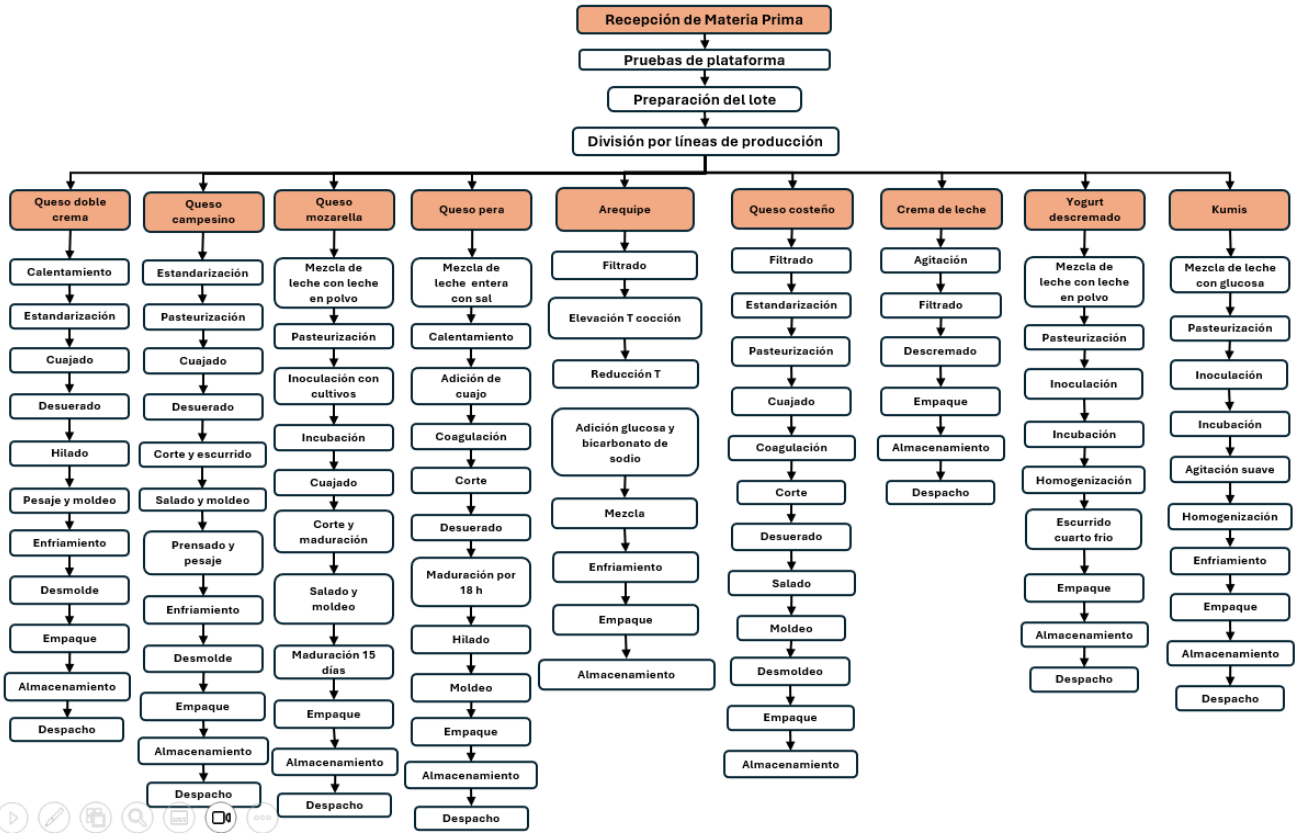
calentamiento prolongado, con agitación continua, hasta alcanzar la textura, color y contenido de sólidos deseados. Una vez obtenido el producto, se realiza el enfriamiento controlado, el envasado en caliente, el cierre hermético, la codificación de lote y el almacenamiento en un área seca y protegida de la luz directa.

Las líneas de kumis y yogur descremado se basan en la fermentación láctica controlada. La leche (entera o previamente descremada, según el producto) se pasteuriza y, en su caso, se ajusta en sólidos mediante adición de leche en polvo u otros ingredientes lácteos. Posteriormente, se inoculan cultivos lácticos específicos y se realiza la incubación a temperaturas controladas hasta alcanzar la acidez y textura objetivo. En el caso del kumis, se busca una bebida fermentada y ligeramente aireada, mientras que en el yogur descremado se privilegia una textura homogénea y baja en grasa. Después de la fermentación, se llevan a cabo etapas de agitación (según el tipo de producto), enfriamiento, adición de azúcar u otros componentes permitidos (cuando aplica), envasado, cierre, rotulado y almacenamiento en cadena de frío.

En todas las líneas se aplican procedimientos estandarizados de limpieza y desinfección de equipos, control de parámetros críticos (tiempo, temperatura, pH, concentración de sal, entre otros) y verificación de la trazabilidad de materias primas, insumos y producto terminado. El manejo de suero y demás corrientes líquidas generadas durante la elaboración de quesos y productos fermentados se realiza conforme a los procedimientos internos establecidos para su aprovechamiento o disposición ambiental adecuada.

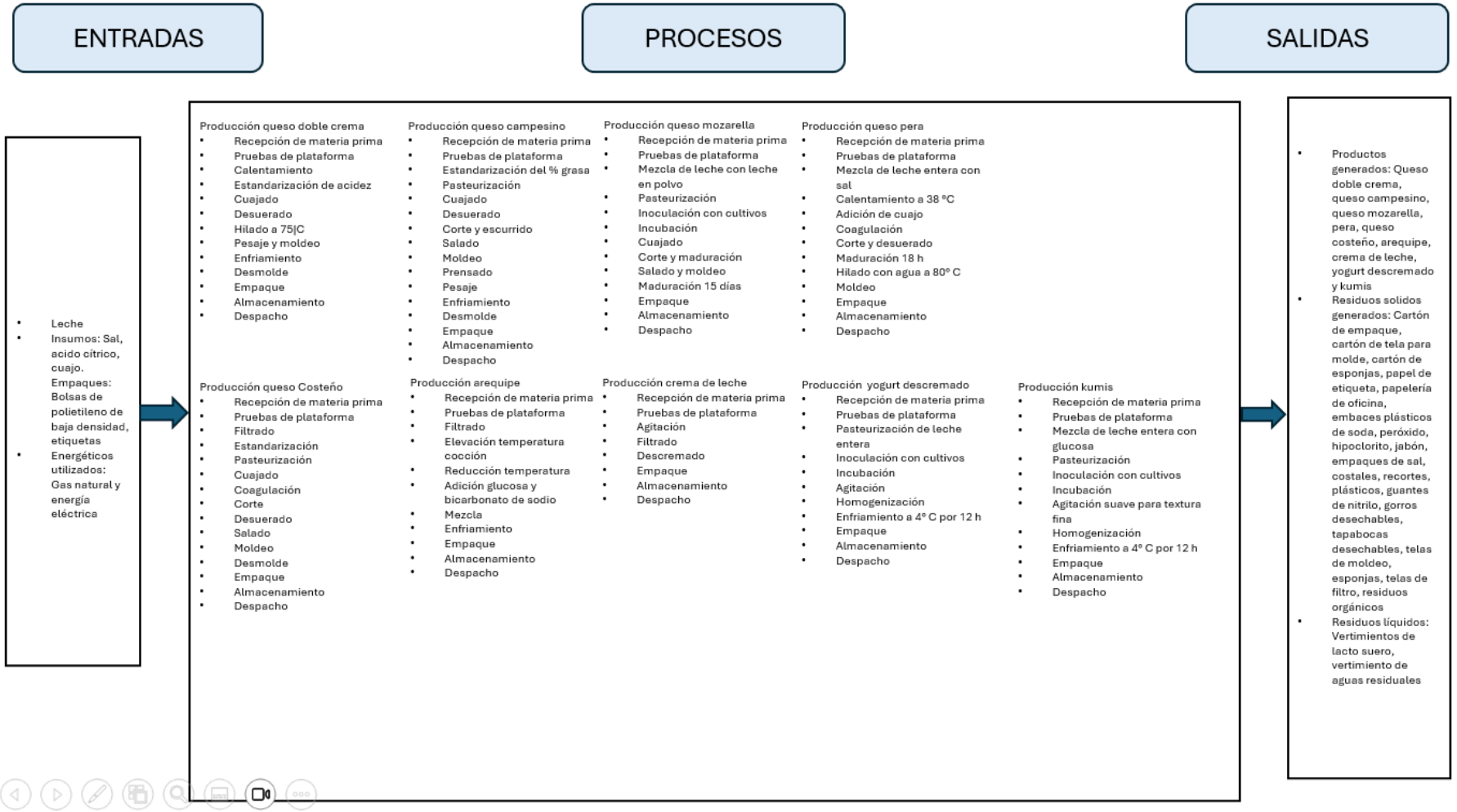
El diagrama detallado de procesos se presenta en la Ilustración 2 del presente informe, donde se visualizan las etapas, entradas, operaciones unitarias y salidas de cada línea productiva, lo cual permite comprender la configuración actual de la planta y los hallazgos identificados durante la evaluación.

Ilustración 2. Diagrama de flujo LÁCTEOS EL RECREO SAS



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 (527) empleados, los cuales, se dividen en operativos y administrativos: El área administrativa cuenta con (112) empleados, de los cuales el 57.1% (64) son mujeres y el 42.9% (48) son hombres, por otro lado, el área operativa cuenta con (415) empleados, de los cuales el 19.3% (80) son mujeres y el 80.7% (335) son hombres. La empresa LÁCTEOS EL RECREO SAS tiene tres jornadas de 8 horas cada una donde las labores se realizan de lunes a sábado, es decir (6) días a la semana para el área administrativa y operativa, cumpliendo así con la normativa de (44) horas a la semana.

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 dos accesos independientes: el primero conduce al laboratorio y la zona de recepción de la materia prima, Junto a ellas está la caldera y la PTAR. Y el otro conduce al área administrativa y a la zona 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
Recepción de materia prima		La empresa cuenta con un ingreso por la parte posterior donde llegan los proveedores a entregar la materia prima, allí cuentan con (3) tanques de almacenamiento o recepción de leche con capacidad de aproximadamente unos 40.000 a 60.000 L con sus respectivas tuberías para ser distribuido a cada una de las áreas correspondientes.
Laboratorio		Laboratorio donde realizan las pruebas organolépticas antes de ingresar la materia prima a producción. En esta zona las paredes y pisos son de fácil limpieza.

ÁREA	REGISTRO FOTOGRAFICO	DESCRIPCIÓN
Tanques de almacenamiento de agua potable		Cuentan con 4 tanques (izquierda) de almacenamiento de agua tratada o helada para procesos o soluciones con capacidad de aproximadamente 60.000 para el agua potable. Por el otro lado (derecha), hay un tanque que posiblemente es de pasteurización, este es en acero inoxidable y tiene una capacidad aproximadamente de unos 70.000 L.
Zona de la caldera		Esta área se encuentra al respaldo de la empresa y es donde se deposita el carbón para posteriormente ponerlo en la caldera para controlar la temperatura de la leche de manera precisa, asegurando que se mantenga la calidad y la seguridad del producto. Cuentan con pisos antideslizantes y paredes de fácil limpieza.
Zona de producción		En esta zona la empresa cuenta con un buen manejo del residuo liquido generado en el proceso de cuajado. Cuentan con pisos y paredes de fácil limpieza. Además, cuentan con un sistema de tuberías diseñado para transportar la leche hacia la producción y para la circulación del suero en las etapas del proceso.

***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
Carbón Mineral	kg	13.000
Energía eléctrica	kWh/mes	449.495,6

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	275.000

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
Bolsas	Unidades	38.200
Etiquetas	Unidades	38.200
Galones	Unidades	7640

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
Azúcar	kg	40

Frutas	kg	80

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
Soda	L	60
Acido Peróxido	L	40
jabón industrial neutro	L	40

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

Tabla 7. Otras materias primas

MATERIAS PRIMAS RELACIONADAS CON OTROS PRODUCTOS		
MATERIA PRIMA (INSUMOS)	UNIDAD	TOTAL, CONSUMIDO / PROMEDIO MES
Sal	kg	180
Cuajo	L	20

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

7.PRODUCCIÓN

En la planta Poductos Alimenticios El Recreo SAS, se procesan aproximadamente 275.000 litros de leche promedio/mes en los días de producción, lo que representa que diariamente se procesan mínimo 11.500 litros/diarios y máximo 14.000 mil litros/diarios, por otro lado, en cuanto a su producción, la empresa aproximadamente genera en la línea de quesos (campesino, doble crema, mozarella, pera y queso costeño) un 90 % de toda su producción total, para la línea de arequipe, crema de leche y queso combinado genera aproximadamente un 1 % y para la línea de producción de Yogurt descremado, kumis y nutrigurt genera aproximadamente un 9% Es importante aclarar que la empresa usa un pequeño porcentaje del lactosuero para la producción de yogures y crema de leche, pero el otro porcentaje es dispuesto a terceros para distintas actividades. De los productos que maneja la empresa, el que mayor tiene producción es el queso doble crema, seguido del queso campesino y el de menor producción es el arequipe.

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 LÁCTEOS EL RECREO SAS, en su promedio mensual consume 187.115.3 m3, de los cuales aproximadamente el 6.8 % (12.716,7 m3) son provenientes de la empresa de acueducto prestadora de servicio, el 1.1% (2.100,2 m3) provienen de la recolección de aguas lluvias, el 3.4 % (6.422,3 m3) provienen de la compra de agua en carro tanques y el 88.6 % (497.628,5 m3) son obtenidos de pozos de agua subterránea. La empresa cuenta con sistemas de medición del recurso hídrico. Por otro lado, la empresa tiene una capacidad de almacenamiento de agua de 203.243 L.

8.1.1. Manejo del recurso hídrico:

La empresa LÁCTEOS EL RECREO SAS cuenta con varios tanques de almacenamiento del recurso hídrico, con una capacidad de 203.243 L. Estos tanques se llenan con agua proveniente del acueducto municipal, pozos subterráneos y carro tanques, que es utilizada en procesos productivos, así como aseo, higiene, baños y otras actividades. Sin contar el agua lluvia que también es almacenada y se usa para lavado de vehículos y pisos.

En la elaboración de queso doble crema, queso campesino, queso mozzarella, queso pera, arequipe, queso costeño, crema de leche, yogur descremado y kumis el recurso hídrico se utiliza de forma directa en algunas operaciones específicas del proceso y de manera predominante, en servicios térmicos y en las actividades de limpieza y desinfección asociadas a cada línea. De acuerdo con los diagramas de flujo de la empresa todas las líneas inician con la recepción de materia prima, las pruebas de plataforma, la preparación del lote y la división por líneas de producción, etapas en las que se requiere agua potable para el lavado de superficies, equipos de recepción, mangueras y utensilios, así como para el aseo del área.

En las líneas de queso doble crema, queso campesino, queso mozzarella, queso pera y queso costeño el agua se incorpora de manera directa principalmente para la disolución del cuajo y de otros insumos que requieren ser hidratados antes de su adición a la leche. De forma indirecta el recurso hídrico tiene un papel central en la pasteurización y en las distintas etapas de calentamiento y enfriamiento de la leche y de la cuajada, a través de circuitos de agua caliente o fría. Adicionalmente se utiliza en los enjuagues y lavados de tinas de cuajado, mesas de corte, moldes, prensas y canastillas, así como en la limpieza posterior al desmolde y al empaque de los quesos.

En la línea de arequipe el agua no se agrega como ingrediente adicional, debido a que el proceso se basa en la concentración y reducción del contenido de agua de la mezcla de leche y azúcares. Sin embargo el recurso hídrico es esencial como soporte térmico para los sistemas de calentamiento, en el enfriamiento controlado cuando corresponde y en la limpieza de pailas, equipos de cocción y líneas de envasado que manejan producto a alta temperatura.

En la crema de leche el agua puede intervenir de manera directa en la disolución de estabilizantes u otros aditivos que se preparan en solución antes de su incorporación. También participa de forma indirecta en el funcionamiento de los equipos de descremado y en los sistemas de enfriamiento, además de utilizarse intensivamente en los ciclos de higiene de separadoras, tanques y líneas de conducción.

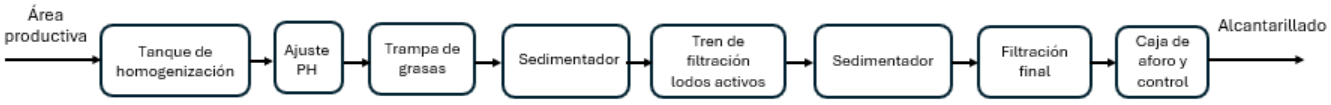
Las líneas de yogur descremado y kumis demandan agua indirectamente para la pasteurización y el enfriamiento previo a la inoculación de cultivos, así como para mantener las condiciones de temperatura durante la incubación. De manera directa puede requerirse agua para la preparación de soluciones de azúcar, sólidos lácteos o saborizantes que se adicionan durante las etapas de mezcla, homogenización y saborizado. El lavado y enjuague de tanques de fermentación, tuberías y equipos de empaque representa un componente adicional importante del consumo hídrico.

En conjunto, aunque el volumen de agua que finalmente permanece en los productos es bajo y se relaciona principalmente con la dilución de algunos insumos, la mayor presión sobre el recurso hídrico proviene de los servicios auxiliares térmicos y de los programas de limpieza y desinfección de equipos, utensilios y áreas de proceso. Por lo anterior se recomienda establecer y documentar volúmenes objetivo de agua por lote y por etapa, asegurar el uso de agua potable con calidad controlada, optimizar tiempos y temperaturas de lavado y evaluar la recuperación de corrientes de enjuague para usos no directos sobre producto, buscando reducir el consumo y la carga de efluentes sin comprometer la inocuidad ni la calidad de los alimentos elaborados.

8.1.2. Sistema de tratamiento de aguas residuales

La empresa El Recreo dispone de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) ubicada en la parte trasera de las instalaciones, operando de manera continua, ya que la empresa cuenta con 3 jornadas laborales por día. La empresa realiza un mantenimiento correctivo dependiendo del funcionamiento de la PTAR y un mantenimiento preventivo que se realiza cada 2 meses y que se orienta los procedimientos operativos y de sostenimiento del sistema.

Fotografía 2. Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales



Fuente: *CAEM, 2025.*

El esquema general de la PTAR se compone de las siguientes unidades en serie:

- Tanque de homogeneización: recibe las aguas residuales provenientes del área productiva y permite mezclar y ecualizar los caudales y cargas contaminantes, reduciendo variaciones de caudal y concentración.
- Ajuste de pH: etapa en la cual se corrige el pH del afluente para optimizar la eficiencia de los procesos físico-químicos y biológicos posteriores.
- Trampa de grasas: unidad destinada a la remoción de grasas y aceites típicas de la industria láctea, reduciendo la carga de materia orgánica y evitando obstrucciones en equipos posteriores.
- Sedimentador primario: remueve por sedimentación la fracción de sólidos sedimentables presentes en el agua residual, disminuyendo la concentración de sólidos suspendidos.
- Tren de filtración de lodos activos: sistema biológico en el cual los microorganismos degradan la materia orgánica disuelta y coloidal. Los lodos generados son posteriormente manejados según los procedimientos internos de la planta.

- Sedimentador secundario: separa los lodos biológicos del efluente clarificado, permitiendo el retorno o la disposición de los lodos y la obtención de un efluente con menor carga de sólidos.
- Filtración final: etapa de pulido del efluente, orientada a la remoción adicional de sólidos finos y mejorar la calidad final del agua tratada.
- Caja de aforo y control: estructura donde se realiza la medición de caudal y el control del vertimiento previo a la descarga al alcantarillado.

La capacidad de tratamiento instalada de la PTAR es de 6 L/s. La empresa cuenta con un estudio de vertimientos vigente, el cual establece las condiciones de descarga y los parámetros de control. En la operación, los lodos generados a lo largo del proceso constituyen el principal foco de monitoreo, realizándose seguimiento a su producción y manejo en las diferentes unidades de tratamiento.

La PTAR cuenta con un programa de mantenimiento preventivo con una frecuencia de cada dos meses, que incluye inspecciones, limpieza de unidades y revisión de equipos críticos. El mantenimiento correctivo se ejecuta de acuerdo con el funcionamiento real del sistema y las fallas que se identifiquen durante la operación. Esta gestión de mantenimiento busca garantizar la continuidad del servicio, mantener la eficiencia del tratamiento y asegurar el cumplimiento de los estándares de vertimiento aplicables.

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 LÁCTEOS EL RECREO SAS dispone de contenedores en las áreas de trabajo y realiza separación en la fuente, también cuenta con puntos ecológicos y un cuarto de acopio interno de acceso restringido. En términos de condiciones físicas, el almacenamiento está cubierto, con iluminación, ventilación y un piso impermeable, 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.

Respecto a la recolección y disposición, los residuos ordinarios son retirados por la empresa Central Colombiana De Aseo SAS, cada semana. En cuanto a los residuos asociados al proceso térmico, se reporta generación de cenizas de carbón en caldera, por otro lado, en cuanto a los residuos asociados al sistema de tratamiento de aguas residuales, los lodos se destinan a compostaje, pero no se cuenta con una trazabilidad para su disposición final.

8.3. Uso de energéticos

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

Tabla 88. Uso de energético

ENERGETICOS	UNIDAD	CONSUMO PROMEDIO MENSUAL
Carbón Mineral	kg	13.000
Energía eléctrica	Kwh/mes	449.495,6

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

La empresa adquiere con un proveedor local cada dos mes aproximadamente 13 toneladas de carbón, este mineral se usa como combustible en la caldera. En cuanto a la energía eléctrica, la empresa consume aproximadamente 449.495,6 kWh/mes y esta es utilizada principalmente en las actividades de producción y administrativas. La empresa LÁCTEOS EL RECREO SAS no proporciono un registro o inventario formal de sus equipos y maquinarias. Por esta razón, de

acuerdo a las líneas y procesos de producción que tiene la empresa, se hace una suposicion de los equipos que debería tener la empresa:

Tabla 99. Relación de equipos de consumo de energía eléctrica

EQUIPO Y/O MAQUINARIA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
Tanque de recepción de leche	3	Tanque vertical en acero inoxidable con escalera
Tanque de recepción de suero	1	Tanque vertical en acero inoxidable con patas
Tinas de cuajado	5	Tinas abiertas en acero inoxidable
Tina de proceso con agitador	3	Tina en acero inoxidable con motor y agitador superior
Empacadora al vacío	3	Empacadora de campana con tapa
Hiladora	2	Hiladoras abiertas en acero con aspas en inoxidable
Tanque de enfriamiento	3	Tanque vertical en acero inoxidable
Balanza digital	6	Báscula electrónica de mesa
Codificadora	2	Equipo de codificación con rodillos
Tanque pasteurizador	2	Tanque cilíndrico en acero inoxidable
Descremadora industrial	3	Acero inoxidable y fuerza centrifuga
Tanque dosificador	2	Tanque cilíndrico en acero inoxidable
Balanzas digitales	5	Balanza digital de mesa
Cuartos fríos	8	Cámaras de refrigeración con puertas isotérmicas
Caldera	1	Caldera a carbón con chimenea
Tanque de agua	4	Tanque rectangular de almacenamiento

EQUIPO Y/O MAQUINARIA	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
Computadores	10	Escritorio y portatil
Motobombas	6	Motobomba PTAR y envio de leche a producción

***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 LÁCTEOS EL RECREO SAS, es necesario tener o solicitar el permiso de concesión de aguas, dado que la empresa capta el recurso hídrico de pozos subterráneos, si es que aún no lo tiene.

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 LÁCTEOS EL RECREO SAS, las aguas residuales no domésticas se conducen a la PTAR para tratamiento previo 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, así como las condiciones de operación y mantenimiento de la PTAR que garanticen el cumplimiento de los parámetros de control. 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. Actualmente El Recreo cuenta con estudio de vertimientos vigente.

9.3.Permiso de emisiones atmosféricos

El permiso de emisiones atmosféricas para fuentes fijas es el instrumento mediante el cual la autoridad ambiental autoriza la operación de equipos que generan emisiones al aire, con el fin de garantizar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la normativa ambiental vigente.

Durante la verificación técnica realizada a la empresa EL RECREO, se identificó la operación de una caldera alimentada con carbón mineral como combustible. Dado que este equipo genera material particulado, su operación requiere obligatoriamente dicho permiso, conforme a lo establecido en el Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 619 de 1997

No obstante, la empresa debe asegurar que la caldera opere bajo condiciones técnicas adecuadas, garantizando una combustión eficiente y el cumplimiento de los estándares ambientales aplicables, así como atender cualquier requerimiento de información, seguimiento o control que pueda ser solicitado por la autoridad ambiental competente en el marco de sus funciones de vigilancia. Además, se recomienda a la empresa mantener actualizado su inventario de maquinaria, verificando periódicamente que la incorporación de nuevas fuentes fijas no genere obligaciones adicionales que deban gestionarse ante la autoridad ambiental

9.4. Permiso uso de suelos

La Oficina de Planeación Municipal es la autoridad competente para expedir el concepto o permiso de uso del suelo, en concordancia con las determinaciones establecidas en el Plan de Ordenamiento Territorial vigente. Conforme a lo dispuesto en el Acuerdo Municipal No. 012 de 2013, el predio donde opera Productos Alimenticios El Recreo S.A.S. se encuentra clasificado dentro de las Zonas de Protección de los Recursos Naturales (PRN). Esta categoría está destinada a la conservación y protección ambiental, estableciendo restricciones específicas para el desarrollo de actividades productivas, las cuales deben evaluarse bajo criterios de sostenibilidad ecológica y compatibilidad territorial.

Actualmente, la empresa no cuenta con concepto de uso del suelo vigente emitido por Planeación Municipal. Se recomienda radicar la solicitud formal ante la autoridad competente, aportando la documentación requerida cédula catastral, certificado de tradición y libertad, plano georreferenciado del predio y descripción técnica de actividades con el propósito de validar la

compatibilidad del uso, cumplir con la normativa urbanística y evitar observaciones o requerimientos dentro de los procesos de inspección, control y vigilancia municipal.

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 LÁCTEOS EL RECREO SAS no con un documento de Buenas Prácticas de Manufactura, sin embargo, posee documentos de registro como la evacuación de residuos sólidos, depósito de basura, registro de limpieza de tanques, control de plagas, memoria de mantenimiento de equipos y PTAR. Todo esto para cumplir con los estándares y garantizar una alta calidad en sus productos.

11.CONCLUSIONES

- La empresa demuestra una capacidad productiva robusta, procesando un volumen significativo de leche mensualmente, lo cual conlleva una demanda natural de agua abastecida principalmente (en un 88,6%) por fuentes subterráneas. Dado que gran parte de este recurso se destina a trabajos de limpieza y servicios térmicos, existe una valiosa oportunidad para implementar sistemas de medición más detallados por proceso. Establecer metas de consumo por lote no solo permitiría proteger las fuentes hídricas de la región, sino que también representaría un ahorro económico importante y una mayor eficiencia operativa para la planta.

- Es destacable que la organización ya cuenta con avances importantes, como la vigencia de su estudio de vertimientos y la operación continua de su sistema de tratamiento (PTAR). Para consolidar este compromiso ambiental y blindar legalmente la operación, se invita a la empresa a revisar y formalizar los permisos restantes, específicamente el de emisiones atmosféricas para la caldera de carbón y el permiso de uso de suelos. Completar este portafolio de permisos no solo garantiza la tranquilidad legal de la empresa, sino que eleva su reputación corporativa ante autoridades y clientes.

- La empresa ha dado buenos primeros pasos al implementar puntos ecológicos y realizar la separación de residuos en la fuente. El siguiente nivel de excelencia consiste en mejorar la "trazabilidad documental"; es decir, llevar un registro cuantificable (pesaje) de los residuos ordinarios y, especialmente, documentar el destino final de los lodos generados en la planta de tratamiento.. Transformar estos manejos operativos en datos registrados permitirá a la empresa demostrar con cifras su compromiso real con la economía circular y la sostenibilidad.

12.ANEXOS

- Anexo 4: Listado de equipos y maquinaria verificados en campo
- Anexo 5: 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