



Trabajo Final de Grado

Propuesta de Manejo Ambiental para la empresa Cayelac S.A

Daniela Adriana Banqueri

DNI: 26.835.971

Licenciatura en Gestión Ambiental

2019

Índice	
Índice de Figuras y Tablas	6
Agradecimientos	9
Resumen	10
Abstract	10
Introducción	12
Justificación	13
Objetivo General	14
Objetivos Específicos	14
Capítulo Uno	
Marco Teórico	15
El Queso	16
Concepto General	16
Producción de Queso	17
Etapas Básicas en la Elaboración de Queso	17
Transporte y recepción de la leche	17
Filtración/clarificación	18
Desnatado y normalización/estandarización	18
Tratamiento térmico	18
Homogeneización	18
Coagulación	19
Corte y desuerado	19
Moldeo y prensado	20
Salado	20
Secado	20
Maduración	20
Terminación	21
Rotulado	21
Operaciones auxiliares en la industria láctea	22
Operaciones de limpieza y desinfección	22
Medio Ambiente	24
Principales Aspectos Ambientales Relacionados con la Producción Láctea	25
Consumo de Agua	25
Consumo de Energía	26
Generación de Residuos	26

Emisiones a la Atmosfera	27
Ruido	27
Generación de Aguas Residuales	27
Principales Aspectos Ambientales Asociados con las Operaciones Auxiliares de la Industria Láctea	29
Generación de Vapor	29
Generación de Residuos	30
Generación de Frío	30
Abastecimiento de Agua	31
Principales Aspectos Ambientales de cada Etapa de la Producción de Quesos	32
Transporte y Recepción de la Leche	32
Filtración y Clarificación	32
Desnatado	32
Tratamiento Térmico	33
Homogeneización	33
Coagulación	33
Corte y Desuerado	33
Moldeo y Prensado	33
Salado	34
Secado	34
Maduración	34
Lactosuero	35
Plan de Manejo Ambiental	35
Normativas	39
Normas Nacionales de Presupuestos Mínimos	39
Ley 25675: Ley General del Ambiente	39
Ley 25612: Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicio	39
Ley 25688: Régimen de Gestión ambiental de aguas	39
Ley 5292: Norma oficial para queso	40
Ley 18.284: Código Alimentario Argentino	40
Ley 24051: Ley de Residuos Peligrosos	40
Resolución 177/17 – Almacenamiento de Residuos Peligrosos	41
Ley 5965: Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos receptores de agua y a la atmósfera	41
Legislación Provincia de Córdoba	41

Ley 10208/2014: de política ambiental	41
Ley 7343: Preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente	42
Resolución Di PAS 233/07: Gestión de los efluentes residuales	43
Decreto 847/16: Estándares y Normas sobre Vertidos para la Preservación del Recurso Hídrico de la Provincia de Córdoba	43
Ley 5.589 (CÓDIGO DE AGUAS): Modificada por las leyes N° 8.853 y N° 8.92843	
Ley 8167: Efluentes Gaseosos.	44
Ley 9088: Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y residuos asimilables a los RSU	44
Ley 8973: Residuos peligrosos- adhesión de la Provincia de Córdoba a la Ley Nacional N° 24.051	44
Capítulo Dos	
Tipo de investigación y metodología	45
Tipo de Investigación	46
Proceso metodológico	46
Etapa I diagnóstico ambiental inicial	46
Etapa II Identificación de las afectaciones ambientales	48
Etapa III Definición de los programas del Plan de Manejo Ambiental	49
Capítulo Tres	
Resultados	51
Diagnóstico Ambiental Inicial	52
Descripción de la Industria	52
Análisis del Establecimiento	53
Ubicación	53
Tipos de Quesos y Productos que se Elaboran	54
Infraestructura	54
Recursos Humanos	56
Equipos	56
Materias Primas Utilizadas	57
Proceso de Elaboración General	57
Recepción de la leche	57
Estandarización y Pasteurización	58
Equipos de Producción	59
Sub-productos Obtenidos de la Elaboración de Quesos	62
Saladero	63
Cámara de Oreo	64

Cámara de Duro	65
Envasado	65
Cámara de Productos Terminados	66
Calorífico	67
Depósito de Productos Químicos e Insumos	67
Lavadero de Bandejas	68
Expedición	69
Aspectos Ambientales	72
Consumo de Agua	75
Generación de Aguas Residuales	78
Memoria descriptiva de funcionamiento de la planta depuradora de los efluentes líquidos industriales Cayelac S.A	82
Emisiones Gaseosas	85
Generación de Olores	87
Consumo de Energía Eléctrica	88
Generación de Ruido	89
Generación y disposición final de desechos sólidos	89
Caracterización de los residuos sólidos	89
Identificación de Impactos Ambientales	93
Valoración de los Impactos Ambientales	94
Jerarquización de los Impactos Ambientales	94
Capítulo Cuatro	
Plan de Manejo Ambiental	98
Política Ambiental Cayelac S.A	99
Programa de Manejo de Aguas Residuales	100
Programa para Ahorro del Recurso Agua	106
Programa de Manejo de Residuos	110
Programa de Control de las Emisiones a la Atmósfera	117
Programa de Capacitación y Educación Ambiental	121
Capítulo Cinco	
Conclusiones y Recomendaciones	125
Conclusiones	126
Recomendaciones	127
Referencias	129
Anexos	132

Marco Legal	132
Diagnóstico Ambiental Inicial	136
Matriz de Interacción	138
Matriz de Importancia	139
Planillas de seguimiento de los Programas del Plan de Manejo Ambiental	140

Índice de Figuras y Tablas

Figuras

Figura 1. Síntesis de las etapas de fabricación de quesos

Figura 2. Estructura general del estudio

Figura 3. Organigrama

Figura 4. Croquis de ubicación del establecimiento

Figura 5. Administración

Figura 6. Zona de venta al público

Figura 7. Zona de descarga de la materia prima

Figura 8. Equipo para la pasteurización de la leche

Figura 9. Tina quesera número 4

Figura 10. Corte y agitado de la cuajada.

Figura 11. Drenoprensa automática

Figura 12. Prensa colchón

Figura 13. Multimoldes para quesos de pasta blanda.

Figura 14. Tanque para almacenar la crema de leche.

Figura 15. Tanque de suero crudo.

Figura 16. Saladero para quesos de pasta semi dura y dura

Figura 17. Saladero para quesos de pasta blanda.

Figura 18. Cámara de oreo

Figura 19. Cámara de maduración.

Figuras 20 y 21 Sala de envasado

Figura 22. Cámara de producto terminado.

Figura 23. Calorífico

Figura 24. Zona de acopio de productos químicos.

Figura 25. Zona de lavado de bandejas.

Figuras 26 y 27. Zona de expedición.

Figura 28. Diagrama de la primera etapa del proceso de elaboración

Figura 29. Diagrama de flujo de la segunda etapa de elaboración de quesos Cayelac S.A

Figura 30. Entrada a la empresa.

Figuras 31 y 32. Tambo propio.

Figura 33. Zona de depósito de cenizas y leña.

Figura 34. Zona de feed lot

Figura 35. Primera laguna de estabilización

Figura 36. Sistema de ósmosis inversa

Figura 37. Sistema CIP

Figura 38. Derrame de producto

Figura 39. Operación de limpieza al finalizar la jornada laboral

Figura 40. Pérdida de materia prima durante la descarga.

Figura 41. Queso pasta blanda a la espera de alcanzar la acidez adecuada antes de ingresar al saladero.

Figura 42. Operación de lavado de quesos

Figura 43. Desgrasador

Figura 44. Foto aérea de las lagunas y el canal Bajo Hondo

Figura 45. Canal Bajo Hondo

Figura 46. Zona de lavado exterior de camiones cisterna

Figura 47. Entorno inmediato, laguna con importante proceso de eutrofización

Figura 48. Caldera a leña

Figura 49. Chimenea de la caldera

Figura 50. Cenizas a la espera de ser recolectadas para su destino final.

Figura 51. Zona de acopio de los residuos

Figura 52. Zona de depósito de bidones vacíos

Figura 53. Fosa donde se produce la incineración de residuos de oficina.

Figura 54. Zona de acopio de chatarra

Figura 55. Diagrama de entradas y salidas del proceso de producción

Tablas

Tabla 1: Residuos Generados por la Industria Láctea

Tabla 2: Fuentes de generación de las aguas residuales en la industria láctea

Tabla 3: Resumen de los principales aspectos ambientales asociados a las operaciones auxiliares

Tabla 4: Valoración de los aspectos medioambientales del proceso de elaboración del queso

Tabla 5: Componentes ambientales

Tabla 6: Importancia del impacto

Tabla 7: Turnos de los diferentes sectores

Tabla 8: Consumo de agua durante la elaboración de queso

Tabla 9: Consumo de agua en la sala de pasteurización

Tabla 10: Consumo de agua durante el recibo de camiones

Tabla 11: Consumo de agua en los Servicios

Tabla 12: Tabla comparativa valor máximo permitido-valor volcamiento final de la muestra

Tabla 13: Caracterización de los desagües

Tabla 14: Tratamiento de desagües

Tabla 15: Resumen de aspectos e impactos ambientales asociados.

Tabla 16: Programa de Manejo de Aguas Residuales

Tabla 17: Programa para Ahorro del Recurso Agua

Tabla 18: Programa de Manejo de Residuos

Tabla 19: Programa de Control de las Emisiones a la Atmósfera

Tabla 20: Programa de Capacitación y Educación Ambiental

Tabla 21: Diagrama de Gant para implementación del Plan de Manejo Ambiental

Agradecimientos

Son muchas las personas que me ayudaron en este camino, pero hoy quiero agradecer de manera particular a algunas de ellas.

A Francisco, mi tutor, quien fue una guía, siempre predispuesto, motivándome a ir un paso más allá, estoy realmente agradecida de haber contado con tu acompañamiento.

A mis compañeros de universidad, siempre presentes para dar una mano, un grupo apasionado por la carrera, sin duda los mejores colegas que se puedan llegar a tener.

Gracias con mayúsculas a mi familia política, por estar, por ser parte de este camino.

A mis amigas, esas que me conocen más que nadie, incondicionales, las que hacen la diferencia y que la vida tenga otro color.

Gracias a mi papá, hermana y a mi amada mamá, quienes siempre creyeron en mí, en cada elección que hice, su apoyo cerca y a la distancia me hizo ser quien soy, esto es por y para ustedes.

Finalmente, a las personas que ocupan mi corazón, quienes me complementan. A vos mi amor, porque confiaste ciegamente en mí, porque siempre estuviste para alentarme, para darme el empujón cuando más lo necesitaba, por aceptarme así, tal cual soy, te amo. A mis hijos, gracias por sostenerme, por entender mis tiempos, por ser tan mágicos y maravillosos.

Finalmente, mi frase de cabecera, la que tengo siempre presente: “quien quiere busca la forma, quien no, la excusa”.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue formular un Plan de Manejo Ambiental (PMA) para la empresa Cayelac S.A, dedicada a la elaboración de quesos. Para ello se desarrolló inicialmente una descripción general de la empresa, sus actividades, procesos y operaciones, con el fin de identificar los aspectos ambientales más relevantes y con base en ello, se analizaron los efectos ambientales negativos asociados, mediante una relación causa efecto. A raíz del trabajo de investigación y análisis se pudo determinar que los impactos ambientales más significativos fueron los relacionados con el uso del recurso agua, la generación de efluentes líquidos, la gestión inadecuada de residuos y la falta de educación ambiental del personal de la empresa. Como conclusión se pudo constatar que, los impactos detectados sobre los distintos factores ambientales estudiados presentan carácter de leves a moderados. Sin embargo, este manejo puede mejorar mediante la aplicación de las medidas que este trabajo propone. Estas propuestas en los distintos programas que conforman el PMA, permitirá mejorar en gran medida su desempeño ambiental y posicionamiento ante la sociedad.

Palabras clave: Plan de Manejo Ambiental; efectos ambientales; aspectos ambientales; impactos ambientales.

Abstract

The objective of this work was to convey an Environmental Management Plan for the company Cayelac S.A which is devoted to cheese production. To achieve this goal, a general description of the company, its activities, processes and operations was initially developed in order to identify the most relevant environmental aspects. Taking this as a starting point, the associated negative environmental effects were analysed through a cause-effect relationship using the Leopold matrix.

As a result of the research and analysis it was possible to determine that the most significant environmental impacts were those related to the use of water as a natural resource, the generation of liquid effluents, waste inadequate management and lack of environmental education in the staff.

In conclusion, it was confirmed that the impacts detected on the different environmental factors

studied, are of a mild to moderate nature, therefore proving an adequate environmental management by the organization. However, this management can be improved by applying the

measures recommended in this paper. These suggestions in the different programs that make up the PMA will greatly improve its environmental performance and the company positioning in society.

Palabras clave: Environmental Management Plan; environmental effects; environmental aspects; environmental impacts.

Introducción

Los problemas ambientales provocados por la acción antrópica, se han agravado durante las últimas décadas, dando como resultado la degradación del ambiente, afectando así la supervivencia de los seres vivos, incluyendo al ser humano.

Es por ello que la preocupación por su conservación también ha ido en aumento, con el objetivo de minimizar dichos impactos para tratar de garantizar la sostenibilidad y el equilibrio ambiental perdido. En este sentido cobran un rol fundamental las empresas, mediante la inclusión de la variable ambiental dentro de una industria, hecho que otorga importantes beneficios relacionados con el cumplimiento de la legislación vigente a nivel medioambiental, lograr calidad y competitividad en la producción y el mercado, la obtención de beneficios económicos y ambientales, aceptación por la sociedad y principalmente la adopción de medidas respetuosas con el planeta.

En línea con lo anterior, el presente trabajo se basa en un Proyecto de Aplicación Profesional (en adelante PAP), ya que se busca resolver una problemática de la empresa fabricante de quesos Cayelac SA, Las Varas, Córdoba, Argentina, con la pretensión de desarrollar un plan de intervención profesional para la misma.

Se debe mencionar que la elaboración de quesos es una actividad que genera importantes efectos en el medio ambiente, por la gran cantidad de contaminantes generados.

En la etapa productiva de la elaboración del queso, se generan principalmente contaminantes de tipo orgánico, entre los cuales encuentran la materia prima (leche) y su principal subproducto (lactosuero). Cabe aclarar, que, si no se hace una adecuada gestión de los mismos, su efecto negativo sobre el medio ambiente puede ser significativo.

Por otro lado, en las Operaciones Auxiliares de la fabricación del queso, también se generan desechos con características particulares, como, por ejemplo, aguas residuales ricas en nitrógeno y fósforo derivados de los detergentes, alta conductividad eléctrica por el uso de la salmuera, cambio de PH y de la temperatura entre otras.

Partiendo de lo anteriormente mencionado, este trabajo se plantea la necesidad de identificar los aspectos e impactos ambientales de dicha producción, con el fin de proponer un Plan de Manejo Ambiental (en adelante PMA), con el objeto de implementar medidas que colaboren a alcanzar un mayor grado de conciencia y preservación ambiental, lo cual permita la existencia de la actividad industrial en armonía con el medio ambiente.

Justificación

Es notable mencionar que Argentina presenta un consumo de 11.2 kilos de queso por habitante por año y que se ubica entre los primeros 10 países productores de queso en el mundo, lo cual posiciona al sector lácteo en un lugar muy significativo, generando más de 25.000 empleos directos, a los que se le suman 5.000 puestos de trabajo en el transporte, distribución mayorista y minorista. Si a esas cifras se le agregan los 35.000 empleos directos en los tambos, se llega a un total apreciable de personas involucradas directa e indirectamente en dicha actividad productiva (INTI, 2005).

Según Charlón, V (2007) en Argentina existen 12.000 tambos, en total cuentan con aproximadamente 2.200.000 vacas, y se producen 22.000 millones de litros de efluentes. A partir de estos datos se puede apreciar la importancia de tomar conciencia de la gravedad del problema generado por la producción láctea y emprender acciones con el fin de trabajar sobre dichos efluentes y así tratar de disminuir el impacto producido sobre el ambiente. También es necesario tomar en cuenta los impactos positivos generados, mediante la generación de empleo, relaciones comerciales y la valorización de un sector productivo muy valioso para el crecimiento nuestro país.

En línea con lo mencionado, el presente trabajo está dirigido al conocimiento a fondo de las actividades desarrolladas dentro de la empresa Cayelac SA, dedicada al procesamiento de leche para la elaboración de quesos y sus derivados y a la identificación de los aspectos ambientales relacionados con los diferentes procesos.

En relación a lo anterior, se debe mencionar que los principales aspectos ambientales que caracterizan dicha producción y que son las generadoras de impactos asociados, derivan de un inadecuado manejo de los residuos (líquidos, sólidos y gaseosos), elevado consumo de agua y energía y una alta generación de aguas residuales ricas en materia orgánica, entre las más importantes a considerar. Se ha pensado que, para este caso particular, la herramienta que mejor se adecua a su escala, necesidades y recursos (humanos, económicos - financieros y tecnológicos) es un Plan de Manejo Ambiental, que contemple la ejecución de distintos programas, que sirvan de base para prevenir, controlar, minimizar y corregir los impactos ambientales sobre el medio ambiente y así contribuir a cumplir con la legislación ambiental, garantizar estándares, mejorar el desempeño ambiental y mantener un desarrollo económico-productivo en concordancia con los lineamientos del desarrollo sostenible.

La importancia que Cayelac SA reviste en la zona en la que se encuentra, está ligada a la excelente calidad de sus productos, así como a la constante incorporación de tecnología para su proceso productivo. La firma es reconocida a nivel regional y provincial como una de las mayores productoras, ya que procesa un promedio de 145.000 lts. de leche por día y vende su producción en toda la provincia y en varios puntos del país.

Por otro lado, es generadora de más de 50 puestos de trabajo en planta (planta productiva, administración, logística, etc.), así como los puestos de distintos tambos de la región, quienes le proveen parte de la materia prima (ya que un gran porcentaje corresponde a tambos propios).

Dicho lo anterior y, contemplando que la empresa se ubica en una zona de gran actividad láctea (aproximadamente diez empresas lácteas de menor producción en 50km a la redonda), la importancia de realizar un diagnóstico y posterior PMA dentro de la misma, no sólo generará beneficios económicos, sociales y ambientales para ella, sino que servirá como incentivo para el resto de las industrias de este tipo.

Objetivo General

- Diseñar un Plan de Manejo Ambiental para la empresa Cayelac S.A.

Objetivos Específicos

- Desarrollar un diagnóstico ambiental inicial de la empresa Cayelac S.A.
- Identificar los procesos de producción y operaciones auxiliares en la empresa.
- Identificar y analizar los aspectos e impactos ambientales derivados de dichos procesos.

Capítulo Uno
Marco Teórico

En el presente capítulo se trabajarán los conceptos, teorías y normativas que sostienen el fundamento de este trabajo. El mismo se estructura en ocho grandes temáticas a saber: en primer lugar, se presenta el concepto del producto queso, seguido, en segundo lugar, por la descripción de las etapas para su elaboración. Como todo proceso industrial requiere de operaciones auxiliares a la producción, las cuales se presentan en la tercera parte de este marco teórico.

En cuarto lugar, se trabajaron los conceptos vinculados directamente a la cuestión medioambiental, bajo el título Medio Ambiente. Seguidamente y, en relación con lo anterior, se presentan los Aspectos Ambientales de la producción Láctea. Por su parte, los aspectos ambientales vinculados a las operaciones auxiliares de la misma se ubican en sexto lugar.

Como bien lo indica el objetivo general de este trabajo, se pretende alcanzar la propuesta de un PMA, es por ello que en el penúltimo punto de este capítulo se presenta el concepto y las características de un PMA.

Por último, todo proyecto que implique al medio ambiente y más, si está vinculada a la producción, debe estar contenida bajo un marco legal. En este punto se presentan las normativas nacionales y provinciales referidas a la temática.

El Queso

Concepto General

El Código Alimentario Argentino en su artículo 605 (Ley N° 18284, 1971), define al queso como “el producto fresco o madurado que se obtiene por separación parcial del suero de la leche o sueros lácteos, coagulados por la acción física del cuajo, de enzimas específicas, complementada o no por bacterias específicas, o por ácidos orgánicos permitidos a este fin, con o sin el agregado de sustancias alimenticias, colorantes permitidos, especies o condimentos u otros productos alimenticios”.

Según la FAO (2011) “el queso es un alimento muy importante pues es nutritivo, natural y fácil de elaborar, es rico en proteínas, grasas, sales minerales y vitaminas; en niños y adultos favorece el crecimiento y fortalecimiento de huesos y dientes” (pág. 8), además, menciona que el queso conserva los principios nutritivos que posee la leche.

En relación a los tipos de quesos elaborados por las empresas lácteas argentinas y descriptos en el Código Alimentario Argentino, se encuentran entre los más importantes: Azul,

Blanco, Brie, Caccio argentino, Camembert, Cremoso, Cuartirolo, Cheddar, Danbo, Edam, Emmenthal, Fontina, Fymbo, Gouda, Gruyere, Holanda, Mascarpone, Mozzarella, Parmesano, Pategrás, Pepato, Por Salud, Provolone, Queso de cabra, de oveja, Reggianito, Ricotta, Romano, Sardo, Tandil y Tybo, entre otros (INTI 2005).

Producción de Queso

Es importante mencionar en este punto, que a pesar de que existen numerosas variedades de quesos, la tecnología básica de fabricación es similar para casi todos ellos. Cambios relativamente pequeños en las condiciones de elaboración dan lugar a importantes diferencias en el producto final. Estas diferencias residen en la utilización de variados insumos y técnicas, como ser distintos tipos de leche, fermentos y cuajos, en temperaturas de cocción, tamaño de la cuajada, tiempos en salmuera, condiciones de maduración y tecnológicas (Castañeda et al., 2010).

Con base en lo expresado en el párrafo anterior, se hará mención de las diferentes etapas en la elaboración general de quesos.

Etapas Básicas en la Elaboración de Queso

Transporte y recepción de la leche. En la fabricación de quesos a nivel industrial se utiliza predominantemente leche de vaca, donde su composición química y calidad microbiológica tienen gran influencia sobre el rendimiento y características del producto final. Es importante mencionar al respecto que, en la fabricación de queso, tiene una gran importancia el contenido de grasa y caseína de la leche, los cuales influyen sobre las características de textura y consistencia de los mismos (Early, 1998).

Esta etapa debe realizarse sin demoras y tomando los recaudos necesarios para mantener la calidad higiénico-sanitaria de la leche (INTI, 2005).

Normalmente la leche llega hasta la planta de tratamiento en camiones, en esa instancia generalmente se toman muestras para realizar los correspondientes análisis de calidad y determinación del contenido graso y proteico de la leche, ya que en ocasiones el precio de la leche varía según su composición (CAR/PL, 2002).

Tras la recepción, la leche se suele almacenar en condiciones refrigeradas, en tanques o silos a una temperatura entre los 6 y 10°C (Early, 1998) hasta su entrada en línea. De esta forma se garantiza su conservación hasta su tratamiento. En esta etapa se realiza también la limpieza de los camiones o tanques de recogida de la leche antes de realizar el siguiente transporte (CAR/PL, 2002).

Filtración/clarificación. Antes del llenado de la tina quesera, se controla su color, olor, sabor, acidez o pH, materia grasa y ausencia de antibióticos de la leche, con el fin de descartar que la misma no sea apta para la elaboración de los distintos tipos de quesos (INTI, 2005).

Se eliminan las partículas orgánicas e inorgánicas de suciedad que pueda contener la leche tras el ordeño o debido al transporte. Esta operación se realiza utilizando centrífugas, separan las impurezas con un peso específico superior al de la leche (CAR/PL, 2002).

Desnatado y normalización/estandarización. En el desnatado se produce la separación de la materia grasa (nata) del resto de componentes de la leche (leche desnatada). Generalmente se realiza empleando centrífugas que separan, por un lado, la nata (aproximadamente un 40% de grasa) y por otro la leche desnatada con aproximadamente un 0,5% de materia grasa.

Posteriormente, se realiza la normalización del contenido graso de la leche, que consiste en añadir nata a la leche desnatada en distintas proporciones en función de lo que se quiera obtener. La nata sobrante se destina a la elaboración de otros productos como nata para consumo o mantequilla.

En cuanto al proceso de estandarización puede decirse que tiene como finalidad garantizar la producción de queso de calidad uniforme, obtención de quesos que cumplan con normativas (FAO) con respecto a la de materia grasa que deben contener, lograr la máxima rentabilidad en la transformación de los sólidos de la leche en queso y finalmente, conseguir determinadas características de textura de la cuajada (Early, 1998).

Tratamiento térmico. En relación al tratamiento térmico, se recomiendan aquellos que tengan una eficacia equivalente a una pasteurización (72°/15 segundos); este tratamiento resulta suficiente para destruir los patógenos y la mayor parte de la flora contaminante de la leche, pero no modifica sus características fisicoquímicas y tampoco altera el proceso de fabricación del queso (Early, 1998).

Debido a que la pasteurización no garantiza la destrucción de todos los gérmenes de la leche, para su conservación debe mantenerse refrigerada hasta su consumo (CAR/PL, 2002).

Homogeneización. Con la homogeneización se reduce el tamaño de los glóbulos grasos favoreciendo una distribución uniforme de la materia grasa (CAR/PL, 2002).

La homogeneización reduce la estabilidad de las proteínas frente al calor por lo que cuando se va a exponer la leche a altas temperaturas esta operación se realiza tras el tratamiento térmico. La leche resultante del proceso de homogeneización se utiliza en quesería para:

- Reducir las pérdidas de grasa en el lactosuero, mejorando el rendimiento quesero
- Mejorar la textura de los quesos blandos, cremosos y de pasta azul, haciendo la cuajada más untuosa, suave y estable (Early, 1998).

Coagulación. Es la formación, por medio del cuajo o enzimas coagulantes, de un gel formado por un entramado tridimensional de proteínas que contiene los glóbulos de grasa. Corresponde al proceso de separación de los componentes de la materia prima original (Castañeda et al., 2010).

La coagulación que se realiza en cubas o tinas donde se forma la cuajada puede realizarse de tres formas:

Coagulación ácida: es la que se produce generalmente por la acción de bacterias lácticas que producen la transformación de la lactosa en ácido láctico. Cuando el pH alcanza un valor de 4,6 se observa entonces la precipitación de la caseína que queda nadando en la fase líquida (lactosuero). El gel resultante de este proceso está formado por cadenas proteicas más o menos polimerizadas formando una red, que no tiene ni rigidez ni compacidad.

Coagulación enzimática: es el sistema de coagulación más empleado en la elaboración del queso, se produce mediante la adición de enzimas tipo proteasas. El cuajo obtenido de los estómagos secos de terneros en lactación contiene estas enzimas por lo que se ha empleado tradicionalmente en la producción de queso.

- **Coagulación mixta:** es el resultado de la acción conjunta del cuajo y la acidificación láctica. La obtención de un gel mixto puede realizarse adicionando cuajo a una leche ácida o acidificando un gel enzimático (CAR/PL, 2002).

Durante esta etapa se agrega también cloruro de calcio, colorante y nitrato de potasio o sodio, según corresponda (INTI, 2005).

Corte y desuerado. Este proceso es uno de los más importantes en la elaboración y se realiza a criterio del quesero cuando la cuajada tiene el punto óptimo deseado. Debe realizarse en el momento justo, de forma lenta para obtener el tamaño de grano deseado para lograr la

mayor homogeneidad posible y así evitar pérdidas de grasa, proteína y demás componentes (Castañeda et al., 2010).

Para promover la separación del suero y retracción de la cuajada, se corta prolijamente el gel en pequeños cubos con instrumentos cortantes, aumentando de esta manera la superficie total por donde éste puede perder agua (INTI, 2005).

Moldeo y prensado. Una vez que la cuajada tiene la consistencia buscada, se corta en trozos y se coloca en moldes, los cuales pueden tener diferente forma, dependiendo de la normativa, la tradición o las exigencias de los consumidores. Durante el moldeo, el queso termina de desuerar y la cuajada logra la acidificación adecuada (Castañeda et al., 2010).

Posteriormente, el prensado se aplica para favorecer la expulsión del suero intergranular de la cuajada y dar al queso su forma definitiva. El prensado proporciona una mayor consistencia al producto final y la intensidad de la presión ejercida variará en función del tipo de queso (CAR/PL, 2002).

Salado. Esta operación se realiza una vez que el queso es retirado de la prensa. El salado se realiza principalmente en baños de salmuera, pero también puede realizarse en seco. La finalidad del proceso es aumentar la conservación, darle sabor y aroma, regular y/o inhibir el crecimiento microbiano y colaborar a la formación de la corteza. El tiempo de salazón depende principalmente del tipo de queso y de su peso (Castañera et al., 2010).

Secado. Una vez terminada la operación de salado, el queso puede exponerse a una corriente de aire para que se seque la superficie, esta acción tiene una especial importancia cuando el queso se envuelve o se recubre de cera para su maduración.

El secado se realiza en salas o cámaras de secado acondicionadas para este fin, donde se hace circular una corriente de aire con condiciones de temperatura y humedad controladas para provocar el secado superficial del queso (CAR/PL, 2002).

Maduración. Durante esta etapa se desarrollan procesos bioquímicos que otorgan a cada queso características particulares de aroma, sabor, textura, etc. Es importante durante la maduración, el control de las condiciones de temperatura, humedad y aireación, los cuales se encuentran regulados automáticamente en la mayoría de las queserías actuales, a través de cámaras climatizadas para tal fin (Castañeda et al., 2010).

En general, a temperaturas más altas, más rápidamente se desarrolla el proceso madurativo (Early, 1998).

Terminación. Llegado el punto óptimo de maduración, los quesos se protegen con ceras, parafinas, pinturas o películas plásticas que evitan la pérdida de agua y contaminaciones posteriores (INTI, 2005)

Rotulado. Antes de su venta, debe identificarse el producto con etiquetas o sellos, donde debe figurar el tipo de queso, el nombre del establecimiento elaborador, su número de registro Nacional/Provincial de establecimiento (RNE, RPE) y su registro Nacional/Provincial de Producto Alimenticio (RNPA, RPPA), la fecha de elaboración, el lote y todo otro requisito exigido por las normas de rotulación de alimentos envasados (INTI, 2005).

Para finalizar, mediante un gráfico, se expondrá la síntesis de los pasos necesarios para la fabricación de quesos.

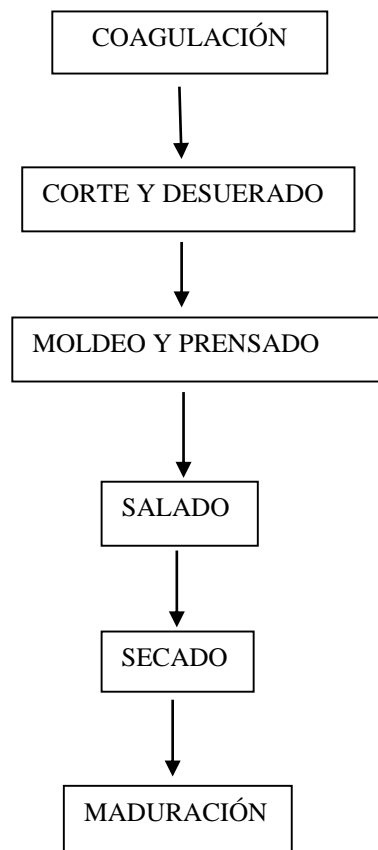


Figura 1: Síntesis de las etapas de fabricación de quesos

Fuente: Prevención de la contaminación en la Industria láctea (CAR/PL, 2002).

Este proceso de elaboración de queso corresponde a un modelo general de producción, sin embargo, en la Etapa de Diagnóstico del presente trabajo, se presentarán y explicarán los procesos específicos de producción de cada uno de los quesos que elabora la empresa Cayelac S.A.

De la revisión detallada de cada una de las etapas de un proceso productivo y de su posterior presentación a través de un Diagrama de Procesos, se podrán detectar la existencia de fases de operación más críticas a las cuales deberá prestarse mayor atención con el fin de corroborar la existencia de una relación tipo causa (aspecto ambiental) - efecto (impacto ambiental) para identificar los aspectos más significativos.

Cada una de las etapas anteriormente mencionadas requiere de operaciones auxiliares de limpieza y desinfección las cuales se desarrollarán a continuación.

Operaciones auxiliares en la industria láctea

Operaciones de limpieza y desinfección. La desinfección de superficies y ambientes en la industria alimentaria es fundamental para garantizar la inocuidad de los alimentos, evitar que puedan causar infecciones alimentarias y conseguir una mayor vida comercial del producto (Revista Enfoque Alimentos, 2017).

La limpieza, que debe realizarse antes de la fase de desinfección, se entiende como la eliminación total de todos los restos de la leche o componentes de la misma y otras suciedades visibles (CAR/PL, 2002).

Para la realización de las operaciones de limpieza y desinfección es necesario aportar:

- Agua, que cumple con varias funciones. Entre ellas: reblandecer y/o disolver la suciedad adherida a las superficies, la formación de soluciones detergentes y la eliminación de los restos de soluciones limpiadoras. La utilización de agua a presión presenta algunas ventajas frente a los sistemas sin presión ya que, al aumentar la energía del impacto, el poder de arrastre de los sólidos es mayor y además supone un menor consumo de agua.

- Energía térmica, para alcanzar la temperatura óptima del proceso y eléctrica para hacer circular las soluciones limpiadoras por los equipos y conducciones, mediante sistemas *clearing in place* (en adelante CIP).

- Productos químicos: cuales deben ser rentables, no tóxicos, altamente biodegradables, de rápida y total enjuagabilidad (Revista Enfoque Alimentos, 2017).

- Personal para llevar a cabo las operaciones de limpieza.

Las características de la suciedad existente en cada equipo, superficie o instalación determinan el protocolo de limpieza y desinfección específico a aplicar. En la industria láctea la suciedad se debe principalmente a los componentes de la leche, en su mayor parte grasas y proteínas, por su deposición en las conducciones y equipos.

La eficiencia de las limpiezas depende de múltiples factores entre los que podemos destacar: la formación del personal, la existencia de procedimientos e indicaciones documentadas, los equipos disponibles, los productos químicos empleados, el diseño de las instalaciones, etc.

Como consecuencia de las operaciones auxiliares se produce el vertido de las aguas de limpieza y de productos químicos empleados, más la carga orgánica debida al arrastre o disolución de los restos de producción.

Los vertidos generados tienen su origen en:

- Limpiezas de equipos: tanques, pasteurizadores, tinas de cuajado, etc.
- Lavado de superficies: suelos, paredes etc.
- Servicios del personal.
- Otros, tales como el agua de lluvia, en cuyo caso es recomendable disponer de redes separativas e intentar minimizar al máximo la llegada de las mismas al sistema de tratamiento de aguas residuales.
- El suero, el cual ha de ser eliminado de la corriente de vertido (PH Osver, 2013).

De un modo general se puede decir que la contaminación habitual es de origen orgánico, por componentes de la leche, lo cual se traduce en una demanda química de oxígeno (en adelante DQO) muy elevada.

Otro aspecto importante en la utilización de productos detergentes es el contenido en fosfatos y/o nitratos, ya que contribuyen de forma importante en los procesos de eutrofización de las aguas.

Los detergentes tradicionales que presentan ácido fosfórico y que se emplean en las operaciones de limpieza, contienen del 10 al 20% de fósforo, por lo que su contribución a las

aguas residuales debe tenerse en cuenta, ya que los mismos contribuyen de forma importante en los procesos de eutrofización de las aguas (CAR/PL,2002).

Medio Ambiente

El medio ambiente es “el entorno vital, es decir, el conjunto de factores físico-naturales, estéticos, culturales, sociales y económicos que interaccionan entre sí, con el individuo y con la comunidad en que vive, determinando su forma, carácter, comportamiento y supervivencia” (Conesa Fernández Vítora, 1997, p .25).

Según el autor, el concepto de medio ambiente implica directa e íntimamente al hombre, ya que el mismo es fuente de recursos naturales para abastecerlo de materias primas y energía. También se comporta como soporte de actividades, presentando para ello una mayor o menor capacidad de acogida para el desarrollo de las distintas actividades y finalmente como receptor de efluentes (emisiones, vertidos, desechos y residuos no deseados) (Conesa Fernández Vítora, 1997).

Desde otra mirada, todo proceso productivo se desarrolla dentro de un entorno, el cual puede entenderse como el ambiente que interacciona con aquél en términos de entradas (recursos, mano de obra, espacio...) y de salidas (productos, empleo, rentas, residuos) y por tanto como provisor de oportunidades, generador de condicionantes y receptor de impactos. Para el análisis de ese entorno es necesario incluir un estudio del medio físico, biótico, perceptual y socio-económico del mismo, resultando para ello fundamental el acopio de la mayor cantidad de información posible (Conesa Fernández Vítora, 1997).

En referencia a las palabras expresadas por el autor, al momento de valorar los efectos provocados por cualquier actividad antrópica, es necesario entender a la empresa como un sistema abierto, donde existe un entramado de relaciones tanto internas como externas, en cuanto a componentes económicos, tecnológicos, políticos, sociales, culturales y ecológicos.

Y en relación a este último es donde toda empresa debería evaluar en forma prioritaria el tipo de impacto que sus actividades o servicios ocasionan en su entorno, poniendo todo su esfuerzo por tratar de minimizarlos.

Por otro lado, retomando lo expresado en párrafos anteriores, la detección de fases de operación más críticas dentro de estas actividades antrópicas, permitirán corroborar la existencia de una relación entre los aspectos ambientales y los impactos ambientales derivados de los mismos.

Según la ISO 14001:2015 un aspecto ambiental es un elemento que deriva de la actividad empresarial de la organización y que tiene contacto o puede interactuar con el medio ambiente.

Según CAR/PL 2002, un elevado consumo de agua y energía, la generación de aguas residuales con alto contenido orgánico y la producción y gestión de residuos, constituyen los principales aspectos medioambientales de la industria láctea.

Por otro lado, se puede entender a los aspectos ambientales como los elementos de las actividades, productos o servicios que pueden interactuar con el ambiente (ANAM, 2006).

Según indica Conesa Fernández Vítora (2000, p. 25) existe impacto ambiental cuando “una acción o actividad produce una alteración favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio”.

Para Espinoza (2002) un impacto ambiental constituye una alteración significativa del ambiente por las acciones humanas; su trascendencia deriva de la vulnerabilidad territorial. Es decir, es toda aquella alteración de los sistemas naturales y transformados y de sus recursos, provocadas por el ser humano.

A la luz de los conceptos de aspecto e impacto abordados por los autores, cabe concluir, que no se puede valorar lo que no se conoce. Por ello es muy importante analizar en profundidad cada una de las actividades de la empresa, integrando al sistema productivo de la misma, los efectos que pudieran detectarse en el medio, en forma de impactos ambientales.

Para el presente trabajo se tomará el concepto de impacto ambiental aportado por Conesa Fernández Vítora, ya que no solo se buscará la identificación de los principales impactos negativos, sino también se considerarán los impactos positivos con el fin de ponerlos en valor y potenciarlos en caso de ser posible.

Finalmente, al integrar las variables productivas y ecológicas, es posible dilucidar una producción económicamente eficiente, en concordancia con el respeto y cuidado del medio ambiente.

Principales Aspectos Ambientales Relacionados con la Producción Láctea

Consumo de Agua

Las industrias lácteas consumen diariamente grandes cantidades de agua en sus procesos, especialmente, para mantener las condiciones higiénicas y sanitarias requeridas. Dicho consumo suele encontrarse entre 1.3 a 3.2 litros de agua/kg de leche recibida, pudiéndose

alcanzar valores tan elevados como 10 litros de agua/kg de leche recibida. El mayor consumo se produce en las operaciones auxiliares de limpieza y desinfección.

Consumo de Energía

El uso de la energía es fundamental para asegurar el mantenimiento de la calidad de los productos lácteos, especialmente en los tratamientos térmicos, operaciones de refrigeración y almacenamiento del producto. El consumo de energía total se reparte aproximadamente entre un 80% de energía térmica y un 20% de energía eléctrica. Las operaciones con mayor consumo de energía son las de coagulación, corte-desuerados, moldeo-prensado, secado y maduración. En las empresas lácteas se produce frío principalmente con dos fines: para la refrigeración de locales o cámaras o para la refrigeración de líquidos. Los equipos frigoríficos más empleados en la industria láctea son las máquinas frigoríficas de compresión, utilizando como agente refrigerante amoníaco u otras sustancias como los compuestos basados en los clorofluorocarbonos (en adelante CFC) (CAR/PL,2002).

Con respecto a los CFC, es importante mencionar que son sustancias que agotan la capa de ozono, por ello, existen en Argentina normativas que regulan su uso, como la Ley N° 24.040, promulgada en diciembre de 1991, la cual en su artículo primero, refiere a la producción, utilización, comercialización, importación y exportación de los compuestos químicos incluidos en el Anexo "A" del Protocolo de Montreal, relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono, y que se identifican como CFC 11, CFC 12, CFC 113, CFC 114, CFC 115, Halón 1211, Halón 1301 y Halón 2402.

Generación de Residuos

La mayor cantidad de residuos generados en la empresa láctea es de carácter inorgánico, principalmente residuos de envases y embalajes, a los cuales se agregan aquellos relacionados con las actividades de mantenimiento, limpieza, trabajo de oficina y de laboratorio (CAR/PL, 2002).

Tabla 1

Residuos Generados por la Industria Láctea

GRUPO	RESIDUO	LUGAR DE GENERACIÓN
Residuos orgánicos	Producto no conforme (materias primas, producto semi-elaborado, producto final)	Proceso
Asimilables a los domésticos	Restos de comida, papel	Oficinas
Envases y embalajes	Pallets de madera, envases de plástico, vidrio, cartón, papel	Envasado, almacenado, devoluciones

Residuos de operaciones de mantenimiento	Cables eléctricos, chatarras	Talleres, áreas de mantenimiento
Residuos peligrosos	Aceites usados, baterías, envases de productos peligrosos	Laboratorio, taller, área de limpieza

Fuente: Elaboración propia con base en CAR/PL (2002)

Como puede observarse en la Tabla N° 1, la mayoría de los residuos sólidos inorgánicos generados, tienen una alta posibilidad de ser reutilizados y/o reciclados, desviando de esta manera un gran volumen de los mismos hacia los vertederos, con un impacto positivo al medio ambiente.

Emisiones a la Atmósfera

Las principales emisiones gaseosas de la industria láctea se generan en las calderas de producción de vapor o agua caliente para las operaciones de producción y limpieza. Los gases que se pueden esperar son dióxido de carbono (CO₂), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y partículas (CAR/PL, 2002). De ellos, el CO₂ y el Óxido de Nitrógeno, son gases de efecto invernadero (en adelante GEI), los cuales tienen implicancia directa en el aumento de las temperaturas medias de la tierra de origen antropogénico, fenómeno conocido como calentamiento global.

Los GEI más importantes están presentes en la atmósfera de manera natural, aunque su concentración puede verse modificada por la actividad humana, principalmente por algunos gases generados por las industrias como es el CO₂, cuya concentración en la atmósfera viene aumentando de manera sostenida desde la Revolución Industrial (Benito, 2016).

Con respecto a los combustibles más empleados en las calderas, hay de tres tipos: sólido (carbón o madera), líquido (fuel o gasóleo) o gaseoso (gas natural), (CAR/PL, 2002).

Ruido

Debido a las características propias de la actividad industrial, el ruido se produce principalmente en el proceso de envasado y en los equipos de generación de frío. Otro aspecto es el ruido provocado por el tráfico de camiones durante la recepción de la leche como en la salida del producto terminado (CAR/PL, 2002).

Generación de Aguas Residuales

El problema medio ambiental más importante de la industria láctea es la generación de aguas residuales, tanto por su volumen como por la carga contaminante asociada (fundamentalmente orgánica). En cuanto al volumen generado, se pueden encontrar valores que oscilan entre 2 y 6 litros/litro de leche procesada (CAR/PL, 2002).

Haciendo hincapié en las aguas residuales, puede decirse que las mismas son las aguas provenientes de procesos post-industriales, es decir, que han sido utilizadas en los diferentes sistemas de fabricación, producción o manejo industrial y que para ser desechadas necesitan ser tratadas previamente de manera tal que puedan ser adecuadas para su ubicación en las respectivas redes de vertido, depuradoras o sistemas naturales como ríos o embalses (Schmidt, 2013).

Tratar las aguas residuales tiene como objetivo remover los contaminantes que perjudican el ambiente acuático y, en general, a los seres vivos, antes de que lleguen a los suelos, ríos, lagos y mares. El tratamiento es una combinación de procesos físicos, químicos y biológicos que se clasifican en: pretratamiento, tratamiento primario, tratamiento secundario y terciario.

Durante el pretratamiento se separan los sólidos gruesos que pueden generar taponamiento. Por su parte, el tratamiento primario separa aquellas partículas en suspensión que no fueron retenidas por el pretratamiento. En el tratamiento secundario, también llamado tratamiento biológico, se utilizan microorganismos que eliminan la materia orgánica disuelta. En última instancia, se aplica el tratamiento terciario, en el cual se adicionan compuestos químicos para lograr la desinfección (Denicia y Ramírez Castillo, 2009).

Tabla 2

Fuentes de generación de las aguas residuales en la industria láctea

Fuentes de Generación	Volumen (litro de efluentes/litro de leche procesada)
Proceso: pérdidas de leche, mazada, suero, salmuera	0.8-1.5
Limpieza: equipamiento, tanques, tuberías, superficies	0.8-1.5
Refrigeración: condensados de vapor, aguas de refrigeración	2-4

Fuente: INTI, 2010.

Por otra parte, además del volumen generado, cobran gran importancia las características de dichos efluentes líquidos, las cuales se mencionan a continuación:

- Alto contenido en materia orgánica: debido a la presencia de componentes de la leche. La demanda bioquímica de oxígeno (en adelante DBO) media se encuentra entre 1000-6000 mg DBO/litro.
- Presencia de aceites y grasas.

- Niveles elevados de nitrógeno y fósforo: principalmente debido a los productos de limpieza y desinfección.
- Variaciones importantes del pH por vertido de soluciones ácidas y básicas procedentes de las operaciones de limpieza.
- Conductividad elevada: debido al vertido de cloruro sódico procedente del salado de quesos.
- Variaciones de temperatura: debido a las aguas de refrigeración (CAR/PL, 2002).

En este punto cabe aclarar que, en caso de no producirse la separación del suero del resto de las aguas residuales, con una producción diaria de 50.000 litros de leche, la carga de kilos de DBO/día, aumenta de 300 a 1400, lo que equivale a la contaminación producida por 23.333 habitantes (INTI, 2010).

Por otro lado, cabe mencionar que la alta capacidad contaminante del suero va a alterar significativamente los procesos biológicos que se llevan a cabo en las plantas de tratamiento aumentando los costos (Denicia y Ramírez Castillo, 2009).

Uno de los puntos centrales del presente trabajo es identificar las principales fuentes de generación de las aguas residuales, y dentro de ellas su composición, debido a que las mismas constituyen uno de aspectos ambientales más relevantes al momento de valorar los impactos asociados a las mismas.

Principales Aspectos Ambientales Asociados con las Operaciones Auxiliares de la Industria Láctea

En párrafos anteriores se hizo mención de los principales aspectos ambientales asociados a las etapas de producción del queso, pero también es necesario tener presente los efectos generados por los aspectos ambientales resultantes de las operaciones auxiliares de limpieza y desinfección, actividades sumamente necesarias para la obtención de un producto alimenticio apto para consumo humano.

Estas operaciones deben tenerse en cuenta porque también son causantes de una alta generación de aguas residuales con características distintivas que deben ser evaluadas y analizadas.

Entre ellas podemos mencionar la generación de vapor, de residuos, de frío y abastecimiento de agua.

Generación de Vapor

Las necesidades de calor en las empresas lácteas se cubren en su mayor parte utilizando vapor de agua o agua caliente. El vapor se produce en calderas de vapor y posteriormente se distribuye a través de tuberías a los distintos puntos de utilización en la empresa.

Este sistema requiere de una instalación complementaria de tuberías donde pueden producirse pérdidas importantes de calor, por lo que deben contar con el aislamiento térmico adecuado para evitar estas pérdidas.

El agua empleada en la alimentación de las calderas no requiere condiciones higiénicas especiales, pero es necesario que el contenido en carbonatos y sulfatos sea bajo, si no se pueden producir incrustaciones de sales en las calderas y tuberías de distribución, dificultando el intercambio de calor. Por ello se utilizan frecuentemente productos químicos para evitar las incrustaciones y las deposiciones de sales.

Los procesos de combustión están asociados a la emisión de gases a la atmósfera cuya composición y cantidad variarán principalmente en función del tipo de combustible empleado y de las condiciones de funcionamiento de la caldera (CAR/PL 2002).

En el caso de Argentina, el gas y el petróleo constituyen el 90% de la oferta energética, lo que genera el agotamiento de las reservas de combustibles fósiles, como también la emisión de CO₂ a la atmósfera, uno de los principales gases de efecto invernadero (Portal Energías de mi País, S/F).

Generación de Residuos

La gran cantidad de envases de productos químicos utilizados, son desechados generando un gran problema, ya que los mismos son considerados residuos peligrosos que deberán gestionarse adecuadamente (CAR/PL, 2002).

Además de ello, muchas empresas lácteas se encuentran en zonas donde no existe servicio de recolección de residuos asimilables a urbanos, por lo que muchas veces su disposición es precaria.

Generación de Frío

En las empresas lácteas se produce frío principalmente con dos fines: para la refrigeración de locales o cámaras o para la refrigeración de líquidos.

Los equipos frigoríficos más empleados en la industria láctea son las máquinas frigoríficas de compresión, utilizando como agente refrigerante amoníaco o los CFC.

El consumo de energía eléctrica y agua para la generación de frío son los principales aspectos medioambientales generados en esta operación (CAR/PL, 2002).

Por otra parte, puede producirse la emisión de gases refrigerantes como consecuencia de fugas en los circuitos frigoríficos. En caso que la fuga involucre a un CFC, la magnitud del impacto ambiental será significativa por su importante efecto sobre la composición atmosférica ya que “el agotamiento de la capa de ozono lleva a un aumento de la radiación ultravioleta a nivel del suelo” (Asefosam, 2013) provocando así alteraciones a la salud humana, animal y cambios en los diferentes ecosistemas.

Abastecimiento de Agua

La calidad del agua empleada en la empresa láctea debe ser la de agua para uso doméstico, especialmente en el caso de que el agua entre en contacto directo con el producto, como el agua empleada en el tratamiento térmico de la leche o en las salmueras de salado de queso.

Cuando las condiciones de calidad del agua en la empresa láctea no son las adecuadas es necesario realizar algún tratamiento para eliminar posibles causas de contaminación del producto final, los cuales pueden consistir en eliminar sólidos en suspensión, sustancias disueltas o eliminación de microorganismos.

El consumo de energía eléctrica es el principal aspecto generado en esta operación. Se utiliza tanto para el bombeo del agua como para el propio tratamiento.

En función del tipo de tratamiento realizado se generan en mayor o menor medida aguas residuales con elevada conductividad y/o pH extremos (CAR/PL, 2002).

Tabla 3

Resumen de los principales aspectos ambientales asociados a las operaciones auxiliares

OPERACIÓN BÁSICA	EFEECTO	ORDEN
Generación de vapor	Emisión de gases y partículas Consumo de combustibles Vertido de agua con elevada conductividad Consumo de productos químicos Residuos de envases de productos químicos	1° y 2° orden
Generación de frío	Emisiones de gases refrigerantes Consumo de energía eléctrica Ruido Productos de mantenimiento de equipos	1° y 2°

	Residuos de envases de productos químicos	
Abastecimiento de agua	Consumo de energía eléctrica Vertidos de rechazo del tratamiento Consumo de productos químicos Residuos de envases	2°

Fuente: elaboración propia con base en CAR/PL, 2002.

Principales Aspectos Ambientales de cada Etapa de la Producción de Quesos

Retomando las etapas productivas presentadas en el primer apartado de este marco teórico, se expondrán los principales aspectos ambientales de cada una de ellas. Sin embargo, no se tendrán en cuenta las últimas dos etapas (terminación y rotulación), ya que en la bibliografía trabajada no se mencionan. Cabe pensar que los aspectos ambientales de éstas no son significativos en relación con el resto de las etapas del proceso productivo.

Transporte y Recepción de la Leche

Durante esta etapa se generan pérdidas de leche debido a las operaciones de vaciado y llenado de los tanques, las cuales pueden llegar a los sistemas de evacuación de aguas residuales contribuyendo a aumentar su carga orgánica contaminante (CAR/PL,2002).

Adicionalmente, durante el almacenamiento, se producen consumos importantes de energía eléctrica. También, durante el enjuague y limpieza de los camiones, mangueras, conducciones y depósitos, se consume y vierte gran cantidad de agua. Los camiones reciben un lavado exterior antes de la descarga de la materia prima, con el fin de eliminar el barro y/o polvo que pudieran tener. Luego de la descarga se realiza un lavado interno de la cisterna del camión. Se considera que existe un importante consumo de agua durante todas las etapas de este proceso.

Filtración y Clarificación

En esta operación se generan los llamados lodos de clarificación, los cuales son residuos semipastosos formados por partículas de suciedad, componentes sanguíneos, gérmenes y otras sustancias principalmente de tipo proteico. Evitando su vertido junto con el resto de las aguas residuales, se reduciría en gran medida la carga de materia orgánica del efluente final, tornando más eficiente los procesos de purificación del mismo.

También se producen pérdidas de leche que pueden ser arrastradas junto con las aguas residuales hasta el vertido final.

Tanto en la filtración como en la clarificación se produce el consumo de energía eléctrica (CAR/PL, 2002).

Desnatado

El proceso de separación de la nata por centrifugación genera lodos o fangos con un contenido menor de componentes sanguíneos y bacterias que en el caso de la leche cruda. Si los lodos son vertidos directamente al efluente final producen un aumento importante de la carga orgánica del vertido.

En esta etapa se produce también el consumo de energía eléctrica de las centrifugas desnatadoras (CAR/PL, 2002).

Tratamiento Térmico

El consumo energético derivado de esta operación es elevado, aunque disminuye en función del porcentaje de recuperación de calor (CAR/PL, 2002).

Homogeneización

En esta operación se produce consumo de energía eléctrica debido al funcionamiento de los equipos de homogeneización (CAR/PL, 2002).

Coagulación

En esta etapa pueden producirse pérdidas o derrames de leche debido al manejo de la misma, las cuales son vertidas, en la mayoría de los casos junto a los efluentes líquidos. Por otro lado, el consumo de energía térmica de esta etapa se debe a las condiciones de temperatura que a veces son necesarias para la formación de la cuajada (CAR/PL, 2002).

Corte y Desuerado

Es importante mencionar que operaciones generan un importante volumen de lactosuero. Cuando el lactosuero es arrojado al ambiente sin ningún tipo de tratamiento, las proteínas y la lactosa del mismo se transforman en contaminantes, ya que la alta carga de materia orgánica que contienen permite la reproducción de microorganismos produciendo cambios significativos en la DBO del agua contaminada (Denicia y Ramírez Castillo, 2009).

El vertido de lactosuero también afecta a los suelos, puede que disminuya el rendimiento de las cosechas, observándose el fenómeno de lixiviación. Éste se produce debido al nitrógeno soluble en agua que presenta el lactosuero, el cual, luego de ser arrastrado a través de varias capas llega hasta los mantos freáticos y se torna un peligro para la salud de los animales y humanos (Denicia y Ramírez Castillo, 2009).

A su vez, el nivel de consumo de energía eléctrica será en función del grado de automatización del proceso y de la utilización de medios mecánicos para la separación del lactosuero (CAR/PL, 2002).

Moldeo y Prensado

Al igual que en la etapa anterior, el consumo de energía eléctrica dependerá del grado de automatización del proceso.

Durante el prensado también se produce la salida de lactosuero de la masa del queso, aunque la cantidad generada en esta etapa es menor que en el desuerado (CAR/PL, 2002).

Salado

En esta etapa se produce el consumo de agua para la formación de la salmuera y el vertido puntual de ésta una vez que se agota, lo cual produce un vertido de elevada conductividad (CAR/PL, 2002).

Secado

En esta etapa se produce el consumo de energía eléctrica derivada de la generación de una corriente de aire a temperatura y humedad determinadas (CAR/PL, 2002).

Maduración

Durante la maduración de los quesos curados se produce el consumo de energía eléctrica como consecuencia de la estancia en las cámaras de maduración con temperatura y humedad controladas (CAR/PL, 2002).

Tabla 4

Valoración de los aspectos medioambientales del proceso de elaboración del queso

OPERACIÓN BÁSICA	OPERACIÓN	ORDEN
Recepción	Rechazo de la leche	1°
Almacenamiento	Consumo de energía eléctrica	2°
Filtración/Clarificación	Consumo de energía eléctrica Generación de lodos	2°
Desnatado y normalización	Energía eléctrica Lodos	2°
Tratamiento térmico	Consumo de energía térmica Consumo de energía eléctrica Consumo de agua	2°
Homogeneización	Consumo de energía eléctrica Consumo de agua Vertido de aguas residuales	2°
Coagulación	Consumo de energía térmica	2°
Corte y desuerado	Vertido de lactosuero Consumo de energía eléctrica	1° y 2°
Moldeo y prensado	Vertido de lactosuero	1° y 2°

	Consumo de energía eléctrica	
Salado	Consumo de agua Vertido de salmuera	1°
Secado	Consumo de energía eléctrica	2°
Maduración	Consumo de energía eléctrica	2°

Fuente: Elaboración propia con base en Prevención de la contaminación en la Industria Láctea (CAR/PL, 2002).

Referencias:

1° Orden: Aspecto importante respecto al impacto global de la actividad.

2° Orden: Aspecto moderado respecto al impacto global de la actividad.

Lactosuero

Dentro de los efluentes líquidos generados por la industria láctea, unos de los más significativos en cuanto a su volumen y características específicas es el lactosuero, “principal subproducto de la industria láctea, el cual retiene cerca del 55% de los componentes de la leche, y se presenta como un líquido amarillo-verdoso que se obtiene tras la separación de la cuajada” (González Cáceres, 2012). Según Inda Cunningham (2000) el lactosuero:

es uno de los materiales más contaminantes que existen en la industria alimentaria, no usarlo como alimento es un enorme desperdicio de nutrimentos, ya que el mismo contiene un poco más del 25% de las proteínas de la leche, cerca del 8% de la materia grasa y cerca del 95% de los nutrimentos de la misma quedan en el lacto suero (p.63).

Plan de Manejo Ambiental

Teniendo en cuenta todos los aspectos ambientales derivados de la producción láctea expuestos en apartados anteriores, es conveniente que la empresa implemente un PMA.

En referencia a la República Argentina, se puede citar la Ley General del Ambiente 25.675 en su artículo 2, inciso k, donde enuncia la necesidad de establecer procedimientos y mecanismos adecuados para la minimización de riesgos ambientales, para la preservación y mitigación de emergencias ambientales y para la recomposición de los daños causados por la contaminación ambiental.

En palabras de Espinoza (2002, p. 191) “el plan de manejo ambiental identifica todas las medidas consideradas para acompañar el abordaje de los impactos ambientales significativos generados por el proyecto”. Un PMA contempla la ejecución de diferentes acciones a saber:

- Acciones correctivas: “acciones que se aplican a los equipos, procesos, programas, procedimientos, prácticas o sistemas de cualquier naturaleza de una empresa, incluyendo la instalación de equipos o la realización de obras, con el objeto de controlar y minimizar la contaminación ambiental o de restaurar, recuperar, compensar y minimizar los daños causados a los recursos naturales y al ambiente” (ANAM, 2006, p.77).
- Acciones preventivas: se aplican de igual manera que las acciones correctivas con el fin de prevenir la contaminación y minimizar los riesgos ambientales (ANAM, 2006).
- Auto seguimiento y control: es una actividad de supervisión de los efluentes, emisiones, desechos o impactos ambientales, por parte del responsable de la actividad, que esté generando un impacto ambiental (ANAM, 2006).

Con base en ello, es fundamental que un PMA proponga medidas que estén en línea con la realidad de la empresa, cuya implementación sea factible y no demande gran inversión, mediante la propuesta de diferentes programas (de mitigación, compensación, prevención de riesgos, seguimiento y participación/educación ambiental) para alcanzar el objetivo de conservar el medio ambiente, cumpliendo asimismo con la normativa.

Al momento de elaborar un PMA se debe partir de la premisa que siempre será mejor prevenir la generación de impactos antes de establecer medidas tendientes a su corrección y/o mitigación, las cuales suponen un costo adicional en tiempo, esfuerzo y dinero.

A su vez, antes de implementar un PMA es necesario adquirir un conocimiento profundo de la actividad en cuestión y del medio ambiente con el cual interacciona, identificando detalladamente los diversos aspectos ambientales que caracterizan a la actividad y que pueden causar un impacto sobre el medio ambiente o entorno cercano a la misma.

Como herramienta para la elaboración del PMA, se utilizarán estrategias brindadas por la Producción Más Limpia (desde ahora P+L), la cual es definida según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), como “la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios, para reducir los riesgos relevantes a los humanos y el medio ambiente” (ONUDI, 2008, pág. 3).

Es importante destacar el carácter preventivo de la P+L, la cual está encaminada a la reducción, total o parcial de las emisiones contaminantes, la optimización de los procesos y a la reutilización, reciclaje y valorización de los residuos o subproductos.

Es así como su implementación dentro de un proceso productivo se refleja en un menor impacto ambiental, menor cantidad de emisiones, eliminación de los desperdicios de materia prima, ahorro de agua y energía, mayor calidad en los productos y menores costos de producción, que dan como resultado una mayor competitividad. Por tanto, cuando se trata de manejar los impactos ambientales relacionados con un proceso, la P+L es la prioridad como alternativa por encima de los tratamientos de final de tubo (ANAM, 2006).

Es a la luz de lo anterior como se debe entender a la P+L, por lo cual, se trabajará con la misma utilizándola como una estrategia integral, donde se tendrán en cuenta las variables económicas, sociales y ambientales en pos de elevar la competitividad y el desempeño económico y ambiental de la empresa, poniendo énfasis en un enfoque de tipo preventivo integrado a los procesos y productos, con el fin de reducir riesgos para el hombre y el medio ambiente.

Finalmente se puede mencionar que la P+L es una estrategia que trae numerosas ventajas, ya que protege el medio ambiente, a los ciudadanos y a las empresas, integrando de esta manera los aspectos ambientales, económicos y sociales que hacen de esta herramienta un medio valioso para acercarse a las premisas del desarrollo sostenible.

De acuerdo con el Informe de Brundtland (ONU, 1987, pág.10), se define el desarrollo sostenible como “la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

En palabras de Conesa Fernández Vítora (1997, p. 26) “un proyecto o actividad forma parte del desarrollo sostenible cuando sus efectos no superan los índices de renovación o consumo”.

Por su parte, la Ley General del Ambiente 25.675, en su artículo 2, inciso b, refleja la importancia de promover el mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras, en forma prioritaria.

Se puede apreciar la importancia de la preservación, para que se conserven al menos las mismas condiciones ambientales para las generaciones futuras, sin lo cual no será posible llevar a cabo actividad alguna. Mediante el compromiso de la empresa para buscar mejorar su

posición medio ambiental, estará teniendo en cuenta el bienestar de las próximas generaciones, cumpliendo de esta manera con la responsabilidad social empresarial, necesaria y valorada cada vez en mayor medida por la sociedad en su conjunto.

La Comisión Europea (2002, p. 4), considera que una empresa es socialmente responsable cuando “integra los temas sociales y medioambientales en sus operaciones empresariales y en sus interacciones con sus grupos o partes interesadas de forma voluntaria”.

Es en este sentido que el compromiso de la alta gerencia es imprescindible para sentar las bases del desarrollo sustentable, ya que, sólo integrando a las operaciones comerciales y financieras propias del sector, las variables ambientales y sociales, es cuando la organización integra a la comunidad y al medio ambiente en sus actividades, políticas y objetivos, comprometiéndose de esta manera al desarrollo y bienestar de las futuras generaciones. Este enfoque será parte de los objetivos que se implementarán en el PMA para la empresa estudiada.

En relación al concepto de empresa socialmente responsable, puede decirse que, contrariamente a este concepto, las empresas relacionadas con la alimentación son unas de las que producen mayor afectación al medio ambiente.

Es por ello, que, para revertir tal situación, se torna indispensable la integración de la educación ambiental en los diferentes niveles de dichas empresas, instruyendo a todo el personal sobre la utilización de los recursos naturales, el uso adecuado de materiales e insumos, la correcta disposición de los residuos generados, actitudes de ahorro energético, entre otras.

Es importante así mismo destacar que la educación ambiental para empresas no sólo puede ser adaptada con efectividad, sino que también puede ser adaptada a todas las necesidades de una organización, con sencillez y muy bajos costos a nivel administrativo (Escuela Virtual. Educación Ambiental para empresas, 2018).

De lo anterior puede deducirse que, la puesta en marcha de un programa de educación ambiental al interior de la organización, tiene numerosos beneficios, como su fácil implementación que al incorporar patrones de conducta facilitan la toma de decisiones ambientales alineadas con el mejoramiento constante.

De esta manera la empresa podrá reducir costos, ganar en competitividad y sobre todo empoderar a sus recursos humanos en pos del cambio hacia un desarrollo sustentable.

Normativas

Todo estudio medio ambiental requiere la revisión de la normativa vigente que tenga relación sobre el mismo.

Es por ello que en el presente apartado se realiza un recorrido por las principales reglamentaciones, normativas y leyes que abordan el tema estudiado desde diferentes focos, estableciendo el marco legal dentro del cual se debe trabajar la temática.

Dentro de este marco, existen normativas a nivel nacional y provincial que deben ser tenidas en cuenta tanto por la empresa estudiada como por el profesional encargado de realizar el análisis previo al diseño del PMA.

Normas Nacionales de Presupuestos Mínimos

Ley 25675: Ley General del Ambiente. Establece los presupuestos mínimos para una gestión ambiental sustentable y para la preservación y protección de la diversidad biológica.

En sus artículos 1 a 5 enuncia objetivos y principios de política ambiental. Además, esta Ley contiene artículos que refieren a instrumentos de política y gestión, ordenamiento ambiental, evaluación de impacto ambiental, educación e información, participación ciudadana, seguro ambiental y fondo de restauración, sistema federal ambiental, ratificación de acuerdos federales, autogestión, responsabilidad por daño ambiental y fondo de compensación ambiental.

Ley 25612: Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicio. En su artículo 1° se presentan los presupuestos mínimos para una adecuada gestión de residuos de origen industrial y actividades de servicios generados en el territorio nacional.

En su artículo 2° especifica qué se considera como residuo industrial. En el artículo 3° se exponen las distintas actividades que forman parte de la gestión integral de los residuos industriales y actividades de servicio, con el fin de garantizar la preservación ambiental y calidad de vida de la población.

Ley 25688: Régimen de Gestión ambiental de aguas. Aquí se presentan los presupuestos mínimos para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Esta Ley establece las cuencas interjurisdiccionales, delegando en la autoridad de aplicación la creación de políticas a llevarse a cabo. La autoridad de aplicación será quien fije los parámetros aceptables de contaminación y de calidad de las aguas, así como la recarga y protección de los

acuíferos. A su vez, se encarga del dictado de un Plan Nacional para la preservación, aprovechamiento y uso racional de las aguas.

Esta Ley, en su artículo N° 2, presenta el concepto de agua y su utilización, así como el concepto de cuenca hídrica superficial, considerando a las últimas como unidad ambiental indivisibles.

Se entenderá por agua, aquella que forma parte del conjunto de los cursos y cuerpos de aguas naturales o artificiales, superficiales y subterráneas, así como a las contenidas en los acuíferos, ríos subterráneos y las atmosféricas.

Por cuenca hídrica superficial, a la región geográfica delimitada por las divisorias de aguas que discurren hacia el mar a través de una red de cauces secundarios que convergen en un cauce principal único y las endorreicas.

Ley 5292: Norma oficial para queso. En su artículo primero establece normas de calidad y características en cuanto a la leche empleada en la elaboración del queso, características organolépticas, físicas y químicas de cada tipo de queso; también refiere a la prohibición del uso de materias primas adulteradas, alteradas o contaminadas para la preparación del queso. Además, estipula normas de envase y acondicionamiento, rotulación. Presenta cuáles deben ser los análisis que deben realizarse (humedad, lípidos, proteínas, investigación de colorantes y sustancias químicas tóxicas, examen microbiológico y microscópico, aditivos, cloruro de sodio y ocasionales).

En su artículo dos refiere a las sanciones penales para quienes incumplan con lo dispuesto en la norma.

Ley 18.284: Código Alimentario Argentino. La presente ley determina en su artículo uno las disposiciones higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial del Reglamento Alimentario.

En su artículo dos refiere a las autoridades sanitarias de aplicación, aunque menciona que, sin perjuicio de ello, la autoridad nacional podrá concurrir para hacer cumplir dicha norma en cualquier parte del país.

Ley 24051: Ley de Residuos Peligrosos. La presente ley reglamenta la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos. En su artículo

dos, considera peligroso a todo residuo que pueda generar daño, directa o indirectamente, a seres vivos, como así también contaminar el suelo, agua, atmósfera o el ambiente en general.

Por otra parte, en su artículo 14 considera generador, a toda persona física o jurídica que como resultado de sus actos o de cualquier proceso, operación o actividad, produzca residuos calificados como peligrosos en los términos del artículo 2° de la presente.

En su artículo 17, enumera las medidas que los generadores de residuos peligrosos deben adoptar: medidas que tiendan a disminuir la cantidad de residuos peligrosos generados, separar adecuadamente los mismos, envasarlos, identificarlos, numerarlos y fecharlos según lo disponga la autoridad de aplicación y entregarlos a entes autorizados para su destino final pertinente.

El artículo 48 hace referencia a la responsabilidad del generador por los daños ocasionados como consecuencia de un tratamiento defectuoso realizado en la planta de tratamiento o disposición final de los residuos peligrosos generados.

Resolución 177/17 – Almacenamiento de Residuos Peligrosos. En su artículo 1 establece las condiciones y requisitos mínimos para el almacenamiento de residuos peligrosos, los que se regirán por las pautas contempladas en el ANEXO I.

Ley 5965: Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos receptores de agua y a la atmósfera. Refiere a la prohibición que pesa sobre entes públicos, privados y particulares, para el envío de efluentes residuales, líquidos, sólidos o gaseosos, a la atmósfera o cuerpos receptores de agua, sean profundos o superficiales, sin un tratamiento previo que los convierta en inocuos e inofensivos para la salud humana, atmósfera y fuentes de cursos de agua.

También expresa la prohibición del desagüe de líquidos residuales a cursos de agua.

Legislación Provincia de Córdoba

Ley 10208/2014: de política ambiental. La presente Ley determina la política ambiental provincial y complementa los presupuestos mínimos establecidos en la Ley Nacional N°25.675, con el fin de llevar a cabo una adecuada convivencia de los habitantes con su entorno en el territorio de la provincia de Córdoba.

Por otra parte, incorpora al marco normativo ambiental vigente en la Provincia –Ley N°7343- la modernización y definición de los principales instrumentos de política y gestión ambiental, la cual establece la participación ciudadana en los distintos procesos de gestión.

Ley 7343: Preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente.

Según sus artículos 5 y 8, las personas cuyas acciones, obras o actividades, degraden o sean susceptibles de degradar el ambiente en forma incipiente, corregible o irreversible al suelo, las aguas, la atmósfera y sus elementos; quedan obligadas a instrumentar las medidas para evitar dicha degradación.

En sus artículos 9 a 17 se establecen criterios para proteger y mejorar las organizaciones ecológicas y la calidad de los recursos hídricos provinciales. También se prevén las facultades de la Autoridad de Aplicación para efectuar clasificación de las aguas, elaborar normas de calidad para cada masa de agua y niveles máximos de emisión permitidos. También se hace mención a la responsabilidad de las personas y/o entidades que ocasionen la contaminación mediante la adaptación de las medidas necesarias para mejorar o restaurar las condiciones de las aguas, quedando a su cargo los costos relativos a la degradación y contaminación del agua.

El art. 25 otorga a la Autoridad de Aplicación específicamente la potestad de regular la evacuación, tratamiento y descarga de residuos sólidos y aguas procedentes de la lixiviación de materiales residuales.

Por su parte, el artículo 29 refiere a que la Autoridad de Aplicación elaborará las normas de emisión de los efluentes a ser eliminados a la atmósfera, fijando de esta manera emisiones máximas permitidas para asegurar que no se alteren los criterios de calidad fijados para cada masa atmosférica.

Los artículos 40 y 41 regulan las acciones, actividades u obras que sean susceptibles de contaminar el ambiente con sólidos, líquidos, gases, ruido, calor y demás desechos energéticos; como así también las acciones de arrojar, abandonar, conservar o transportar desechos, todo lo cual pudiera degradar el ambiente en forma incipiente, corregible o irreversible y/o afectar directa o indirectamente la salud de la población.

Su artículo 46 prohíbe el vuelco, descarga o inyección de efluentes contaminantes a las masas superficiales y subterráneas de agua cuando superen los valores máximos permitidos y/o alteren las normas de calidad fijadas para cada masa hídrica, y el art. 48 prohíbe el vuelco, descarga, inyección e infiltración de efluentes contaminantes al suelo y a los solados públicos cuando superen los valores máximos permitidos y/o alteren las normas de calidad fijadas para cada tipo de suelo.

Finalmente, en su art. 52 inc. i) se considera actividad degradante o susceptible de degradar el ambiente la que propende a la acumulación de residuos, desechos y basuras sólidas.

Resolución Di PAS 233/07: Gestión de los efluentes residuales. En su artículo primero comunica a los Municipios y Comunas de la Provincia de Córdoba, que todo emprendimiento que pretenda instalarse en su jurisdicción y que, por su naturaleza, pueda producir efluentes residuales (cloacal o industrial) y cuyo vertido se efectúe a cursos de aguas superficiales o subterráneas (lagunas, lagos, embalses) y a toda aquella que pertenezca al dominio público provincial, deberá presentar ante el Municipio o Comuna, como requisito indispensable, la autorización correspondiente para la evacuación de los líquidos residuales, otorgada por esta Dirección Provincial de Agua y Saneamiento.

En su artículo 2º informa que este requerimiento se formula en cumplimiento de la Constitución de la Provincia de Córdoba, Ley 5589 (Código de Aguas, arts. 182, 183, 184, 185, 186 y 187) que refiere a la conservación de aguas superficiales y subterráneas, así como a los efectos de la contaminación de las mismas.

Decreto 847/16: Estándares y Normas sobre Vertidos para la Preservación del Recurso Hídrico de la Provincia de Córdoba. En su artículo primero establece los mecanismos de control, fiscalización y seguimiento de las actividades antrópicas en materia hídrica, además, fija estándares ambientales para los vertidos de efluentes líquidos a cuerpos receptores del dominio público provincial, promoviendo el uso de los recursos hídricos con visión de sustentabilidad.

Establece como Autoridad de aplicación para los estándares de efluentes al Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos a través la Secretaría de Recursos Hídricos y Coordinación.

En su ANEXO 1 establece los Estándares de calidad para vertido de los efluentes líquidos.

Ley 5.589 (CÓDIGO DE AGUAS): Modificada por las leyes N° 8.853 y N° 8.928. Es un conjunto sistemáticamente ordenado de disposiciones referidas al uso de las aguas y defensa contra sus efectos nocivos. Contiene principios generales que permiten solucionar las múltiples situaciones que pueden plantearse, dando pautas generales al Estado para su accionar, así como seguridad y justicia a los administrados y a los que en razón del uso de las aguas y defensa contra sus efectos nocivos vean restringido el ejercicio de su derecho de dominio.

Ley 8167: Efluentes Gaseosos. La presente Ley tiene por objeto preservar y propender al estado normal del aire en todo el ámbito de la Provincia de Córdoba. Detalla los contaminantes y sus valores máximos según la actividad realizada

Ley 9088: Gestión de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y residuos asimilables a los RSU. Esta Ley se aplica a la generación, transporte, tratamiento, eliminación y disposición transitoria o final de residuos sólidos domiciliarios, derivados de la poda, escombros, desperdicios de origen animal, enseres domésticos y vehículos en desuso y todo otro residuo de características similares producidos en las actividades urbanas, con excepción de aquellos que por sus características deban ser sometidos a tratamientos especiales antes de su eliminación, tales como los patógenos, radiactivos, peligrosos u otros. Su artículo 2º enumera los objetos de la Ley:

- a. Prevenir la producción innecesaria de residuos atendiendo a la reducción en origen, reutilización, reciclado u otras formas de recuperar su posible valor residual en la gestión de los mismos;
- b. Inducir la elaboración de subproductos derivados de los residuos;
- c. Propiciar la educación, información y divulgación ciudadana sobre la necesidad de participación de la comunidad en su conjunto, para la higiene urbana y el cuidado del ambiente.

Ley 8973: Residuos peligrosos- adhesión de la Provincia de Córdoba a la Ley Nacional N° 24.051. Es Autoridad de Aplicación de la misma la Agencia Córdoba Ambiente S.E., hoy Secretaría de Ambiente de la Provincia, la que a tal fin tendrá las atribuciones previstas en el art. 60 de la Ley 24.051, tales como la de entender en el ejercicio del poder de policía ambiental, en lo referente a residuos peligrosos, e intervenir en la radicación de industrias generadoras de los mismos; realizar la evaluación del impacto ambiental respecto de todas las actividades relacionadas con los residuos peligrosos, dictar normas complementarias en materia de residuos peligrosos. Dispone que la Autoridad de Aplicación deba llevar Registros de los generadores, operadores y transportistas de residuos peligrosos que operen en la Provincia de Córdoba.

Capítulo Dos

Tipo de investigación y metodología

En el contexto en que se desarrolla esta propuesta metodológica es fundamental mencionar que toda industria, en este caso la industria láctea, necesita contemplar el medioambiente desde una visión sistemática de su problemática, teniendo en cuenta el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable y priorizando siempre en la relación entre el respeto por los recursos naturales y el desarrollo socioeconómico.

Tipo de Investigación

Para el presente proyecto de investigación se realizó en una primera instancia un estudio de tipo exploratorio, con el fin de recabar información acerca del objeto de estudio, buscando así un primer acercamiento al problema que se pretendió investigar. En una segunda etapa, se desarrolló un estudio de tipo descriptivo, el cual permitió detallar y evaluar los principales procesos inherentes al funcionamiento, los principales aspectos e impactos ambientales para establecer una relación entre ellos.

Con esta información se delinearón los programas necesarios para el diseño de un Plan de Manejo Ambiental adecuado para la empresa Cayelac S.A.

La metodología a utilizar fue de tipo mixta, porque se hizo foco en las características y atributos de los principales aspectos e impactos ambientales derivados de la fabricación de quesos por la empresa (cualitativa). También, se cuantificaron, en la medida de lo posible, las relaciones o afectaciones detectadas, derivadas de dichos procesos (cuantitativa).

La unidad de análisis fueron los procesos productivos y operaciones auxiliares de la empresa Cayelac S.A.

Por otra parte, la muestra se compuso de 4 empleados de la firma, abocados a tareas técnicas, operativas, administrativas y propietario de la misma.

Proceso metodológico

Para el desarrollo del proceso metodológico se hará mención de las etapas que se llevaron a cabo.

Etapa I diagnóstico ambiental inicial. La etapa de diagnóstico tuvo como objetivo realizar una descripción de la empresa (breve reseña de la industria, su localización, productos que ofrece), análisis del establecimiento (descripción de la infraestructura e instalaciones, equipos y personal con el que cuenta) y la identificación de los procesos productivos (por medio de diagrama de flujos de cada proceso productivo, materiales e insumos empleados) y de los aspectos ambientales relacionados a los mismos (consumo de agua, energía, generación de

residuos sólidos, efluentes líquidos, ruido, olores y emisiones atmosféricas). Para ello se realizó:

- Trabajo de campo: con el fin de relevar información pertinente a los procesos productivos y operaciones auxiliares, estado de los factores ambientales del entorno inmediato y mediato. Se utilizó para ello el registro fotográfico y fílmico.

En este punto es importante hacer una clasificación de los principales componentes ambientales que fueron tenidos en cuenta para la valoración de los impactos ambientales detectados:

Tabla 5

Componentes ambientales

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Medio Físico	Medio Inerte	Aire Suelo Agua
	Medio Biótico	Vegetación Fauna
	Medio Perceptual	Paisaje intrínseco
Medio socio-económico y cultural	Medio Socio-cultural	Servicios colectivos Aspectos humanos
	Medio económico	Economía Población

Fuente: elaboración propia con base en Auditorías Medioambientales, Guía Metodológica, Conesa Fernández Vítora, 1997.

- Entrevistas: conversación con el personal de acuerdo a la posición que ocupa en el establecimiento mediante una serie de preguntas abiertas y cerradas a empleados de las áreas técnica, operativa, administrativa y titular de la firma, para lo cual se utilizó como instrumento una guía de pautas.
- Lista de chequeo: basándose en la norma y en criterios propios se desarrolló la lista de chequeo respectiva (Anexo 3).
- Observación directa: permite familiarizarse con los componentes de estudio, anotar y analizar las actividades que realizan los operarios, los distintos procesos y funcionamiento de la planta, mediante el uso de una grilla de observación y notas de campo.
- Análisis documental: relevamiento bibliográfico (mediante ficha bibliográfica), consulta de documentos normativos, memoria operativa y documentos históricos

de la empresa, grilla de análisis, mapas, planos, notificaciones judiciales, entre otros y cualquier documentación disponible para su consulta que pudo haber contribuido al proceso de diagnóstico inicial.

Etapa II Identificación de las afectaciones ambientales. Con la información obtenida en la etapa anterior, se recurrió a la Matriz de Leopold, la misma es un método de identificación de impactos. En las columnas se presentan las acciones resultantes de una actividad productiva y en las filas los componentes del medio. Cada acción debe ser considerada sobre cada uno de los componentes del entorno de manera de detectar su interacción, es decir los impactos o afectaciones positivas y negativas que genera la empresa, con el propósito de identificar las más significativas.

Posteriormente se utilizó la matriz de importancia con el fin de medir cualitativamente el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como así también de la caracterización del efecto, que corresponde a una serie de atributos de tipo cualitativos como ser: extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad (Conesa Fernández Vítora, 1997).

Tabla 6

Importancia del impacto

<p>NATURALEZA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impacto beneficioso + - Impacto perjudicial - 	<p>INTENSIDAD (IN) Grado de destrucción</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baja 1 - Media 2 - Alta 4 - Muy alta 8 - Total 12
<p>EXTENSIÓN (EX) Área de influencia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Puntual 1 - Parcial 2 - Extenso 4 - Total 8 - Crítica (+4) 	<p>MOMENTO (MO) Plazo de manifestación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Largo plazo 1 - Medio plazo 2 - Inmediato 4 - Crítico (+4)
<p>PERSISTENCIA (PE) Permanencia del efecto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fugaz 1 - Temporal 2 - Permanente 4 	<p>REVERSIBILIDAD (RV)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Corto plazo 1 - Medio plazo 2 - Irreversible 4
<p>SINERGIA (SI) Potenciación de la manifestación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sin sinergismo (simple) 1 - Sinérgico 2 - Muy sinérgico 4 	<p>ACUMULACIÓN (AC) Incremento progresivo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simple 1 - Acumulativo 4

EFEECTO (EF) Relación causa-efecto - Indirecto (secundario) 1 - Directo 4	PERIODICIDAD (PR) Regularidad de la manifestación - Irregular o discontinuo 1 - Periódico 2 - Continuo 4
RECUPERABILIDAD (MC) Reconstrucción por medios humanos - Recuperable inmediato 1 - Recuperable medio plazo 2 - Mitigable y/o compensable 4 - Irrecuperable 8	IMPORTANCIA (I) $I = +/- (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$

Fuente: CONESA FERNÁNDEZ-VÍTORA, V. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3era. ed. Madrid-España: Mundi-Prensa, 1997.

En cuanto a la importancia del impacto, es necesario mencionar que la misma toma valores entre 13 y 100.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, por ello, compatibles. Por otro lado, los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Se consideran severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y finalmente son críticos cuando su valor sea superior a 75.

Etapas III Definición de los programas del Plan de Manejo Ambiental. De acuerdo con la valoración de las afectaciones establecidas en la etapa II, a través de la matriz de Leopold y de importancia, se plantearon programas tendientes al desarrollo sostenible de la empresa que permitan minimizarlas y/o mitigarlas mediante la formulación del Plan de Manejo Ambiental, a través del cual se pretendió el establecimiento de un compromiso por parte de la empresa donde manifieste adoptar las medidas necesarias a fin de cumplir con las actividades previstas en dicho plan, con el objetivo de mejorar el desempeño ambiental de la misma.

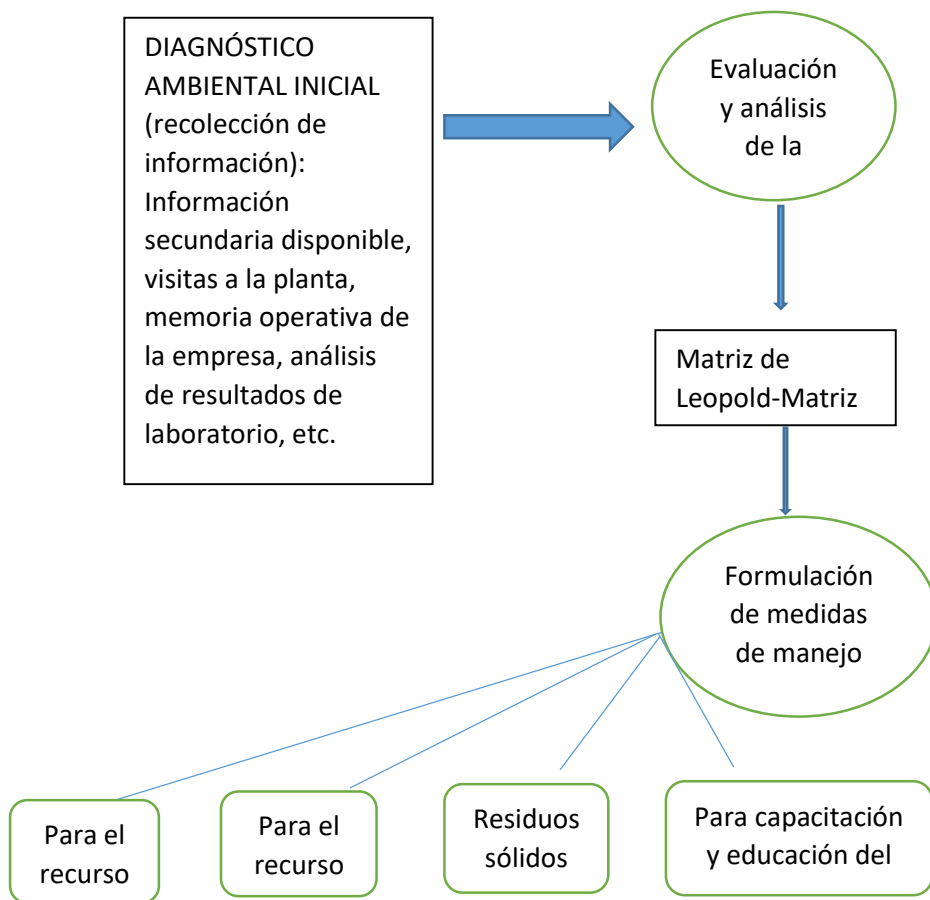


Figura 2. Estructura general del estudio

Fuente: elaboración propia

Capítulo Tres

Resultados

Diagnóstico Ambiental Inicial

Descripción de la Industria

Como ya fue mencionado en el inicio de este trabajo, la empresa Cayelac S.A, presenta determinadas problemáticas como resultado de sus actividades, por ejemplo, el alto consumo de recursos (agua y energía), la generación de aguas residuales ricas en materia orgánica, emisiones atmosféricas y la falta de una adecuada gestión de los residuos originados a raíz de sus actividades diarias, entre otras.

Además, necesita lograr un mejor manejo de sus aspectos ambientales más significativos, con miras a lograr un desarrollo productivo, económico y social alineado con los pilares del desarrollo sostenible, buscando incorporar la variable ambiental a la gestión global de la empresa.

Con la intención de conocer la empresa más en profundidad, se realizó un diagnóstico donde se determinaron sus principales fortalezas y debilidades.

Fortalezas: la empresa cuenta con el equipamiento adecuado para la elaboración de quesos de excelente calidad. A su vez, existe motivación por parte del dueño para emprender acciones que corrijan o mejoren el estado actual de la empresa, tanto económica, social y ambientalmente.

La empresa es reconocida regionalmente por la calidad de sus productos y las innovaciones tecnológicas que son implementadas frecuentemente para la mejora continua de los procesos y productos.

Debilidades: escaso conocimientos del personal de la empresa sobre los aspectos e impactos producidos por sus actividades diarias dentro de la planta.

Por otro lado, la empresa no cuenta actualmente con un Plan de Manejo Ambiental, que le permita no solo cumplir con la normativa ambiental vigente, sino también ganar en competitividad y mejorar la imagen social de la misma.

Análisis del Establecimiento

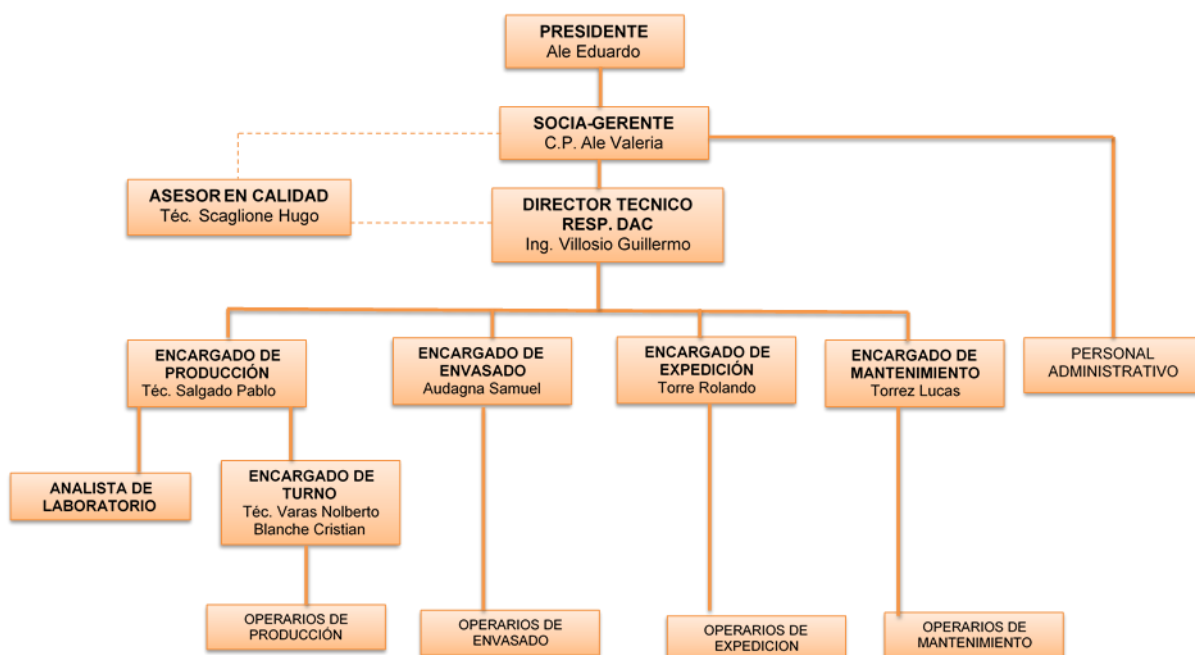


Figura 3. Organigrama

Fuente: información interna Cayelac S.A

Ubicación

La misma se emplaza en una región comprendida en la extensa pampa húmeda argentina, en la localidad de Las Varas, al Este de la Provincia de Córdoba, específicamente en el Departamento San Justo. Dicha ubicación le otorga una importante jerarquía a nivel regional ya que está atravesada por la Ruta Nacional N° 158, también llamada Ruta del Mercosur. Se encuentra a 180 km de la ciudad de Córdoba, así como a 300 km al puerto seco de Rosario.

Se puede determinar una zona de influencia de la localidad de Las Varas, sobre todo por su producción láctea, determinada en un radio aproximado de 50km, donde se encuentran emplazados alrededor de siete establecimientos dedicados a la producción de quesos: Marca SA y El Rocío (Las Varillas), Quesos San Isidro (Alicia), Quesos Argentinos (S. M. Laspiur), La Romana SRL (El Fortín), La Varense SRL (Pozo Del Molle) y Dac Sur (El Arañado).

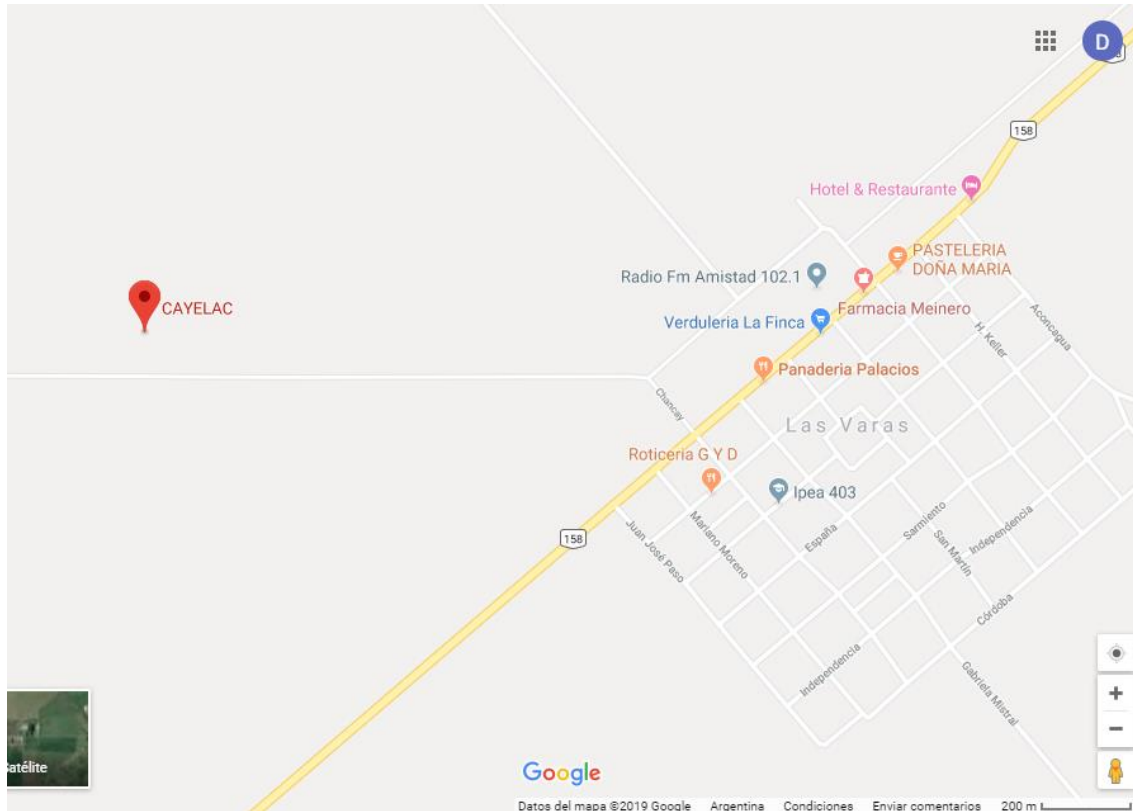


Figura 4. Croquis de ubicación del establecimiento

Fuente: Google Maps.

Tipos de Quesos y Productos que se Elaboran

La planta elabora quesos de pasta blanda (cremoso, por salut, por salut sin sal), semidura (tybo, Edam, mozzarella, Holanda, fontina) y dura (sardo, reggianitto, provolone, provoleta, provolin, romanito, pepato). Además, como subproducto de la elaboración de quesos, se obtiene crema (la cual se estandariza y se enfría para venderla a granel) y suero (el cual se desmiga, pasteuriza, desnata, enfría y se vende).

Los kilos de queso son producto de los litros trabajados y el tipo de queso a elaborar. Se puede tomar como rendimiento promedio el resultado de 10 kilos de quesos por cada 1000 litros de leche.

Actualmente procesan entre 140 y 145 mil litros diarios/leche de lunes a viernes, mientras que los días sábados procesan 50 mil litros diarios.

Infraestructura

La planta abarca una superficie de 4200 m² aproximadamente. Esta dimensión aumenta si se le añade la superficie del sector administrativo (figura 5), zona de venta al público (figura

6), caminos de circulación de camiones, baños, vestuarios y laboratorio, alcanzando los 10800 m² aproximadamente.



Figura 5. Administración



Figura 6. Zona de venta al público

La planta cuenta con:

- Una puerta de ingreso del personal
- Puerta salida lacto suero
- 2 portones, uno en elaboración y uno en lavadero de bandejas
- 2 fuelles de carga
- 4 ventanas lavadero de bandejas
- 8 ventanas fijas sala de elaboración

A su vez, la planta cuenta con un vestuario dividido en dos sectores, uno para ropa de calle con casilleros y otro para las botas y ropa blanca.

Posee un baño con dos inodoros, dos duchas y un lavabo.

Recursos Humanos

El equipo de trabajo está conformado por el personal del área administrativa y el personal de área de producción. En la actualidad, la planta Cayelac SA cuenta con un total de 46 empleados.

La planta normalmente trabaja en elaboración de lunes a viernes en dos turnos y los sábados un turno. Para el envasado se realiza un turno de 9 hs diarias de lunes a viernes y para la expedición un turno de lunes a sábados y los horarios dependientes de cada sector.

Tabla 7

Turnos de los diferentes sectores

SECTOR	TURNO MAÑANA	TURNO TARDE
Tinas y calderas	02:00 a 10:00 hs	10:00 a 18:00 hs
Recibo	03:00 a 11.00 hs	11 a 19 hs
Elaboración	04:00 a 12:00 hs	12:00 a 20:00 hs
Envasado	06:00 a 15:00 hs	
Expedición	06:00 a 14:00 hs	

Fuente: Información interna Cayelac S.A

Equipos

- Silos de leche
- Pasteurizador de leche
- Desnatadora Autodeslodante de leche
- Pasteurizador de suero
- Desmigador de suero
- Desnatadora Autodeslodante de suero
- Tinas de elaboración
- AFE moldeadora de queso blando
- Drenoprensa moldeadora de queso semiduro y duro
- Prensa Colchón
- Saladeros
- Envasadora al vacío

- Túnel de termocontracción
- Cerradora de cajas

Materias Primas Utilizadas

- Leche (L): la procedencia de la leche es de tambos propios bajo la firma San Ramón (6 tambos) y de terceros (24 tambos), los cuales se encuentran localizados en la zona rural de Las Varas, Las Varillas, El Arañado y Pozo del Molle.
- Fermentos lácticos (S)
- Cloruro de sodio (S)
- Cuajo (L)
- Cloruro de calcio (S)

Nota: líquido (L) y sólido (S) indican el estado en que se encuentran las materias primas en el momento de ser utilizadas.

Proceso de Elaboración General

Recepción de la leche

La materia prima leche proviene de tambos propios y de terceros inscriptos y habilitados por la Autoridad Bromatológica Jurisdiccional y en cuyo contrato de aprovisionamiento se estipula que la misma deberá ser entregada por debajo de los 5°C y ajustarse a los artículos N° 554, 555, 556 y 556 del Código Alimentario Argentino.

A la planta llegan en promedio 16 camiones por día, cada uno con una carga de aproximadamente 9000 litros de leche, produciéndose de esta manera una descarga de 154.000 litros de leche por día para su posterior procesamiento (figura 7).



Figura 7. Zona de descarga de la materia prima

Al llegar los camiones a la fábrica, posterior al lavado exterior de los mismos, las cisternas son homogeneizadas en su contenido y la leche se descarga en los silos N° 1 y 2, con

una capacidad de 20.000 litros cada uno, donde la leche es muestreada para asegurar los parámetros que se solicitan al proveedor donde se controla: acidez (menor a 18°D), temperatura (menor 8°C) y antibiótico (negativo) antes de la descarga. Si la leche no es apta se aparta y se somete a análisis de pH y bacteriológico en laboratorio para el rechazo o la aceptación de la misma.

Durante la descarga la leche pasa por un filtro para eliminar las impurezas de mayor tamaño y por un caudalímetro donde se miden y registran los litros recibidos.

Si los parámetros están dentro de lo especificado, la leche es almacenada en los silos N° 3 y 4, con una capacidad de 60.000 litros cada uno, y en el silo N° 5 con capacidad de 150.000 litros, en los cuales la misma es refrigerada hasta 3°C por medio de una placa intercambiadora para lograr el re-enfriado y asegurar que, dentro del silo de almacenamiento, no supere los 4°C, para luego ser enviada al interior de la planta para su posterior procesamiento.

Estandarización y Pasteurización

En la primera etapa del proceso, la leche es precalentada a una temperatura aproximada entre 45°C y 50 °C antes de pasar a una centrífuga clarificadora y desnatadora, que separa las impurezas de menor tamaño (tierra, algunas esporas de bacterias, etc.) y también la crema (materia grasa) de la leche que, dependiendo el tipo de queso, se vuelve a juntar con el resto de los componentes de la leche para ir al pasteurizador o se separa para venderla como crema de leche, regulando así el contenido graso de la leche de acuerdo al tipo de queso que se va a elaborar (quesos blandos –cremoso- se utiliza la leche entera y quesos semiduros y duros -barra / sardo- se descrema manteniendo una relación MG/Proteína de la leche).

El proceso continúa con la pasteurización de la leche (figura 8), a una temperatura entre 72 a 75 °C, en un equipo a placas calefaccionado por agua caliente y provisto de su correspondiente tubo de retención (mínimo 15 segundos), controlador y registrador gráfico de temperatura y válvula diversora en el circuito de la leche, accionada automáticamente por el mismo controlador de temperatura, para retornar el caudal de leche al tanque balance, en caso de que la temperatura descienda por debajo del valor fijado como crítico.



Figura 8. Equipo para la pasteurización de la leche

Mediante este proceso se eliminan el 100% de los microorganismos patógenos (causan enfermedades) y 99% de los banales (presentes en la leche que producen sabores y aromas no deseados). Por último, la leche reingresa al intercambiador a placas en contracorriente con la leche entrante para regular su temperatura final a la definida para su procesamiento en las tinas queseras.

Equipos de Producción

La leche pasteurizada ingresa alternativamente a cuatro tinas cerradas tipo doble “0” de acero inoxidable (figura 9), donde se le adicionan los fermentos dependiendo del tipo de queso a elaborar. Para los quesos semiduros y blandos se utilizan fermentos congelados y liofilizados y para los quesos duros se utiliza fermento de suero. La leche contiene calcio, pero parte se degrada durante la pasteurización, por lo cual el mismo se repone como cloruro de calcio para favorecer la coagulación (fenómeno físico-químico a partir del cual la leche pasa de un estado líquido a un gel, que transforma la leche en una cuajada).

Dependiendo del tipo de queso se necesitan diferentes temperaturas de coagulación: blando 37°C / semiduro 34°C / duro 32°C.



Figura 9. Tina quesera número 4

Luego se realiza el corte de la cuajada, operación mecánica realizada a través de una lira, para cortar el gel formado durante la coagulación en pequeños granos de cuajada. El tamaño del grano depende del tipo de queso: para el queso blando (tamaño de nuez grande), semiduro (maíz) y duro (arroz). A mayor tamaño de grano mayor humedad final en el queso.

Se continúa agitando para mantener los granos de cuajada separados permitiendo el desprendimiento del suero (figura 10).



Figura 10. Corte y agitado de la cuajada.

Dependiendo del tipo de queso, el mismo se somete a un proceso de cocción, que ayuda a eliminar suero del interior del grano y secar la masa (blando no lleva cocción, semiduro cocción a 43 °C y duro a 50 °C).

Finalmente, se le coloca el número de lote correspondiente a cada elaboración, para cumplir con la trazabilidad del producto.

Una vez formada la masa, se moldea: en el caso de los quesos de pasta semidura o dura se utiliza una drenoprensa semiautomática (figura 11). Dependiendo el tipo de quesos pasan por un segundo prensado dentro de moldes individual que se colocan en prensas de acero inoxidable o en multimoldes en la prensa colchón (figura 12).



Figura 11. Drenoprensa automática

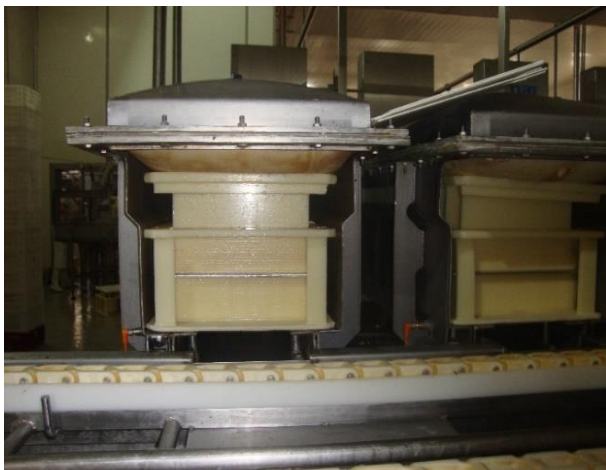


Figura 12. Prensa colchón

Los quesos de pasta blanda son moldeados en multimoldes en línea AFE automática, estos quesos no llevan prensado, pero se les realizan volteos a través de un volteador semiautomático dentro de los mismos multimoldes (figura 13).



Figura 13. Multimoldes para quesos de pasta blanda.

En el caso de la masa para mozzarella, se pasa por la hiladora para lograr la textura característica de este tipo de queso.

Una vez prensados, las bacterias agregadas en la tina siguen acidificando la cuajada hasta que se llega al pH/acidez buscada según el tipo de queso y son llevados al saladero.

Sub-productos Obtenidos de la Elaboración de Quesos

- Crema de leche: es la crema excedente obtenida de la estandarización de la leche utilizada para elaborar quesos, se enfría y almacena en un tanque con capacidad de 5000 litros (figura 14) para su posterior venta a granel. La misma es comercializada a Marcotegui y Elcor, empresas dedicadas a la fabricación de manteca en Villa María.



Figura 14. Tanque para almacenar la crema de leche.

- Suero de quesería: el suero separado en las tinas queseras y el obtenido en el desuerado producido por la moldeadora continua de quesos y/o de la drenoprensa, es bombeado a un tanque de suero crudo (figura 15), desde donde una bomba lo impulsa a un separador continuo de finos, para luego ser desnatado, pasteurizado y

almacenado en un silo de suero frío, para ser retirado por la empresa ARLA FOOD INGREDIENTS.



Figura 15. Tanque de suero crudo.

Saladero

La empresa cuenta con dos saladeros, uno más antiguo (figura 16) formado por dos grandes piletas de hormigón armado y pintado con pintura epoxi que se utiliza principalmente para quesos de pasta semidura y dura. Este cuenta con canastos de acero inoxidable donde se colocan los quesos con sus bandejas y un guinche para el salado de los quesos por inmersión.

El saladero nuevo (figura 17) está formado por 3 piletas de acero inoxidable elevadas sobre el nivel del piso y un guinche para poder sumergir los quesos en la salmuera. Este saladero se utiliza principalmente para quesos de pasta blanda.

El proceso de salado frena la acidificación y se incorpora sal al queso. El tiempo de salado depende de la humedad del queso, a mayor humedad menor tiempo, por ejemplo, el queso cremoso lleva 3hs de salado mientras que el queso sardo 5 días.



Figura 16. Saladero para quesos de pasta semi dura y dura



Figura 17. Saladero para quesos de pasta blanda

Cámara de Oreo

Luego del salado de los quesos de pasta blanda y semidura, son llevados a la cámara para el oreo superficial (figura 18). En esta cámara, los quesos blandos permanecen 48hs para eliminar la salmuera superficial antes de ir a envasado y los quesos duros van a una cámara de maduración (el queso sardo durante 3 meses). La temperatura de la cámara de oreo se mantiene a 4-8 °C.



Figura 18. Cámara de oreo

Cámara de Duro

Los quesos de pasta dura son llevados a una cámara de maduración (figura 19) donde permanecen a una temperatura entre 11-13 °C, hasta llegar a la humedad establecida para su posterior envasado o pintado.



Figura 19. Cámara de maduración.

Envasado

Los quesos son envasados en bolsas termo contraíbles, para lo cual la empresa cuenta con dos envasadoras al vacío, un horno de agua caliente sumergible y una fechadora/selladora que les imprime el número de lote correspondiente y la fecha de vencimiento a los productos. Una vez envasados los quesos, son colocados en cajas o en bandejas y llevados a la cámara de productos terminados (figuras 20 y 21).



Figura 20. Sala de envasado



Figura 21. Sala de envasado

Cámara de Productos Terminados

La empresa cuenta con dos cámaras de producto terminado (figura 22), donde una vez envasados los productos son almacenados a una temperatura entre 4-6°C, correctamente identificados con su número de lote, para su posterior venta.



Figura 22. Cámara de producto terminado.

Calorífico

Para el caso de quesos de pasta semidura con ojos, la empresa cuenta con un calorífico que mantiene las condiciones para este tipo de tecnología, a una temperatura de entre 21-24 °C, humedad relativa ambiente de 85-88% y cuyo tiempo de estación será en función del tipo de queso (figura 23).



Figura 23. Calorífico

Depósito de Productos Químicos e Insumos

Se encuentran separados y correctamente identificados los diferentes productos químicos y los insumos utilizados en la planta (figura 24).



Figura 24. Zona de acopio de productos químicos.

Lavadero de Bandejas

Se cuenta con un lavadero de bandejas, asegurando el correcto lavado y desinfección de las mismas (figura 25)



Figura 25. Zona de lavado de bandejas.

Expedición

Una vez que el producto se encuentra terminado se procede a la venta del mismo.

En el caso de los quesos de pasta blanda se venden envasados al vacío, los quesos de pasta semidura y dura pueden estar envasados al vacío y/o pintados dependiendo del tipo de queso. Se procede a la liberación del producto, pesado y su carga en camiones refrigerados para su posterior distribución a los clientes. En la factura de venta figura el número de lote correspondiente para poder cerrar la trazabilidad a lo largo del proceso productivo (figuras 26 y 27).

En relación a la comercialización del producto final, el 70% de los quesos se venden en Buenos Aires, el resto se distribuye entre Córdoba, Salta, Mendoza y algo al Sur del país.



Figura 26. Zona de expedición.



Figura 27. Zona de expedición

Para concluir con este apartado, a continuación, se presentará el diagrama de flujo de la primera y segunda etapa de la elaboración de queso en Cayelac S.A. Mediante la interpretación de los mismos se puede obtener de manera simple y resumida, el detalle de las distintas etapas de producción, desde el arribo de la leche hasta la expedición del producto terminado.

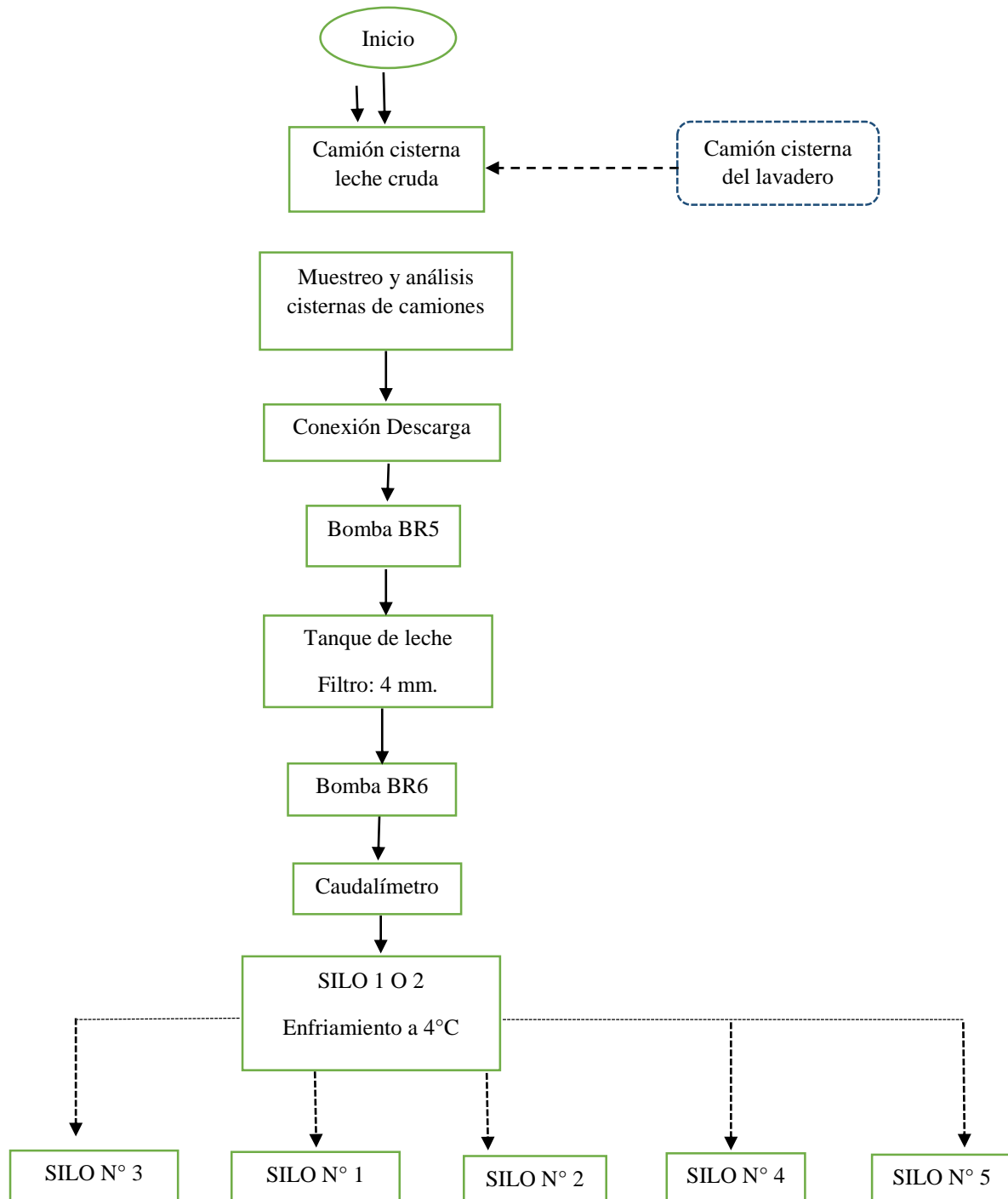


Figura 28. Diagrama de la primera etapa del proceso de elaboración

Fuente: información interna Cayelac S.A

PASTEURIZADOR

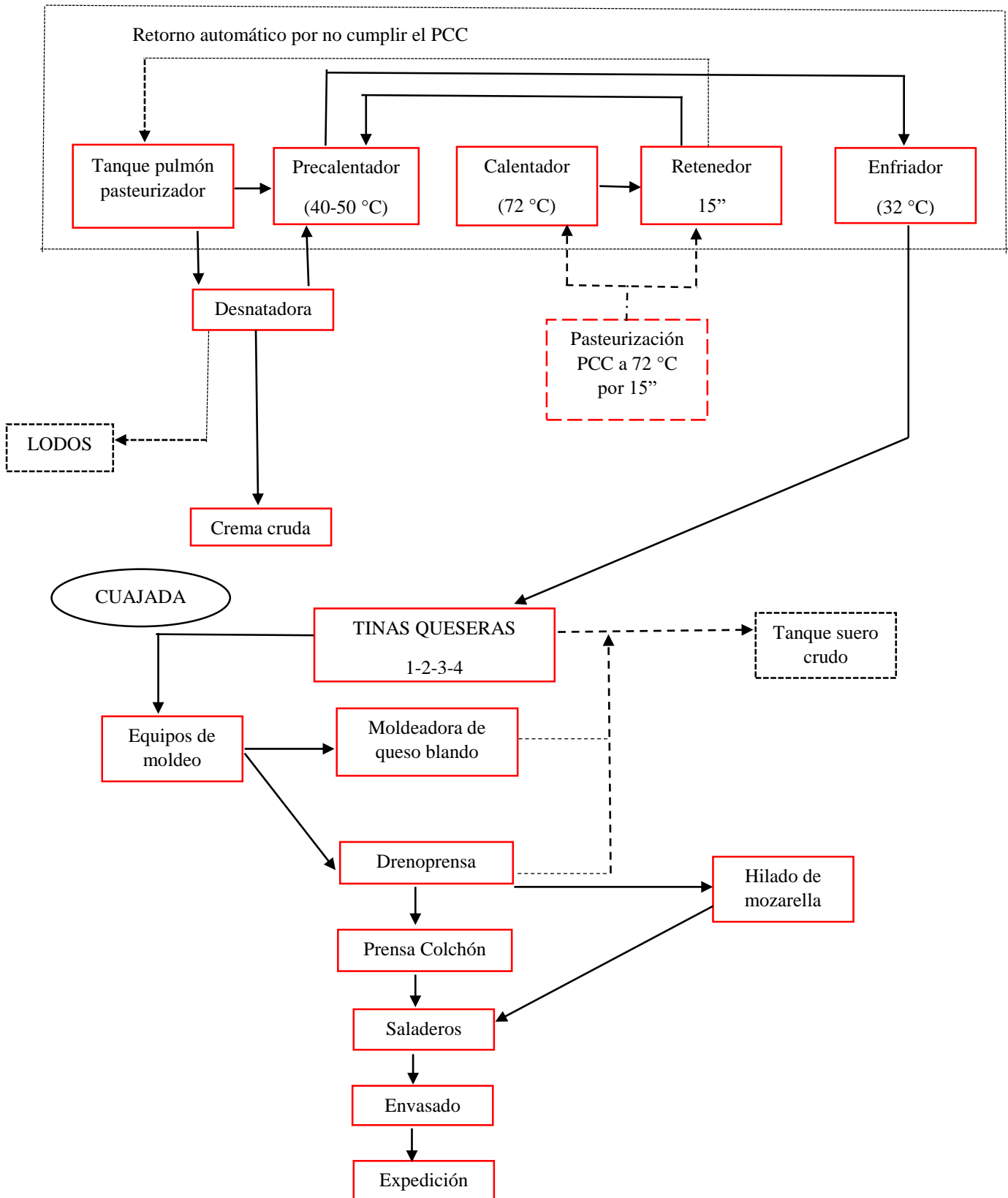


Figura 29. Diagrama de flujo de la segunda etapa de elaboración de quesos Cayelac S.A

Fuente: información interna Cayelac S.A

Aspectos Ambientales

Antes de analizar los principales aspectos ambientales producidos por la empresa, es necesario delimitar el área de influencia, entorno o radio de acción, para lo cual se tuvieron en cuenta las condiciones y zona de descarga de las aguas residuales industriales, tráfico pesado, zona de descarga de la materia prima, zona de lavado de camiones, ubicación del tambo y feed lot adenaños a la planta, residuos peligrosos y no peligrosos (almacenamiento, incineración), olores, ruidos, generación de empleo, entre los factores más relevantes. Para ello de manera subjetiva, se demarcaron dos áreas de influencia:

1. Área de influencia directa o entorno inmediato: se adopta como área de influencia directa a la que se encuentra a menos de 1 kilómetro de distancia de la planta y sectores circundantes a ella, con el fin de conocer los componentes del medio ambiente más vulnerables antes los impactos que se pudieran presentar. En relación a dicha zona, mediante observación directa se pudo corroborar el estado de los caminos de entrada a la fábrica, los cuales se encuentran en óptimas condiciones, facilitando el tráfico de los camiones durante todo el año, sin presentar ninguna dificultad (figura 30).



Figura 30. Entrada a la empresa.

Por otro lado, también se pudo observar la presencia, en la entrada a la planta, de un tambo propio, con una capacidad de 145 animales, observando en este caso, deterioro del recurso suelo, con zonas encharcadas y malas condiciones de los caminos internos del mismo (figuras 31 y 32). Cabe aclarar al respecto, que se encuentra actualmente en proceso de construcción el nuevo tambo modelo, donde se hará el traslado en breve de todos los animales del tambo, corrigiendo de esta manera los impactos mencionados en el párrafo anterior.



Figura 31. Tambo propio



Figura 32. Tambo propio

Mediante recorrido por la planta, se pudo observar que en la zona cercana a la caldera se genera gran acumulación de cenizas y también es la zona donde se descarga y almacena la leña. A su vez, se puede apreciar gran cantidad de barro producido por los camiones que recogen las cenizas y entregan de la leña. (figura 33) dificultando asimismo su circulación.



Figura 33. Zona de depósito de cenizas y leña.

Dentro del entorno cercano, se encuentra otra zona ocupada por animales de feed lot, donde se observa degradación intensa del recurso suelo, con presencia de zonas permanentemente encharcadas (figura 34).



Figura 34. Zona de feed lot

También forma parte de esta zona, la región ocupada por las tres lagunas de estabilización, las cuales se encuentran a menos de un kilómetro de la planta procesadora. En esta zona se observa falta de mantenimiento, abundante presencia de pastos y malezas, mal estado del terreno, pozos, encharcamiento, lo que dificulta la llegada a las mismas (figura 35).



Figura 35. Primera laguna de estabilización

2. Área de influencia indirecta: entre 1 a 5 kilómetros a la redonda respecto al área local de la planta. Dicha área no presenta significativa influencia en el presente trabajo.

Consumo de Agua

Una fracción muy importante de este recurso, cada vez más escaso, está relacionado con su uso energético para la generación de vapor y las operaciones de enfriamiento, como así también la generación y uso de agua caliente para limpieza y sanitización.

El abastecimiento del agua procede de la red domiciliaria, la cual se destina para uso doméstico 1.7 m³/día y para uso industrial 40 m³/día.

También se cuenta con abastecimiento de la red subterránea a razón de 100 m³/día para uso industrial. La extracción del agua se realiza desde un pozo subterráneo, el cual se encuentra a una profundidad de 40 m. El agua del pozo es un agua dura, por lo que se le realiza tratamiento de ósmosis inversa y con ello se busca prevenir incrustaciones y fallas en el funcionamiento de la caldera (figura 36).

Cuando se manifiesta que se utilizan 40 y 100 m³/día, estos datos corresponden al consumo durante los meses de menor producción, es decir de diciembre a marzo. Por una cuestión estacional de la producción sólo se procesan 70.000 litros de leche por día, reduciéndose así el consumo de agua.



Figura 36. Sistema de ósmosis inversa

Se realizan muestreos mensuales de la calidad del agua por medio de la empresa que presta el servicio de tratamiento de agua para la caldera BHY.

Existe un caudalimetro en el pozo que alimenta a la planta. La cantidad de agua utilizada es proporcional a la producción en una relación de 2 litros de agua por cada litro de leche trabajado.

De acuerdo a la información bibliográfica a la que se hace referencia en el Capítulo Uno, este consumo suele encontrarse entre 1,3 a 3,2 L de agua/L de leche recibida, pudiéndose alcanzar cifras tan elevados como 10 L de agua/L de leche recibida. Por lo que, a pesar de ser un valor considerable, este resultado se mantiene dentro de rangos comunes de consumo de agua en una industria láctea.

A modo de resumen, mediante tablas, se detallarán a continuación las operaciones más importantes que involucran el consumo de agua dentro de la industria.

Tabla 8

Consumo de agua durante la elaboración de queso

ORIGEN	CAUDAL (litros/día)
Lavado químico	20.000
Lavado mangueras	7000
Lavado de la masa	5000
TOTAL	32.000

Fuente: información interna Cayelac S.A

Tabla 9

Consumo de agua en la sala de pasteurización

ORIGEN	CAUDAL (litros/día)
Pasteurizador	10.000
Lavado químico	5000
Higienización	4000
TOTAL	19.000

Fuente: información interna Cayelac S.A

Tabla 10

Consumo de agua durante el recibo de camiones

ORIGEN	CAUDAL (litros/día)
Enjuagues	10.000
CIP	5000
Lavado mangueras	4000
TOTAL	19.000

Fuente: información interna Cayelac S.A.

Tabla 11

Consumo de agua en los Servicios

ORIGEN	CAUDAL (litros/día)
Caldera	40.000
Generación de frío	30.000
TOTAL	70.000

Fuente: información interna Cayelac S.A

Como ya fue mencionado, unas de las tareas que insume una importante cantidad del recurso agua son las operaciones auxiliares de limpieza y desinfección, por lo cual se hará mención a las mismas.

La limpieza de los tanques de recepción de la leche N° 2 y 3 (son los que se están usando actualmente), se realiza mediante sistema CIP.

Los sistemas CIP, consisten en hacer pasar de forma secuencial las soluciones de limpieza y desinfección, así como los correspondientes enjuagues en el interior de las conducciones y equipos. Mediante el uso de este sistema se logra mayor eficacia en la limpieza, disminución del tiempo empleado en el proceso y minimizar el impacto medioambiental producido (CAR/PL, 2002)

En primer lugar, se realiza un enjuague con agua caliente, luego se utiliza soda caustica por 20 minutos al 2% y posteriormente ácido nítrico por 20 minutos al 1.5 % y un enjuague final nuevamente con agua. Este proceso se realiza a una temperatura de 65 °C al finalizar las tareas y cuando los tanques de recepción se encuentran vacíos (figura 37).



Figura 37. Sistema CIP

A pesar de existir un uso cuidadoso, y el uso del sistema CIP, el consumo del recurso hídrico es considerable, contribuyendo con la progresiva disminución del mismo.

Generación de Aguas Residuales

En la empresa bajo estudio se caracterizaron dos fuentes de generación de aguas residuales:

1. Aguas residuales domésticas: provenientes de las áreas de los servicios sanitarios.
2. Aguas residuales industriales: generadas principalmente por las pérdidas y derrames de producto (materia prima y materiales producto del procesamiento de la misma) y por las aguas de lavado utilizadas con el fin de limpiar y desinfectar los equipos en cada etapa del proceso, moldes, bandejas, maquinarias, pisos, instalaciones, etc. Observando una relación de, cada un litro de leche se utiliza en promedio 2 a 2.5 litros de agua (figuras 38 y 39).



Figura 38. Derrame de producto



Figura 39. Operación de limpieza al finalizar la jornada laboral

Mediante el recorrido in situ, se pudo constatar que, en la zona de descarga de la materia prima, se observan vuelcos y desperdicios de la misma (figura 40). Estos residuos líquidos generados, son derivados mediante desagües al desgrasador y luego a las lagunas de

estabilización. Aunque al respecto se puede mencionar que no es significativa la pérdida de materia prima, observando buenas condiciones en las conexiones y mangueras durante su recepción.

La pérdida de materia prima, aunque no en grandes cantidades, también se observa durante las operaciones de limpieza, los procesos de pasteurización, desnatado y centrifugado.



Figura 40. Pérdida de materia prima durante la descarga.

En la zona de producción de queso cremoso, mientras los mismos esperan para alcanzar la acidez necesaria para ingresar al saladero, se observa que siguen perdiendo suero, aunque en poca cantidad, evidenciando una eficiencia en el proceso de recolección del mismo, (figura 41).



Figura 41. Queso pasta blanda a la espera de alcanzar la acidez adecuada antes de ingresar al saladero.

En referencia al proceso de salado de los quesos, se pudo comprobar por inspección directa y entrevistas al personal de planta, que, en ocasiones, el agua de las tinas de las cámaras de salado puede rebalsar, lo que contribuye a aumentar el volumen y dar características distintivas (en cuanto a la conductividad eléctrica) a las aguas residuales, ya que las mismas, al igual que el resto de los efluentes líquidos generados, tienen como destino el desgrasador y posteriormente las lagunas de estabilización.

En la zona de la drenoprensa para eliminar el exceso de suero de los quesos de barra, sí se observa mayor cantidad de lactosuero eliminado, el cual, junto con los vertimientos nombrados anteriormente, son drenados mediante desagües, para alcanzar el desgrasador y su destino final en las lagunas.

El lactosuero, considerado uno de los contaminantes más importantes de la industria láctea, es recuperado en su gran mayoría a través del uso de tecnología y buenas prácticas de manufactura para comercializarlo a la empresa ARLA FOOD INGREDIENTS, empresa líder mundial en ingredientes alimenticios industriales a base de suero lácteo para la nutrición de bebés, panificación, aplicaciones médicas y nutrición deportiva. De esta manera, al vender el lacto suero, la empresa Cayelac S.A logra, por un lado, disminuir el impacto ambiental generado por la alta carga orgánica de los efluentes líquidos, por otro lado, valorizar dicho producto, al comercializarlo y generar una fuente adicional de ingresos a la empresa.

Otra de las operaciones que genera aguas residuales es el lavado de los quesos en una cámara especial para tal fin (figura 42), procedimiento que remueve la formación indeseada de hongos.



Figura 42. Operación de lavado de quesos

Para tener una magnitud del grado de contaminación de las aguas residuales es necesario conocer los valores considerados dentro de los rangos normales y anormales para su interpretación. Por ello se hará una breve mención a continuación:

- DQO: el agua no contaminada tiene valores de DQO de 1 a 5 ppm, o algo superiores. Las aguas residuales domésticas suelen contener entre 250 y 600 ppm, y en las residuales industriales las concentraciones dependen del proceso de fabricación (Estrucplan, 2002).
- DBO: las aguas subterráneas suelen contener menos de 1ppm; contenidos superiores son indicativos de contaminación. En las aguas residuales domésticas se sitúa entre 100 y 350 ppm, y en las industriales depende del proceso de fabricación, pudiendo alcanzar varios miles de ppm (Estrucplan, 2002).

En referencia a la calidad de los efluentes líquidos industriales generados por la empresa, se realizó para su análisis un cuadro comparativo donde se muestran los resultados obtenidos de la muestra de agua del vertido final, mediante datos aportados por la empresa y los valores máximos permitidos según el Anexo 1 (Anexo 1) del Decreto Provincial 847/16 referido a estándares de calidad para vertido de los efluentes líquidos a cuerpos de agua superficiales.

Tabla 12

Tabla comparativa valor máximo permitido-valor del volcamiento final de la muestra

Estándares	Unidades	Valor Volcamiento Final de la muestra	Valor Máximo Permitido según Decreto 847/16	Cumplimento de la Normativa	
				SI	NO
Ph	UPH	4.43	6 a 9		X
Sulfuros	mg/L	0.005	< igual a 1	X	
Sólidos suspendidos	ml/L	1.54	< igual a 40	X	
Sólidos sedim. 10 min	ml/L	0.80	< igual a 0.5		X
Sólidos sedim. 120 min	ml/L	1.60	< igual a 1		X
DBO5	mg/L	1158	< igual a 40 o 30		X
DQO	mg/L	6432.7	< igual a 250		X

Fuente: Elaboración propia con base en información brindada por la empresa Cayelac S.A y el Decreto Provincial 847/16.

Como se puede apreciar en la tabla, los valores arrojados por el análisis realizado a las muestras, son indicadores de contaminación orgánica, manifestada por los altos niveles de DBO y DQO encontrados en las mismas.

A su vez es importante indicar que los estándares referidos a ph, sólidos sedimentados, DBO5 y DQO, sobrepasan los límites máximos permitidos por la mencionada normativa.

Con las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental del presente trabajo, se busca disminuir la carga orgánica contaminante del volcamiento final por parte de la empresa, para así disminuir el impacto ambiental asociado a ello y cumplir con la normativa aplicable.

Finalmente, mediante el uso de tablas, se hará un resumen de la caracterización y tratamiento de los desagües industrial y cloacal.

Tabla 13

Caracterización de los desagües

NATURALEZA DEL DESAGUE	INDUSTRIAL	CLOACAL
Volumen diario total (m ³)	140	1.7
Tipo de descarga	Intermitente	Intermitente
Hs de descarga caudal máximo	6 a 17 hs	6 a 17 hs
Receptor final del desagüe	Lagunas de estabilización	Pozo absorbente
Medio de evacuación	Caño PVC 160	Caño PVC 160

Fuente: información interna Cayelac S.A

Tabla 14

Tratamiento de desagües

TIPO DE TRATAMIENTO	CLOACAL	INDUSTRIAL
Pre-tratamiento	-	Desarenador/desgrasador
Primario	Sedimentación y Flotación	Sedimentación y Flotación
Secundario	Cámara séptica- pozo absorbente	Lagunas anaeróbicas

Fuente: información interna Cayelac S.A.

Como puede observarse en las tablas N° 13 y N° 14 el volumen diario total de naturaleza industrial, expresado en m³, es considerable, a pesar de que el tipo de descarga es intermitente. En relación al tipo de tratamiento que recibe dicha descarga, el mismo consiste en un pre-tratamiento y tratamiento primario, llevado a cabo por el desgrasador y posteriormente, un tratamiento secundario mediante lagunas de estabilización anaeróbicas.

Memoria descriptiva de funcionamiento de la planta depuradora de los efluentes líquidos industriales Cayelac S.A. El agua efluente que proviene de líneas de desagüe internas

es conducida al desarenador/desgrasador cuyas medidas son las siguientes: 2 m de ancho, 4m de largo y 2 m de profundidad (figura 43).



Figura 43. Desgrasador

Una vez ingresado el efluente a la canaleta de distribución, ésta lo reparte por todo el ancho de la pileta, posteriormente el líquido es frenado por el primer tabique de retención, ubicado a 500 mm de la pared de ingreso y a 800 mm del fondo. Por diferencias de peso, las grasas suben a la superficie y quedan atrapadas entre los dos tabiques de retención. El segundo tabique se encuentra a 500 mm de la pared de salida y a 1000 mm del fondo, el agua, ya sin una parte importante de materia grasa, pasa por debajo de este tabique y sale del desgrasador por la canaleta de escape.

El objetivo principal de esta fase corresponde a la reducción de la DBO, mediante la separación de material orgánico en suspensión, en cuyo caso no se utiliza la aplicación de ninguna sustancia química, es decir que la decantación o floculación se produce bajando la velocidad del agua y por lo tanto aumentando los tiempos de retención.

Finalmente, el agua así tratada y reducida en DBO es bombeada a la laguna 1 donde comienza el proceso depurativo anaeróbico. Luego se produce el paso a la laguna 2 y finalmente a la laguna 3 (figura 44), donde se debería encontrar el pozo de medición de caudal y toma de muestra, que aún no se han realizado y de allí será conducida por gravedad hacia el Canal natural Bajo Hondo (figura 45). Cabe mencionar al respecto que dicha laguna aún no se ha llenado y, por lo tanto, tampoco su vaciado al canal natural anteriormente mencionado.



Figura 44. Foto aérea de las lagunas y el canal Bajo Hondo



Figura 45. Canal Bajo Hondo

Debido al mal funcionamiento y falta de mantenimiento del desgrasador, el mismo no estaría desempeñando en óptimas condiciones la retención de la materia grasa del efluente líquido generado, aumentando así la carga contaminante y la DBO que llega a las lagunas de estabilización.

En relación a las lagunas de estabilización anaeróbicas, las mismas se encuentran en un radio que las incluye en el entorno inmediato a la planta. Se ha observado que la zona de las lagunas con sus taludes y terraplenes presenta abundante proliferación de malezas y mal estado de los caminos que conducen a las mismas, con zonas de encharcamiento permanente, pozos y demás accidentes en el suelo.

También en este punto es necesario mencionar que un aspecto ambiental relacionado con el consumo y generación de efluentes líquidos, proviene del sector de lavado externo los camiones (figura 46). Esta zona se encuentra en la parte posterior de la planta, a escasos metros de la zona de descarga de la materia prima (entorno cercano). Mediante recorrido in situ se pudo observar las malas condiciones que presenta esta zona, en relación a los caminos y que las aguas y barros provenientes del lavado de los camiones no tienen un tratamiento especial, provocando de esta manera la generación de efluentes líquidos que presentan características de peligrosidad ya que las mismas pueden contener presencia de hidrocarburos (combustible, aceite, lubricante, etc.), gran cantidad de tierra y arena, que terminan drenando a una laguna artificial, modificando sus características, donde se pudo observar la presencia de un importante proceso de eutrofización de sus aguas. En esta laguna, que se encuentra dentro del entorno inmediato delimitado, se alojan especies animales como ser patos y chivos (figura 47).



Figura 46. Zona de lavado exterior de camiones cisterna



Figura 47. Entorno inmediato, laguna con importante proceso de eutrofización

Emisiones Gaseosas

Las emisiones gaseosas generadas dentro de la planta de producción proceden de una fuente puntual, una caldera marca Fontanet (figura 48), la cual utiliza como combustible leña (quebracho).

La altura a la que salen los humos es de aproximadamente 14 metros (11 metros de chimenea y 3 metros de caldera) (figura 49).



Figura 48. Caldera a leña



Figura 49. Chimenea de la caldera

El vapor producido por la caldera es empleado para la pasteurización y elaboración, así como en el calentamiento de agua utilizada para la desinfección de pisos, paredes, utensilios y equipos y la calefacción de ambientes. Éste es distribuido a través de tuberías térmicamente aisladas. En relación a las mismas, se observa que dichas instalaciones se encuentran en óptimo estado de mantenimiento y funcionamiento, evitando de esta manera pérdidas de calor.

A pesar de que el quemado de la madera para producir energía libera dióxido de carbono (CO_2), la cantidad liberada no es mayor de la que se liberaría si los residuos no hubiesen sido utilizados para tal fin, ya que la incorporación de CO_2 a la atmosfera producto de la combustión de biomasa, en este caso leña, es compatible con el sistema que ayuda a fijarlo por el proceso de la fotosíntesis.

Por otra parte, existe una disminución de la emisión de derivados del azufre, ya que los combustibles de biomasa poseen una cantidad considerablemente menor que los combustibles fósiles, por lo tanto, contribuye a minimizar el efecto de la lluvia ácida.

Como aspecto ambiental asociado se puede mencionar, una zona que corresponde al depósito de las cenizas a la espera de ser recolectadas, con una frecuencia mensual, para ser enterradas en un campo cercano, propiedad del dueño de la empresa. Dichas cenizas, quedan expuestas a las distintas condiciones climáticas, por lo que en épocas de vientos intensos (de julio a septiembre), se produce la voladura de material particulado, alterando la calidad del aire en las cercanías, generando humos contaminantes y pudiendo provocar afectaciones al sistema respiratorio en las personas, principalmente por las partículas con un peso molecular menor a 10 micras de diámetro (figura 50).



Figura 50. Cenizas a la espera de ser recolectadas para su destino final.

Otro aspecto a considerar es el tiempo y las condiciones de almacenamiento de la leña, la cual también se encuentra a la intemperie, y si las condiciones no son las óptimas, la misma puede absorber y contener humedad y así afectar considerablemente la calidad de su combustión, generando menos calor por la pérdida de energía en evaporar el agua adicional, tornando el proceso ineficiente y más contaminante de la atmósfera.

Por otro lado, una fuente importante de emisiones atmosféricas, la constituye la incineración de ciertos residuos; tema que será abordado con mayor detalle en el párrafo dedicado a la generación de residuos.

Generación de Olores

Las molestias generadas a causa de olores desagradables son leves y se deben principalmente a los derrames producidos durante la recepción de la materia prima.

Estos efluentes se dispersan sobre el patio de la planta de producción, el cual es limpiado frecuentemente una vez terminada la recepción de la materia prima.

También se debe mencionar la percepción de los olores procedentes del desgrasador, debido al mal funcionamiento y mantenimiento del mismo.

Otra fuente importante generadora de olores, es la presencia de animales, de tambo y feed lot en las cercanías a la planta, que cómo fue mencionado anteriormente, se solucionará cuando esté en funcionamiento el tambo donde se trasladarán todos los animales.

Consumo de Energía Eléctrica

La Cooperativa de Energía Eléctrica Las Varas provee a la empresa Cayelac S.A de la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de la planta de producción y sus instalaciones.

La misma es usada principalmente para la operatoria del equipo compresor del sistema de refrigeración (para el enfriamiento de la leche, cámaras refrigeradas, sistema de agua fría, sistema de salmuera), bombeo de fluidos (leche, agua de procesos, salmuera, suero, efluentes, sistema de limpieza CIP), para el accionar mecánico de desnatadoras, pasteurizadoras, tinas de elaboración y centrífuga entre otros, e iluminación.

En relación al uso de amoníaco para la refrigeración se puede mencionar que el mismo presenta ciertas ventajas a tener en cuenta:

- El amoníaco no daña la capa de ozono. Al respecto, la Agencia de Protección al Ambiente (EPA) ha identificado al amoníaco como un sustituto aceptable de sustancias dañinas al ozono (CFC) en los principales sectores industriales.
- La capacidad frigorífica del amoníaco tiene un consumo energético menor.
- A diferencia de otros refrigerantes, el amoníaco presenta un olor característico, funcionando ello como una auto-alarma, brindando la ventaja de que se detectan fácil y rápidamente las posibles fugas.
- El costo del amoníaco es menor que el de otros refrigerantes y además requiere de una menor cantidad, brindando de esta manera mejores precios competitivos o ahorro económico en la climatización.

Por lo expuesto, dicho sistema de refrigeración es más seguro que cualquier otro sistema, con la ventaja adicional de utilizar un refrigerante de larga duración y con un rendimiento energético inmejorable.

Como principal aspecto ambiental asociado al uso del amoníaco como sustancia refrigerante, se puede decir que el mismo no se asocia a ningún impacto ambiental directo de significancia, ya que no agota el ozono estratosférico, por lo que no contribuye al calentamiento global. Esto lo hace consistente con los acuerdos internacionales respecto a la reducción del calentamiento global y destrucción de la capa de ozono, incorporados en el Protocolo de Kioto.

Generación de Ruido

El ruido exterior se genera principalmente durante la etapa de descarga de la materia prima y la puesta en marcha del sistema CIP.

Para analizar los principales aspectos ambientales asociados a dichos procesos, es que mediante conversaciones con operarios de dichas tareas y el trabajo de campo correspondiente, se puede apreciar que el ruido durante las mencionadas operaciones no representa un aspecto significativo.

Por otro lado, el ruido debido al tráfico de camiones durante la descarga de materia prima y la carga del producto terminado, tampoco se considera de importancia debido a que no se produce la llegada de varios camiones a la vez, por lo que el tránsito en la zona es calmo y adecuado.

De forma general, el ruido generado dentro de la planta de producción no es permanente, sino que fluctúa a lo largo de la jornada laboral, por cuanto no existen mayores molestias.

Generación y disposición final de desechos sólidos

Dentro de la empresa Cayelac S.A, la mayor parte de los residuos sólidos generados corresponden a desechos de tipo inorgánico, tratándose principalmente de plástico, papel y cartón. Los desechos orgánicos, producidos en menor porcentaje, están constituidos por restos de queso y residuos alimenticios básicamente.

Dado que no existe separación ni reciclaje, todos ellos son dispuestos en forma conjunta a la espera de ser transportados por personal de la planta, al basural municipal.

Caracterización de los residuos sólidos. Mediante el recorrido in situ de las instalaciones y la observación directa de los diferentes procesos y actividades, se observó que

la empresa no tiene definido un plan de gestión de residuos, encontrando algunas irregularidades al respecto.

Por un lado, se identificó la disposición de los residuos sólidos no peligrosos, como ser: restos inorgánicos (papeles, plásticos varios, cartones, envases de vidrios, latas) junto con los residuos orgánicos, principalmente representados por restos de comida, restos de queso y miga del lactosuero, principalmente, sin ninguna medida adecuada de separación en origen de los mismos (figura 51).



Figura 51. Zona de acopio de los residuos

Por otro lado, se encontró un manejo inadecuado de los residuos peligrosos, principalmente representados por los bidones vacíos de los productos químicos utilizados en las operaciones de limpieza y desinfección y tareas de laboratorio. Los mismos son depositados en una jaula, a la espera que sean retirados por sus proveedores (figura 52).

Otra fuente de generación de residuos peligrosos la constituye el aceite mineral usado, el cual es generado por su uso en diferentes procesos y maquinarias como: compresores de frío en base a amoníaco, tractores, envasadoras, entre otros. La empresa no es una gran generadora de este tipo de residuos, ya que solo se generan entre 4 a 5 litros cada 4 meses, los cuales son dispuestos en tambores que son llevados al basural municipal, considerando a dicha práctica inadecuada por su significativo impacto en el medio ambiente.



Figura 52. Zona de depósito de bidones vacíos

También se encontró una fosa, en la parte posterior de la planta, en cercanía a la zona de lavado de camiones, donde se procede a la incineración de distintos residuos inorgánicos, utilizados principalmente para la limpieza en la zona de oficinas y tareas de comercialización, entre ellos se pueden nombrar: recipientes vacíos de insecticidas, latas de bebidas, desodorantes de ambientes, baterías, pilas, papeles, muchos de los cuales entran en la categoría de residuos peligrosos, tornando esta operación de incineración de los mismos perjudicial para el medio ambiente y salud de las personas, por la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, entre ellos dioxinas y furanos, los cuales constituyen un serio problema de contaminación atmosférica, como también afectación directa al recurso suelo (figura 53).



Figura 53. Fosa donde se produce la incineración de residuos.

En esta misma zona, se puede observar el almacenamiento inadecuado de chatarra de todo tipo, no solo ocasionando deterioro del recurso suelo, sino también afectación del medio perceptual, modificando las condiciones del paisaje (figura 54).



Figura 54. Zona de acopio de chatarra

A continuación, mediante el uso de un diagrama, se presentan las principales entradas y salidas que caracterizan la realización de las actividades productivas en la empresa bajo estudio.

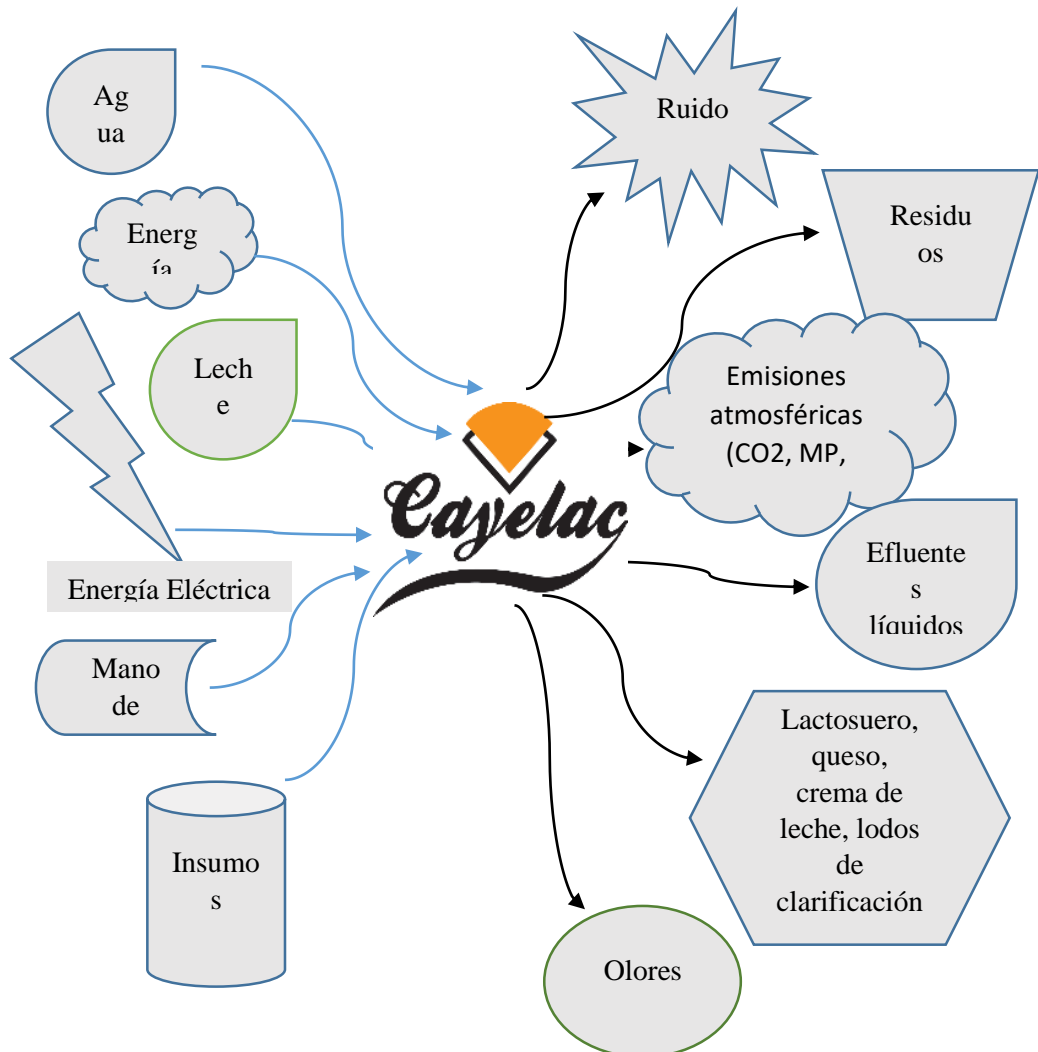


Figura 55. Diagrama de entradas y salidas del proceso de producción

Fuente: elaboración propia.

Identificación de Impactos Ambientales

A través del análisis de los procesos de producción, del trabajo de campo y charlas con el personal; se determinaron los aspectos ambientales más significativos (los cuales fueron desarrollados en los párrafos anteriores), es decir, aquellos que pueden generar un impacto ambiental de importancia sobre los factores bióticos y/o abióticos.

En el Anexo 4 y 5 se muestran las matrices de interacción y la matriz de importancia, mediante las cuales se puede apreciar la afectación de determinados factores ambientales, producto de los procesos y actividades llevadas a cabo en la empresa Cayelac S.A.

A partir del análisis de dichas matrices se pudo identificar que el factor ambiental abiótico más afectado es el agua, tanto en la degradación de su calidad, como en su disminución, seguido de otras afecciones sobre los factores suelo y aire, principalmente por la generación y manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos y las emisiones atmosféricas, respectivamente.

En cuanto a los factores bióticos, en el personal, no se observaron incomodidades significativas debido a molestias por olores desagradables y por la generación de ruido. Esto se debe a que los operarios expuestos al ruido de maquinarias y tráfico de camiones utilizan protectores auditivos y, por ser actividades que no generan ruidos de gran intensidad, no causan mayores problemas o molestias.

En el caso de los operarios y personal en general de la planta, los mismos están más expuestos a la contaminación del aire, provocada por las cenizas producto del funcionamiento de la caldera, las cuales son depositadas al aire libre, como también por la práctica de incineración de determinados residuos, todo lo cual produce cambios en la calidad del aire local, con posibles afectaciones a la salud humana.

Siguiendo con los factores bióticos, en relación a la flora local, es importante destacar que la preservación de este recurso ya que, de este modo, se favorece el impacto visual en el medio perceptual. Las consecuencias de la falta de desmalezamiento de los pastizales y arbustos en el área cercana a las lagunas, impide el correcto acceso a las mismas, por lo que, una limpieza intensiva de dicha área, sería suficiente para remediar esta problemática.

Para el componente fauna, el tipo de impacto es negativo puesto que el recurso se ve afectado por las actividades de la industria, como ser el vuelco de efluentes líquidos generados en el proceso productivo, la acumulación de residuos sólidos sin ninguna medida de gestión de

los mismos, y como producto de las aguas del lavado exterior de los camiones cisterna, agua que drena en una laguna de la cual los animales de la zona (patos y chivos), obtienen agua de bebida y alimento.

Por otro lado, la actividad productiva de esta industria láctea tiene un considerable impacto positivo sobre la población local y regional en el ámbito socio-económico, debido a la generación de fuentes de empleos, venta de subproductos (lacto suero y crema). También son importantes las actividades educativas que realiza la empresa mediante pasantías con diferentes instituciones académicas, favoreciendo de esta manera la integración de conocimientos y habilidades en los estudiantes de diferentes niveles educativos.

Valoración de los Impactos Ambientales

La valoración de los impactos ambientales identificados anteriormente, fue realizada mediante la interpretación de la Matriz de Leopold y la Matriz de Importancia, las cuales constan en los Anexos 4 y 5.

En las columnas se presentan los aspectos ambientales significativos de cada operación productiva que generan impactos sobre los factores ambientales, ubicados en las filas.

Cada interacción fue evaluada en términos de la importancia del efecto de las actividades productivas sobre los factores bióticos y abióticos que figuran en el eje vertical.

Jerarquización de los Impactos Ambientales

Los impactos ambientales están jerarquizados de acuerdo a su valor de agregación, tomando en cuenta que los signos + y – indican que el impacto es positivo o negativo, respectivamente.

De acuerdo a la jerarquización de impactos, los valorados de forma más negativa son aquellos cuyo efecto sobre el ambiente es más perjudicial y sobre los que es necesario tomar medidas inmediatas para mitigarlos.

Los principales aspectos a ser tomados en cuenta para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental a fin de que sus efectos negativos sobre el ambiente sean minimizados son:

- consumo de agua
- generación de efluentes líquidos relacionados con las operaciones de limpieza, derrames de leche, lactosuero y salmuera,
- generación y gestión inadecuada de residuos peligrosos y no peligrosos

- emisiones atmosféricas generadas por el procedimiento de incineración de residuos inorgánicos y voladura de partículas.

El resto de aspectos ambientales de índole negativa también requieren de atención, pero en menor intensidad y con menos urgencia que los antes mencionados.

Como ya se dijo con anterioridad, los impactos más negativos recaen sobre el factor agua, debido a su significativo consumo y por la cantidad de materia orgánica presente en los efluentes líquidos generados, principalmente por el incorrecto funcionamiento del desgrasador, el cual, no retiene la mayor parte de la materia grasa, generando de esta manera, un aumento de la DBO, tornando menos eficiente el proceso de depuración en las lagunas anaeróbicas.

En segundo lugar, en orden de negatividad de impactos, continúa la contaminación ocasionada por la generación y mala gestión de los residuos, peligrosos (aceites minerales usados) y no peligrosos, debido a las prácticas inadecuadas de almacenamiento y disposición final.

En relación a los aceites minerales usados puede decirse que, si no se realiza una adecuada gestión de los mismos, aunque sean generados en baja cantidad, se convierten en residuos con una altísima capacidad de contaminación del recurso agua y suelo, por las características que presentan los mismos.

Los demás impactos ambientales, de menor relevancia, son la emisión de gases de combustión y vapor de agua, la generación de ruido y olores.

Los aspectos ambientales de mayor relevancia, a los que se les dará un tratamiento especial, son aquellos de carácter Moderado, como el consumo de agua para las operaciones de pasteurización, enfriamiento y limpieza, así como también la generación de efluentes líquidos correspondientes a la actividad productiva de desuerado, salado y operaciones de limpieza.

Asimismo, dentro de los aspectos ambientales de carácter moderado se encuentra la inadecuada disposición de los diferentes residuos generados durante las actividades diarias en la empresa.

En este punto es importante mencionar el impacto generado por la incineración de residuos sólidos, muchos de ellos con carácter de peligrosidad, factor que contribuye a la contaminación atmosférica por los gases generados en el proceso.

Aunque la incineración disminuye, el volumen de los residuos sólidos, lo hace a costa de convertirlos en partículas y/o emisiones gaseosas, que al ser emitidos a la atmósfera pueden ser inhalados por el ser humano y los animales. También pueden depositarse en la vegetación y suelo, alternado así su calidad y composición natural. Por lo expresado es que la incineración es fuente importante de contaminación y no resuelve de ninguna manera el problema de la basura. En relación a esta práctica, puede decirse, que se comporta como una actividad que produce un impacto moderado en el ambiente, por lo cual, formará parte del PMA que será recomendado a la organización.

Por otra parte, en relación al componente geosférico, el tipo de impacto es negativo por las características y el manejo de los residuos sólidos de la industria, por pérdidas de producto, vuelco de aceite mineral usado y como consecuencia del lavado de los camiones cisterna, tarea que se realiza sin ningún tipo de tratamiento especial a las aguas generadas durante el mismo, siendo también de carácter Moderado.

Los impactos que afectan al ser humano, como, por ejemplo, las posibles alteraciones al sistema respiratorio derivadas de las malas condiciones del aire producto de la incineración (principalmente por las características de los compuestos generados durante el proceso y el arrastre por el viento de partículas procedentes de las cenizas), también revisten carácter de Moderado.

Las molestias por los olores desagradables y la contaminación acústica pueden clasificarse como compatibles.

En cuanto a los impactos que inciden sobre el ámbito socio-económico, puede decirse que son todos de tipo positivo, ya que benefician al desarrollo productivo de la zona mediante la generación de empleo, el apoyo a proveedores locales de materia prima, la venta de crema de leche y suero y también, por la realización de actividades educativas mediante pasantías de alumnos de distintas instituciones, promoviendo de esta manera la capacitación y formación en cuestiones relacionadas con la producción y comercialización de productos.

Esta calificación y análisis indica que las operaciones de producción que se llevan a cabo dentro de esta empresa, ninguna reviste el carácter de Severo, por lo que puede considerarse que las mismas son realizadas de manera responsable con el ambiente, existiendo varios puntos en los que se debe mejorar y otros en los que es necesario aplicar medidas de mitigación.

Tabla 15

Resumen de aspectos e impactos ambientales asociados.

ASPECTO AMBIENTAL	CARÁCTER DEL IMPACTO AMBIENTAL
Consumo de agua para las operaciones de pasteurización, enfriamiento y limpieza.	Moderado negativo
Generación de efluentes líquidos por actividades de desuerado, salado y operaciones de limpieza	Moderado negativo
Incineración de residuos inorgánicos	Moderado negativo
Generación y disposición inadecuada de residuos peligrosos y no peligrosos	Moderado negativo
Generación de ruido.	Compatible
Generación de olores.	Compatible
Generación de empleo.	Moderado positivo
Apoyo a proveedores de materia prima de la zona.	Moderado positivo
Venta de subproductos: crema de leche y suero.	Moderado positivo
Actividades educativas.	Moderado positivo

Fuente: elaboración propia

Capítulo Cuatro
Plan de Manejo Ambiental

Teniendo en cuenta los aspectos ambientales identificados en el capítulo anterior, se han seleccionado aquellos que producen un impacto de carácter moderado negativo en el ambiente, para la propuesta de un PMA, para la empresa Cayelac SA.

El mismo fue estructurado mediante la formulación de cuatro programas a saber:

1. Programa de manejo para el recurso agua
2. Programa de manejo para el recurso aire
3. Programa de manejo para los residuos peligrosos y no peligrosos
4. Programa de capacitación y educación del personal

Antes de continuar con la descripción de los diferentes programas, se hará mención a la Política Ambiental de la empresa. El hecho de que cuente con una política ambiental indica la existencia de un compromiso con la sociedad y el ambiente.


Política Ambiental Cayelac S.A

La empresa Cayelac S.A, dedicada a la producción y comercialización de quesos, se compromete a cumplir con la normativa ambiental que regule las actividades y sus consecuencias sobre el medio ambiente. Para ello se ha propuesto llevar adelante la implementación de un Plan de Manejo Ambiental, el cual será monitoreado y revisado periódicamente a fin de lograr una mejora continua de los diferentes procesos productivos mediante la búsqueda de alternativas que disminuyan los impactos que la fabricación pueda tener sobre el medio ambiente, propiciando asimismo la adecuada comunicación entre todos los actores involucrados, con el fin de lograr una repercusión benéfica para el medio y la sociedad.

Programa de Manejo de Aguas Residuales

Tabla 16

Programa de Manejo de Aguas Residuales

	PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES
Objetivos del programa	<ul style="list-style-type: none">• Disminuir la carga contaminante de los efluentes líquidos, cumpliendo con los límites máximos permitidos contenidos en el Decreto 847/16, Anexo 1 (Anexo 1).
Impacto a manejar	Contaminación del recurso agua.
Medidas a aplicar	<ul style="list-style-type: none">• Inspección y verificación de la correcta conexión de las mangueras de descarga de la materia prima hacia los tanques de almacenamiento, para evitar o disminuir al mínimo la pérdida de leche durante el proceso y evitar así su drenaje junto con el resto de las aguas residuales.• Optimizar el sistema de recolección del lactosuero en las diferentes etapas de producción, principalmente durante las operaciones de desuerado y prensado, con el fin de evitar que este subproducto contaminante llegue a través de los drenajes a las lagunas de estabilización.• Se recomienda el análisis fisicoquímico y microbiológico de los efluentes líquidos mediante muestreo semestral para la valoración de la carga orgánica de los mismos.

	<ul style="list-style-type: none">• Buscar una alternativa de uso a los lodos provenientes de la clarificación/centrifugación, mediante su desvío del circuito general de eliminación de aguas residuales con el fin de disminuir la carga orgánica de las mismas y a su vez lograr valorizar dicho subproducto como ser en la alimentación animal, debido a su alto contenido en sustancias nutritivas, previo acondicionamiento y/o tratamiento.• Revisar periódicamente los puntos más críticos de generación de pérdidas de leche, queso, suero, en el interior de la planta, sea a nivel de las conexiones, descargas y/o equipamientos, para detectar posibles pérdidas. Es conveniente utilizar bandejas en los puntos identificados, para recoger goteos y derrames de leche y/o lactosuero.• Al momento de hacer la limpieza de las instalaciones y pisos de la planta de elaboración, se debe tener la precaución de recoger la mayor cantidad posible de materia orgánica en estado sólido mediante la instalación de rejillas en los sumideros para evitar que los residuos sólidos entren en el sistema de evacuación de aguas residuales. Dichos residuos orgánicos pueden ser aprovechados para alimentación animal.• Realizar un mantenimiento semanal del desgrasador. Pero como primera medida se deberá realizar una limpieza intensiva del mismo debido a su falta de mantenimiento, para ponerlo en óptimas
--	---

	<p>condiciones de funcionamiento, para que pueda cumplir eficazmente con la función de retención de la materia grasa proveniente de las aguas residuales. Durante la limpieza inicial del desgrasador se deberá quitar el material adherido a sus paredes, pisos y tabiques. La materia orgánica resultante del proceso de limpieza deberá ser retirada por una empresa dedicada al traslado y disposición final de este tipo de residuos. Se propone a tal fin la empresa Aproagro, dedicada a servicios de Landfarming.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luego de su puesta en marcha, se recomienda realizar una limpieza semanal de la materia grasa, la cual podrá ser utilizada para alimentación animal. Para un correcto funcionamiento del desgrasador una vez al mes se deberán retirar los sedimentos del fondo, mediante contratación de la empresa mencionada anteriormente. • Realizar un mantenimiento preventivo de los equipos e instalaciones.
Frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia de la correcta conexión de las mangueras durante el bombeo de la leche. DIARIA • Correcta recolección y almacenamiento del suero lácteo. DIARIA • Desviación de los lodos de la clarificación/centrífuga para su utilización en alimentación animal (previo tratamiento para eliminación de posibles patógenos). DIARIA. En caso que no fuera posible esta operación, y los mismos

	<p>fueran drenados hacia el desgrasador, serán retirados una vez al mes por la empresa pertinente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de los filtros de desagüe de pisos y lavado de las instalaciones. SEMANAL • Mantenimiento del desgrasador, mediante limpieza SEMANAL de la materia grasa en suspensión y MENSUAL de los lodos depositados en el fondo del mismo.
Indicadores de cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de la DBO5, DQO, cantidad de sólidos sedimentables y niveles de grasas y aceites de las aguas residuales, constatada mediante los resultados de laboratorio pertinentes. • Desgrasador en óptimas condiciones de funcionamiento.
Normativa aplicable	<ul style="list-style-type: none"> • Ley 5965 • Ley 7343, art. 9 a 17 • Ley 5589, art. 182 a 187 • Resolución DiPas 233/07, art. 1 • Decreto 847/16, Anexo 1
Plazos	<ul style="list-style-type: none"> • La limpieza inicial del desgrasador deberá ser ejecutada dentro de los próximos 2 meses desde la aprobación del presente PMA. • El análisis físico químico y microbiológico de los efluentes líquidos deberá ser realizado pasado 6 meses de la puesta en marcha del desgrasador, para verificar la calidad de las aguas residuales.

Costos	<ul style="list-style-type: none"> • El costo de la limpieza inicial del desgrasador resultaría de sumar las horas de trabajo dedicadas a dicha tarea. • El precio por el servicio de disposición de la materia orgánica del desgrasador es de \$ 830 + IVA, por tonelada recibida, el cual incluye la recepción del material enviado, tratamiento con otorgación del certificado por disposición final y trazabilidad (no incluye el servicio de flete).
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • El jefe de producción deberá encargarse de inspeccionar el cumplimiento de todas las medidas propuestas, en colaboración con los demás trabajadores de las distintas áreas y etapas de la producción.
Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 6 y 7. Registro del control de mantenimiento del desgrasador. • Anexo 8. Registro del control del muestreo de efluentes.

Comentarios

Los derrames y pérdidas de leche y demás subproductos generados durante el procesamiento de la leche, que se evacuan junto con las aguas residuales aumentan el volumen y carga contaminante (especialmente la carga orgánica) del vertido.

Es por ello, que, mediante la implementación de las medias anteriormente propuestas, se buscará:

- Menos pérdidas de materia prima.
- Reducción de los tiempos y costos de depuración del vertido final.
- Reducción del volumen y carga contaminante final del vertido.
- Disminución de la carga orgánica, en relación a los valores de DQO, DBO y grasas

- Beneficios obtenidos del aprovechamiento de los lodos provenientes de la clarificadora/centrífuga, mediante el desvío de un residuo, con una importante carga orgánica nutritiva.

En referencia a la empresa propuesta para la gestión de los residuos orgánicos no peligrosos, llamada Aproagro, la misma es una planta de tratamiento de biosólidos, transforman en materiales beneficiosos para los suelos o abonos orgánicos. La planta cuenta con las siguientes direcciones:

- Planta de tratamiento de Biosólidos – Landfarming, zona rural, Ruta Pcial N° 1, Porteña, Córdoba.
- Planta de tratamiento de Biosólidos – Landfarming, zona rural, Ruta Pcial N° 62S, 7 km al oeste de Sunchales, Santa Fe.

El término Landfarming refiere al laboreo orgánico extensivo, que permite la biodegradación de biosólidos y otros residuos, mediante su mezcla con el suelo, proceso que estimula la actividad de microorganismos aeróbicos específicos, transformando a los residuos en compuestos orgánicos estables, dióxido de carbono y agua.

La contratación del servicio incluye la recepción del material enviado, tratamiento con otorgación del certificado por disposición final y trazabilidad. Contacto: Oscar Ron, teléfono: 03564-481012 (interno 4261) y celular: 03564-15595542.


Con respecto a los análisis fisicoquímico y microbiológico sobre los efluentes líquidos, las muestras deberán ser colocadas en recipientes perfectamente limpios, que deben enjuagarse con el líquido a muestrear antes de la recolección y mantenerse a una temperatura de 4 C°. El volumen extraído para análisis será de, por lo menos, 2 litros.

Los frascos deberán ser rotulados con el nombre del establecimiento, fecha y hora de recolección y ser enviados lo más pronto posible ya que es necesario que no pase demasiado tiempo entre la extracción y el análisis de la muestra.

Programa para Ahorro del Recurso Agua

Tabla 17

Programa para Ahorro del Recurso Agua

	PROGRAMA DE AHORRO PARA EL RECURSO AGUA
Objetivos del programa	<ul style="list-style-type: none">• Disminuir el consumo de este recurso escaso mediante la ejecución de medidas dirigidas a su uso racional y eficiente.
Impacto a manejar	<ul style="list-style-type: none">• La disminución del recurso hídrico
Medidas a aplicar	<ul style="list-style-type: none">• Medida 1: revisar periódicamente el estado de las válvulas y grifos de agua e inodoros, para evitar pérdidas; en cuyo caso proceder a su reparación inmediata.• Medida 2: realizar el lavado de los pisos, paredes, camiones cisterna, instalaciones en general mediante agua a presión, ya que el uso de agua a presión aumenta la eficacia de la limpieza al ejercer una acción mecánica para eliminar la suciedad, facilitando el desprendimiento de la misma de manera más rápida y con un menor consumo de agua.• Medida 3: implementar un sistema para el reaprovechar el agua de la última laguna de estabilización (N° 3) para el lavado de las futuras instalaciones del nuevo tambo modelo, en cual quedará en proximidades a la misma, con el fin de reducir la cantidad de agua que se utilizará para las operaciones de limpieza del mismo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Medida 4: implementar un sistema de recolección de aguas pluviales, para su aprovechamiento en distintas tareas que requieran dicho recurso en la empresa, como ser operaciones de limpieza y riego, si fuera necesario. • Medida 5: capacitar a todo el personal sobre el uso eficiente del recurso agua y las consecuencias de su derroche.
Frecuencias	<ul style="list-style-type: none"> • Para la medida número 1 y 2 se aconseja su control SEMANAL. • Para las medidas 3 y 4, las mismas tienen una proyección en el mediano plazo, ya que requieren mayor inversión y tiempo para su implementación. • La medida 5 variará su frecuencia en relación al programa de Educación Ambiental del presente PMA.
Indicadores de cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización en el uso del agua durante las diferentes actividades y procesos manifestándose en una reducción de su consumo. • Disminución del tiempo de lavado de las instalaciones por el uso de agua a presión. • Instalaciones, grifos, sanitarios sin pérdidas de agua durante su revisión.
Normativa aplicable	<ul style="list-style-type: none"> • Ley 25.688 • Ley 5965
Plazos	<ul style="list-style-type: none"> • Las dos primeras medidas deben empezar a aplicarse inmediatamente después de la aprobación del presente PMA. • Las medidas 3 y 4 se recomienda su implementación dentro de los 6 meses de la aprobación

	<p>del PMA para reducir con ello considerablemente el uso del recurso agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La medida 5 estará sujeta al inicio de las actividades previstas en el programa de Educación Ambiental del presente PMA.
Costos	<ul style="list-style-type: none"> • La primera medida no tiene ningún costo para su puesta en marcha. • La segunda medida, tiene el costo por la adquisición de una hidrolavadora industrial, cuyo precio se encuentra entre los 30.000 y 100.000 pesos, dependiendo de la potencia buscada, estando la decisión de compra a cargo del sector administrativo de la empresa. • Para las medidas tercera y cuarta, se deberá contratar a la persona idónea en la materia, estando por ello ese presupuesto fuera del alcance del presente PMA. • El costo de la quinta medida se encuentra incluido el programa de Educación Ambiental del presente PMA.
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • El jefe de producción con apoyo del dueño de la fábrica serán los encargados de llevar a cabo las medidas propuestas, siempre con la colaboración de todo el personal abocado a las tareas relacionadas con la producción y mantenimiento de la planta. • Con respecto a las medidas 3 a 5, se deberá buscar asesoramiento especializado exterior, para una mejor puesta en marcha de las mismas.
Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 9. Registro de inspección de las instalaciones, grifos, sanitarios y válvulas de agua.

Comentarios

El control periódico del consumo de agua va a permite detectar fugas, grifos abiertos, diferencias entre turnos, productos, procesos, etc. y así ajustar los caudales de consumo a lo estrictamente necesario.

Es importante mencionar que este programa es esencial, porque parte del mismo consiste en lograr concientizar al personal en cuanto a su uso responsable, basado en la escasez a nivel mundial que sufre este recurso indispensable para la vida y actividades humanas.


Con las medidas propuestas se busca:

- Reducir el gasto y consumo de agua, del orden del 5 al 10% en relación al litro de leche, con las medidas de implementación de corto plazo.
- Reducir el consumo mediante la reutilización de las aguas residuales (medidas a mediano plazo), con lo cual se espera una reducción del orden del 30 a 40% del consumo de la misma.
- Disminución del vertido de aguas residuales en relación al litro de leche.
- Lograr cambios de conducta en cuanto al uso eficiente del recurso hídrico que permita hacer un uso sustentable del mismo

Programa de Manejo de Residuos

Tabla 18

Programa de Manejo de Residuos

	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS
Objetivos del programa	<ul style="list-style-type: none">• Establecer mecanismos eficientes de separación y disposición adecuada de los residuos generados en la fábrica, con el menor impacto ambiental posible.
Impacto a manejar	<ul style="list-style-type: none">• Falta de una adecuada gestión de residuos peligrosos y no peligrosos con impactos en el medio ambiente y en la salud humana.
Medidas a aplicar	<ul style="list-style-type: none">• Las principales medidas propuestas se encuentran bajo los lineamientos de las 3 R's, a saber: reducción, reutilización y/o reciclaje.• Para la reducción en origen se debe tener en cuenta al momento de diseñar, fabricar y envasar el producto, minimizar el uso de los materiales utilizados o logrando una vida útil más larga. También mediante la realización de compras selectivas y de reutilización de productos. Reducir en lo posible el uso de papel en el área administrativa, fomentando el uso de ambas caras y sólo imprimir cuando sea realmente necesario. También se recomienda reducir al máximo el uso de utensilios desechables.

- Separar los residuos sólidos generados durante las distintas actividades y en los diferentes sectores de la fábrica según su naturaleza en: orgánicos (restos de cuajada, queso, miga del lactosuero, restos de comida, etc.), inorgánicos (papel, cartón, plástico, vidrio, aluminio, etc.) y peligrosos (bidones vacíos de sustancias químicas, aerosoles, productos de limpieza, aceites minerales usados).
- Para la separación en origen, ubicar contenedores debidamente señalizados con diferentes colores: verde para los residuos orgánicos (restos de comida, miga de queso), azul para los inorgánicos con posibilidad de reciclado (vidrio, plástico, papel, cartón, aluminio) y rojo para los peligrosos (con características de ser corrosivos, explosivos, reactivos, tóxicos e inflamables), próximos a las zonas de mayor generación de los mismos, como ser: 10 contenedores de 80 litros cada uno, distribuidos en la planta de producción, 4 de 20 litros en el área de oficinas, 4 de 20 litros en el punto de venta al público y 2 de 80 litros en el taller de reparación.
- Los residuos orgánicos podrán ser dispuestos en el basural municipal.
- Para los residuos inorgánicos con posibilidad de ser reciclados, se recomienda su correcta separación y depósito, al resguardo de las inclemencias del tiempo para su posterior venta o

disposición a centros de acopio o reciclado, presentes en la ciudad o alrededores cercanos.

- Con respecto a los residuos peligrosos, como primera medida es necesario la inscripción de la empresa como generadora de este tipo de residuos. Para ello existe una aplicación del Ministerio de Agua, Ambiente y Servicios Públicos de la Provincia de Córdoba, llamada GRPWEB, que permite realizar on line los trámites relacionados a la inscripción en los registros de generadores de residuos peligrosos.

- Es importante señalar y etiquetar adecuadamente los productos peligrosos, disponer de una zona de almacenamiento específica con las oportunas medidas de seguridad.

- En relación a los aceites minerales usados, los mismos se deberán colocar en bateas plásticas que apoyen sobre piso impermeable, la estructura del depósito no deberá permitir el ingreso de agua o animales por ningún medio.

- Pactar con los proveedores la retirada de los envases vacíos, con una frecuencia mensual para evitar su acumulación.

- Contratar un servicio especial para la recolección de los aceites minerales usados, para lo cual se propone la empresa Bravo Enegy.

- Capacitación de todo el personal sobre separación en origen, técnicas de reciclado y reutilización.

	<ul style="list-style-type: none"> • Con las medias propuestas anteriormente, se busca reducir al mínimo la cantidad de residuos que son llevados al basural municipal, reduciendo enormemente el impacto que generan los mismos al ambiente.
Frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> • Separación de residuos. DIARIA. • Venta de inorgánicos reciclables, TRIMESTRAL o según generación. • Recogida por parte del servicio de recolección de residuos de la municipalidad de los RSU, a los cuales no se les pueda dar otro destino. DIARIO. • Recolección de los bidones vacíos por sus respectivos proveedores, para su posterior reutilización y/o reciclaje. MENSUAL o según generación. • Recogida de los demás residuos sólidos peligrosos (aceites minerales usados) por el servicio autorizado para tal fin, según contrato con la entidad responsable del traslado y disposición final de los mismo. SEMESTRAL, ANUAL O SEGÚN GENERACIÓN.
Indicadores de cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Contenedores correctamente ubicados en los diferentes sectores de la planta y en el área de oficinas y venta al público, cada uno con el tipo de residuo correspondiente. • Disminución en el uso de papel por aprovechar ambas caras y disminuir impresiones innecesarias.

	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución importante de los residuos cuya disposición final es el basural municipal. • Acopio de materiales con posibilidad de reciclaje (vidrio, cartón, papel) en correctas condiciones para su posterior venta. • Recolección diferenciada de los aceites minerales usados para darles un adecuado tratamiento.
Normativa aplicable	<ul style="list-style-type: none"> • Ley 25.612 • Ley 24.051 • Resolución 177/17 Anexo 1 (Anexo 2) • Ley 7343, art. 40, 41 y 52 • Ley 9088 • Ley 8973
Plazos	<ul style="list-style-type: none"> • Tanto la separación en origen de los residuos como las medidas tendientes a disminuir el uso de papel deberán implementarse de manera inmediata luego de la aprobación del presente PMA. • En relación a la capacitación sobre manipulación y disposición adecuada de residuos, dependerá del cronograma dispuesto en el Programa de Educación Ambiental del presente PMA.
Costos	<ul style="list-style-type: none"> • 12 contenedores de 80 litros para los distintos sectores de la planta de producción y taller de reparaciones: precio unitario \$2.500, total \$30.000. • 8 contenedores para las áreas de oficina y venta al público, de 20 litros cada uno: precio unitario \$1300, total \$ 10.400.

	<ul style="list-style-type: none"> • El costo de la capacitación se encuentra incluido en el Programa de Educación Ambiental del presente PMA.
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • El jefe de producción deberá encargarse de inspeccionar que se dé cumplimiento de las medidas propuestas en el área de producción, en colaboración con los demás trabajadores. • Escoger una persona del área de oficinas, administración y punto de venta al público, para que se encargue de la inspección y cumplimiento de dichas medidas en las áreas nombradas.
Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo10. Registro de control de la venta de papel, cartón, vidrio, plástico, aluminio. • Anexo 11. Registro de control del retiro de los residuos peligrosos (aceite mineral) por la empresa contratada a tal fin.

Comentarios

Como fue mencionado a lo largo del presente trabajo, el volumen de residuos sólidos inorgánicos producido por la empresa es elevado, especialmente en el caso de residuos de envases, embalajes, cartones y papeles.

Por ello se recomienda, a través del presente programa, medidas relacionadas con las 3 R's, especialmente la separación en origen, lo que permitirá que los residuos susceptibles de reciclado puedan ser dispuestos de manera adecuada para su destino final. De esta manera se lograría:

- Reducir la cantidad de residuos que llegan al basural municipal.
- Valorización de los residuos con posibilidad de reutilización y/o reciclado.
- Disminuir en gran medida el impacto ambiental generado por la inadecuada gestión de los mismos.

En relación a los residuos peligrosos, es importante mencionar que los mismos pueden contaminar grandes extensiones de suelo y agua en caso de vertidos o derrames, por ello, la importancia de la correcta gestión de los mismos, sobre todo disponer de una zona de almacenamiento adecuada, perfectamente delimitada y señalizada, para evitar posibles accidentes con implicancias medioambientales.


En referencia a la empresa Bravo Energy (Operador habilitado por la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación), la misma cuenta con su planta de tratamiento y almacenaje ubicada en la ciudad de San Lorenzo, Provincia de Santa Fe. En cada retiro, la empresa emitirá el correspondiente Manifiesto y con posterioridad, una vez realizado el tratamiento de los residuos peligrosos, emitirá el correspondiente Certificado de Disposición Final.

Los retiros se efectuarán con una periodicidad a definir por la empresa Cayelac S.A. En cuanto a los costos por el servicio de recogida, tratamiento y disposición de los residuos peligrosos (aceites minerales usados), no es conveniente precisar el mismo debido a las condiciones de inestabilidad económica actuales, ya que al ser muy baja la generación del mencionado residuo, la retirada del mismo podrá tener una frecuencia que oscilará entre dos veces por año o anual, según generación.

Programa de Control de las Emisiones a la Atmósfera

Tabla 19

Programa de Control de las Emisiones a la Atmósfera

	PROGRAMA DE CONTROL DE LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA
Objetivo del programa	<ul style="list-style-type: none">• Reducir las emisiones contaminantes a la atmósfera
Impacto a manejar	<ul style="list-style-type: none">• Contaminación atmosférica
Medidas a aplicar	<ul style="list-style-type: none">• Se recomienda que las cenizas generadas por el funcionamiento de la caldera a leña, una vez retiradas de la misma, sean dispuestas en un contenedor o tolva, a la espera de ser retiradas para su destino final. De esta manera, se estará evitando la voladura de las mismas, sobre todo en época de fuertes vientos, y, además, mejorando así las condiciones del aire local.• En relación a la práctica de incineración de ciertos residuos inorgánicos, provenientes principalmente del sector administrativo, se recomienda la supresión inmediata de dicha práctica, ya que la misma genera gases, muchos de los cuales son sumamente tóxicos (dioxinas y furanos) para el ambiente y la salud humana. Dichos residuos deberán ser dispuestos como residuos peligrosos o para su desvío hacia el reciclaje.

	<ul style="list-style-type: none"> • Las emisiones atmosféricas ocasionadas por la caldera no son significativas, ya que se componen principalmente de CO₂, pero de igual forma, se aconseja su mantenimiento general y una evaluación técnica del sistema para asegurar el efectivo funcionamiento de la misma.
<p>Frecuencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La disposición de las cenizas en el contenedor o tolva, debe realizarse diariamente una vez que las mismas son retiradas de la caldera, previniendo así su acumulación y que estén listas en el momento del traslado para su disposición final. • En relación a la práctica de incineración de algunos de los residuos sólidos, se aconseja que dicha práctica sea abolida inmediatamente y los residuos dispuestos como ya fue mencionado anteriormente. • El mantenimiento general de la caldera tendrá una frecuencia mensual, y en caso de verificarse alguna falla en su funcionamiento, proceder a su reparación de forma inmediata, para evitar problemas de emisiones inadecuadas a la atmósfera y mantener la eficiencia en su funcionamiento y en su combustión. • La evaluación técnica del sistema de caldera tendrá una frecuencia anual.

Indicadores de cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de emisiones gaseosas (gases de combustión). • Disposición en sus respectivos contenedores de los residuos que previamente eran incinerados.
Normativa aplicable	<ul style="list-style-type: none"> • Ley 5964 • Ley 7343 • Ley 8167, art. 7
Plazos	<ul style="list-style-type: none"> • Las dos primeras medidas deberán implementarse de manera inmediata al momento de aprobarse el presente PMA. • La revisión de la caldera deberá ejecutarse dentro del primer trimestre el desde la aprobación del presente PMA.
Costos	<ul style="list-style-type: none"> • El presente programa presenta los costos anuales de los análisis de las emisiones.
Responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • El encargado de mantenimiento general será el responsable del cumplimiento de las medidas propuestas, siempre con la activa colaboración de todo el personal de la empresa y el apoyo de la alta gerencia.
Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 12. Registro de control del mantenimiento de la caldera.

Comentarios

Este programa busca disminuir en lo posible el impacto que la empresa puede generar sobre la calidad del aire.

Las medidas propuestas son de fácil implementación y sin necesidad de hacer inversiones, ya que, mediante el cambio en la disposición y tratamiento brindado a las cenizas de la caldera, se logra disminuir en gran medida el impacto provocado en el aire local, principalmente en épocas de intenso viento, que caracterizan a la región durante los meses de julio a septiembre.


A su vez, mediante el cambio de conducta con respecto a la habitual e inadecuada práctica de incineración mencionada con anterioridad, se logrará evitar el impacto de los gases de combustión que afectan a la atmósfera, con posibles implicaciones a la salud humana.

Un aspecto importante a considerar en el presente programa es la limitación encontrada en relación a la verificación de la calidad de las emisiones atmosféricas procedentes de la caldera, debido a que la empresa no realizó en ninguna oportunidad dicho análisis por los costos de contratar profesionales o consultoras de ciudades cercanas como Villa María o Córdoba.

Programa de Capacitación y Educación Ambiental

Tabla 20

Programa de Capacitación y Educación Ambiental

	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
Objetivos del programa	<ul style="list-style-type: none">• Concientizar al personal sobre la importancia de la preservación de los recursos naturales, pautas de ahorro en energía y agua, impacto generado por la inadecuada gestión de los residuos y mitigación de la contaminación ambiental.• Empoderar a todo el personal con la mejora continua y el compromiso por elevar el desempeño ambiental de la organización en su conjunto.
Impacto a manejar	<ul style="list-style-type: none">• Contaminación de los factores ambientales agua, aire y suelo y uso irracional de los recursos naturales.
Medidas a aplicar	<ul style="list-style-type: none">• Realizar capacitaciones sobre concienciación ambiental, buenas prácticas de manufactura, uso eficiente del agua y la energía, clasificación, separación y manejo de residuos, lineamientos de la P+L; todo ello mediante charlas-taller brindadas por personal capacitado para tal fin.
Frecuencia	<ul style="list-style-type: none">• La frecuencia de las charlas-taller será en dos etapas. En una primera etapa las charlas se realizarán una vez por mes durante el primer semestre, para dotar de los conocimientos e información básica que todo el personal debe adquirir, para tomar conciencia del

	<p>impacto que ocasiona cada una de las actividades realizadas en la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durante la segunda etapa se propone una frecuencia de una charla cada dos meses durante los próximos 6 meses. • Luego del primer período, se recomienda la realización de charlas periódicas, cuya frecuencia dependerá de los hallazgos revelados durante el monitoreo de los diferentes programas, y según necesidades especiales.
Indicadores de cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Al finalizar el período de capacitaciones el personal de la fábrica estará en condiciones de poner en práctica los conocimientos adquiridos en referencia a los 5 tópicos nombrados anteriormente, notando cambios de comportamiento y hábitos más amigables y respetuosos con el medio ambiente.
Normativa aplicable	<ul style="list-style-type: none"> • Ley 25.675
Plazos	<ul style="list-style-type: none"> • El programa de capacitación deberá comenzar en un plazo comprendido dentro de los 3 meses de aprobado el presente PMA.
Costos	<ul style="list-style-type: none"> • El costo del presente programa se encuentra conformado por los honorarios del profesional a cargo de las capacitaciones, siendo de un valor aproximado de \$500 la hora acorde a lo que rige el colegio profesional que agrupa a dichos profesionales (Colegio de Biólogos de la Provincia de Córdoba o Colegio de Ingenieros Especialistas de la Provincia de Córdoba).

	En caso que el profesional actuante no resida en el lugar, se debe sumar el valor de los viáticos, los cuales presentan características particulares según sea el caso.
Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Como la empresa no cuenta actualmente con personal capacitado en temas de manejo de aspectos e impactos ambientales, se recomienda, que la alta gerencia tenga a cargo la selección de personal capacitado para realizar las tareas antes mencionadas, pudiendo realizar una contratación externa o interna. • La selección del personal deberá considerar como punto crítico la capacidad de comunicación y claridad para transmitir de forma sencilla los conocimientos necesarios y que, en el corto plazo, se puedan ver reflejados en los cambios de conducta de todo el personal de la empresa.
Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Anexo 13. Registro de control de capacitación.

Comentarios

Se considera de suma importancia la aplicación del presente plan, ya que es la base desde la cual se lograrán cambios de conductas duraderos y eficaces, para lograr en el corto y mediano plazo los resultados buscados y elevar significativamente el desempeño ambiental de la empresa.

Tabla 21

Diagrama de Gant para la implementación del Plan de Manejo Ambiental

	1° mes	2° mes	3° mes	4° mes	5° mes	6° mes	7° mes	8° mes	9° mes	10° mes	11° mes	12° mes
Programa de Manejo de Aguas Residuales												
Limpieza inicial del desgrasador	■	■										
Análisis físico químico y microbiológico de los efluentes líquidos						■	■	■	■	■	■	■
Programa para el Ahorro del Recurso Agua												
Revisión del estado de válvulas, grifos e inodoros	■											
Utilización de agua a presión para la limpieza de las instalaciones	■	■	■									
Implementar un sistema para reaprovechar el agua de la laguna N°3 para su uso en tareas de limpieza	■	■	■	■	■	■						
Implementar un sistema de recolección de aguas pluviales para su aprovechamiento en limpieza y/o riego	■	■	■	■	■	■						
Programa de Manejo de Residuos												
Inscripción como empresa generadora de Residuos Peligrosos	■											
Separación de los residuos en orgánicos, inorgánicos y peligrosos en sus respectivos contenedores	■											
Programa de Control de las Emisiones de la Atmósfera												
Disposición de las cenizas de caldera en contenedor y/o tolva	■											
Separación de los residuos de oficina en inorgánico y/o peligroso según corresponda.	■											
Revisión de la caldera	■	■	■									
Programa de capacitación y Educación Ambiental												
Primera etapa: capacitación a todo el personal sobre recursos naturales, pautas de ahorro en energías y agua, gestión de residuos y contaminación ambiental	■	■	■									
Segunda etapa						■			■			■

Capítulo Cinco

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Los aspectos ambientales más relevantes tenidos en cuenta para su análisis fueron: la generación de vertimientos, el uso del recurso agua, las emisiones atmosféricas y la generación y gestión de residuos.

- La valoración de los impactos ambientales identificados durante las diferentes actividades realizadas en la empresa Cayelac S.A no generan impactos severos sobre el medio en ninguna de sus etapas.

- El impacto ambiental generado por el vertido de lacto suero es no significativo debido a que éste es vendido a la empresa ARLA FOOD. De esta manera, se evita que el mismo sea vertido con el resto de los efluentes líquidos, disminuyendo de esta manera la carga orgánica de las aguas residuales, y valorizando un subproducto, considerado el más contaminante de la industria láctea, mediante su comercialización.

- De acuerdo al análisis resultante de las matrices de interacción y de importancia, se puede constatar que el daño ambiental que la empresa produce sobre el medio ambiente puede considerarse en gran medida controlable mediante la implementación de medidas ambientales.

- En relación, con la adopción de las medidas preventivas y de mitigación propuestas en los diferentes programas del PMA, la empresa tendrá las herramientas para realizar un correcto manejo de los recursos utilizados así también de los residuos generados durante sus procesos productivos.

- La relación al consumo de agua/litro de leche procesada es de aproximadamente dos litros, lo que indica que dicha proporción se encuentra dentro de los parámetros esperados. A pesar de ello, el recurso hídrico es uno de los componentes que se ve más demandado, teniendo por ello que implementar programas de uso racional del agua y las medidas necesarias para evitar su agotamiento.

- Los residuos líquidos son generados principalmente por las pérdidas de producto, materias primas y por las aguas de lavado, que son utilizadas con el fin de desinfectar los equipos en cada etapa del proceso.

- La generación de efluentes en esta industria se caracteriza por un contenido medio/alto de DBO₅ y DQO, realizados mediante análisis fisicoquímicos y microbiológicos de las muestras de las aguas residuales, lo que indica presencia de materia orgánica en las mismas, debiendo adoptar medidas tendientes a disminuir su concentración.

- En cuanto al ruido y a la presencia de olores, se pudo comprobar tanto por inspección directa como por las entrevistas realizadas a los operarios, que el mismo no presenta un impacto significativo que requiera llevar a cabo medidas.

- En cuanto a la generación y manejo de residuos sólidos, sí se requiere de la implementación de medidas preventivas y correctivas, debido a que se observaron varios puntos en relación a ello, que producen afectaciones ambientales en los recursos agua, suelo, aire, como así también la posible afectación a la salud humana, por la incorrecta práctica de incineración y la inadecuada gestión de los residuos peligrosos.

- La ejecución del PMA propuesto ayudará a la empresa a prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales negativos generados durante la elaboración de los productos y sus actividades auxiliares, a través de medidas de factible implementación y acordes a la realidad de esta industria, con lo cual se buscará la disminución de la carga orgánica contaminante de los efluentes líquidos generados, realizar un consumo eficiente del recurso agua, dar un adecuado manejo a los residuos y concientizar al personal sobre la importancia del cuidado del medio ambiente, para garantizar una actividad productiva óptima en armonía con el medio ambiente.

Recomendaciones

- Compromiso por parte de la Gerencia para implementar el PMA propuesto
- Adopción especial del programa de capacitación, para concientizar a todo el personal de la planta con respecto a los alcances de dicho programa.

- La correcta comunicación y el conocimiento a fondo de los diferentes programas propuestos en el PMA por todos los trabajadores de la empresa es fundamental para conseguir los resultados esperados.

- La capacitación del personal es un punto crítico y de suma importancia, ya que sólo logrando concientizar sobre la importancia del cuidado ambiental es que se logrará disminuir significativamente los impactos ambientales generados y ayudar a prevenirlos.

- Controlar periódicamente el cumplimiento de las actividades propuestas en el PMA permitirá, por un lado, evaluar fácilmente los resultados obtenidos y a su vez detectar posibles desviaciones.

- Asimismo, se recomienda crear hábitos de responsabilidad en los operarios en cuanto al cuidado y mantenimiento de los diferentes elementos, dispositivos o equipos de trabajo,

revisando periódicamente que los mismos se encuentren en óptimas condiciones de funcionamiento y en caso de detectar fallas, proceder a su inmediata reparación.

Referencias

- ANAM (2006). *Proyecto Instrumentos de Gestión Ambiental y Participación Empresarial en la Producción Limpia*. Panamá.
- Asefosam. (2013). *Manual de manipulación de gases refrigerantes*. Fundación de la energía de la Comunidad de Madrid.
- Benito, Y. (2016). INVESTIGA I+D+I 2016/2017. *Guía específica de trabajo sobre “Co2 y cambio climático”*. Octubre de 2016, Fundación San Patricio.
- Castañeda et.al. (2010). *Quesos de América del Sur*. Buenos Aires, Argentina: Albatros.
- Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia (CAR/PL). (2002). *Prevención de la contaminación en la Industria Láctea*. Barcelona, España.
- Charlón, V (2007). *Impacto ambiental de la producción lechera argentina*. INTA-EEA Rafaela
- Comisión Europea, (2002). *Comunicación de la Comisión relativa a la responsabilidad social de las empresas: una contribución empresarial al desarrollo sostenible*. Bruselas, citado en Vidal, I y Morros, J. (2005). *Responsabilidad Social Corporativa*, Madrid: Confemetal.
- Conesa Fernández Vítora, (1997). *Auditorías Medio ambientales. Guía Metodológica*. Madrid: Mundi Prensa.
- Conesa Fernández Vítora, (2000). *Auditorías Medio ambientales. Guía Metodológica*. Madrid: Mundi Prensa.
- Denicia, E.; Ramírez Castillo, M. (2009) *La industria de la leche y la contaminación del agua*. Elementos 73, 2009, pp. 27 – 31.
- Early, R (1998). *Tecnología de los Productos Lácteos*. España: Acribia, S.A.
- Espinoza, G. (2002). *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental*. Santiago-Chile: Banco Interamericano de Desarrollo – Centro de Estudios para el Desarrollo.
- FAO (2011). *Procesos para la elaboración de productos lácteos*. Serie “Buenas prácticas en el manejo de la leche” Manual 3, FAO.
- González Cáceres, M. (2012). Aspectos medio ambientales asociados a los procesos de la industria láctea. *Mundo Pecuario*, VIII, N° 1, 16-32, 2012.

Inda Cunningham, A. (2000). *Inocuidad en la Industria de la Quesería*. México. Organización de los Estados Americanos OEA.

INTI (2005). *Manual para la eficiencia productiva de la PYME Quesera*. Buenos Aires.

INTI, (2010). *Caracterización y tratamiento de efluentes líquidos en la Industria Láctea*. Buenos Aires.

Legislación Provincial de Córdoba. Decreto 847/16: Estándares y Normas sobre Vertidos para la Preservación del Recurso Hídrico de la Provincia de Córdoba.

Muset, G. B., Castells, M. L. (Comp.), (2017). *Valorización del lactosuero*. San Martín: Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI. Libro digital, PDF.

ONUDI (2008). *Manual de Producción más Limpia. Introducción a la Producción más Limpia*, Cap. 1. Libro Digital PDF.

Parzanese, M. (2009). *Tecnologías para la Industria Alimentaria. Procesamiento De Lactosuero*, Ficha N° 13. Alimentos Argentinos.

Revista Enfoque Alimentos. 2017. “Desinfectantes utilizados en la industria alimentaria”. Sección Sanidad e Inocuidad. Edición N° 23, páginas 30 y 31.

Bibliografía consultada vía internet

Escuela Virtual. (2018). “Educación Ambiental para empresas”. Disponible en: <http://www.escuela-virtual.org.ms>, consultado 02/10/2018.

INTA, (2017). El INTA creó un bioplástico con residuos de la industria quesera. Disponible en: <http://intainforma.inta.gov.ar/?p=39643>, consultado 28/03/19.

Norma ISO 14001:2015. Disponible en: <https://www.nueva-iso-14001.com>, consultado 05/11/2018.

ONU (1987). Informe de Brundtland. Disponible en: http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMA-D-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf, consultado 28/12/2018.

PH Osver (2013) “Tratamiento de los efluentes en la industria láctea”. Disponible en <https://docplayer.es/37938309-April-tratamiento-de-los-efluentes-en-la-industria-lactea-ph-osver-fluids-engineering.html>, consultado 17/05/19.

Portal Energías de mi país. (S/F) Combustibles Fósiles. Disponible en <http://energiasdemipais.educ.ar/combustibles-fosiles-3/>, consultado el 17/05/2019.

Schmidt, E. (2013). “*Caracterización de efluentes líquidos de la industria láctea: Principales determinaciones analíticas*” INTI. Disponible en: <https://www.inti.gob.ar/lacteos/jaa2013/pdf/P15.pdf>, consultado 28/12/2018.

WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas). (2017). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2017. Aguas residuales: El recurso desaprovechado. París, UNESCO. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002476/247647s.pdf>, consultado 07/10/2018.

Anexos

Marco Legal

Anexo 1

Decreto 847/16.

Anexo 1: Estándares de calidad para el vertido de los efluentes líquidos a cuerpos de agua superficiales.

Estándares Físicos

Estándares	Unidades	Valor máximo permitido
T°	°C	< igual a 40
ph	UPH	699
Sólidos sedim. 10 min	ml/L	< igual a 0.5
Sólidos sedim. 2 hs	ml/L	< igual a 1
Sólidos suspendidos	mg/L	< igual a 40

Estándares Químicos

Estándares	Unidades	Valor máximo permitido
Aluminio	mg/L	< igual a 5
Arsénico	mg/L	< igual a 0.5
Bario	mg/L	< igual a 2
Boro	mg/L	< igual a 2
Cadmio	mg/L	< igual a 0.1
Cianuros	mg/L	< igual a 0.1
Cobalto	mg/L	< igual a 2
Cobre	mg/L	< igual a 0.1
Compuestos fenólicos	mg/L	< igual a 0.05
Cromo hexavalente	mg/L	< igual a 0.1
Cromo total	mg/L	< igual a 1
Cloro residual	mg/L	< igual a 0.1
Demanda de cloro	mg/L	satisfecha
Detergentes	mg/L	< igual 1-0.5
Estaño	mg/L	< igual a 4
Fósforo total	mg/L	< igual 10-0.5
Fluoruro	mg/L	< igual 1.5
Hidrocarburos	mg/L	< igual a 10
Hierro	mg/L	< igual a 1
Manganeso	mg/L	< igual a 0.5
Mercurio	mg/L	< igual a 0.005
Níquel	mg/L	< igual a 2
Nitrógeno amoniacal	mg/L	< igual a 3
Nitrito	mg/L	< igual a 0.3
Nitrato	mg/L	< igual a 10
Nitrógeno Kjeldahi	mg/L	< igual 20-10
Plata	mg/L	< igual a 0.001
Plomo	mg/L	< igual a 0.5

Selenio	mg/L	< igual a 0.1
Sodio	mg/L	< igual a 250
Sulfuro	mg/L	< igual a 1
Sulfatos	mg/L	< igual a 500
Sustancias solubles en éter etílico	mg/L	< igual a 20
Zinc	mg/L	< igual a 2

Estándares Biológicos y Orgánicos

Estándares	Unidades	Valor máximo permitido
DBO 5	mg/L	< igual a 40 o 30
DQO	mg/L	< igual a 250
Coliformes totales	NMP/100 ml	
Coliformes termo tolerantes	NMP/	

OBSERVACIONES PARA CURSOS DE AGUA SUPERFICIALES:

Temperatura: a 50 metros del punto de descarga el incremento de temperatura del cuerpo del agua NO debe superar los 3°C.

Sólidos sedimenta en 2 hs: Se exigirá su eliminación cuando sea aconsejable por las características o por el estado higiénico del curso de agua receptor del efluente o por el uso a que se destine el agua del mismo en las inmediaciones de las descargas.

Oxígeno Consumido Total: Este dato sólo se tendrá en cuenta para juzgar la calidad del efluente, cuando no pueda realizarse la D.B.O.

Aspectos estéticos: En el punto de descarga no deberán observarse sólidos flotantes, aceites, espumas, ni olores ofensivos.

Anexo 2

Resolución 177/17.

Anexo 1. Condiciones y Requisitos para sectores destinados al almacenamiento transitorio de residuos peligrosos

A) GENERADORES

A-1 Condiciones y Requisitos mínimos para sectores de acopio de residuos peligrosos generados

a) El sector destinado al acopio de residuos peligrosos, deberá encontrarse claramente delimitado, identificado y con acceso

restringido utilizando cartelería con la leyenda "ACCESO RESTRINGIDO-ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROSOS”;

b) Deberá hallarse separado de otras áreas de usos diferentes, con distancias adecuadas según el riesgo que

presenten, impidiendo el contacto y/o la mezcla con residuos no peligrosos, insumos o materias primas;

c) Deberá contar con piso o base impermeable y estar techado o poseer medios para resguardar los residuos peligrosos

acopiados de las condiciones meteorológicas;

d) Deberá contar con un sistema de colección, captación y contención de posibles derrames, que no permita vinculación alguna

con desagües pluviales o cloacales. Los sistemas deberán poseer tapa o rejilla;

e) Deberá poseer dimensiones acordes a la tasa de generación de residuos peligrosos y la periodicidad de los retiros;

f) El acopio de los residuos peligrosos, deberá efectuarse en recipientes estancos, de materiales químicamente compatibles,

debidamente tapados o cerrados, impidiendo el contacto y/ o la mezcla con residuos no peligrosos, insumos o materias primas;

g) Los recipientes deberán poseer rótulo indeleble e inalterable, identificando el/los residuos peligrosos contenidos incluyendo la

siguiente información: descripción, categorización (Y), característica de peligrosidad (H) y nombre del Generador, a efectos de

propender a su correcta gestión integral;

h) Los residuos peligrosos deberán disponerse con un ordenamiento que permita su sencilla contabilización, dejando a su vez

pasajes de UN (1) metro de ancho como mínimo, para acceder a verificar su estado.

A-2 Condiciones y Requisitos mínimos para el almacenamiento transitorio en puntos de generación.

En los puntos de generación de residuos peligrosos, sector o puesto de trabajo, cada recipiente de acopio, deberá encontrarse

identificado con rótulo indeleble e inalterable indicando la/s categoría/s sometida/s a control y la descripción del/los residuo/s contenidos dentro de éstos.

Diagnóstico Ambiental Inicial

Anexo 3

Lista de chequeos (responder por sí o no)

- ¿Se tiene definido un plan de manejo ambiental?
- ¿Se tiene definido un plan de saneamiento y manejo de vertimientos?
- ¿El establecimiento conoce los aspectos e impactos ambientales de su actividad productiva? Aspectos a considerar: agua, aire, residuos, suelo, paisaje, etc.
- ¿Existe un procedimiento para identificar los aspectos ambientales de su actividad productiva?
- ¿Se tiene un procedimiento para identificar y tener acceso a los requerimientos legales aplicables a los aspectos ambientales identificados?
- ¿Los objetivos y metas institucionales tienen en cuenta políticas ambientales?
- ¿Cuentan con opciones tecnológicas amigables con el ambiente en la actividad productiva?
- ¿Los objetivos y las metas incluyen el compromiso de prevención de la contaminación?
- ¿El establecimiento cuenta con los debidos registros ambientales?
- ¿Existe registros de auditorías internas?
- ¿La percepción de la comunidad en especial de los vecinos es buena?
- ¿La percepción de la clientela es buena?
- ¿Se cuenta con una zona específicamente delimitada para la disposición de los residuos sólidos?
- ¿Se realiza tratamiento de residuos sólidos?
- ¿Los residuos industriales se encuentran almacenados separadamente de los domésticos?
- ¿Se utilizan etiquetas que indica origen, cantidad y tipo de residuos?
- ¿Conoce la cantidad aproximada de residuos generados y almacenados?

- ¿Se cuenta con un espacio para almacenamiento temporal de los residuos?
- ¿Se observa generación de residuos peligrosos?
- ¿Se realizan operaciones de minimización, reutilización y/o reducción de los residuos sólidos?
- ¿Los residuos peligrosos son almacenados separadamente de residuos no peligrosos?
- ¿Se cuenta con un plan de uso eficiente de ahorro del agua?
- ¿Se hace un correcto manejo a los vertimientos?
- ¿Existe un plan de uso eficiente y ahorro de energía?
- ¿Se hace una correcta disposición de los equipos, materiales y componentes de la empresa que ya no funcionan?
- ¿Se han establecido y mantenido procedimientos documentados para monitorear y medir regularmente las características claves de sus operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo en el medio ambiente?
- ¿La empresa cuenta con un programa de capacitación permanente de los empleados en cuanto a manejo de los recursos y cuidado ambiental?
- ¿La empresa recibió alguna sanción o multa por incumplimientos de tipo ambiental?
- ¿Reciben asesoramiento de personal capacitado en normativas y gestión ambiental de la organización?

Matriz de Importancia

Anexo 5

Matriz de Importancia

		IMPACTOS AMBIENTALES	NATURALEZA	EFEECTO	INTENSIDAD	EXTENSION	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	SINERGIA	ACUMULACION	PERIORIZACION	IMPORTANCIA	IMPACTO
FACTORES AMBIENTALES	ABIOTICO	HIDRICO	CONTAMINACION DEL RECURSO HIDRICO	4	4	2	4	2	2	2	2	4	4	40	M
			DISMINUCION DEL RECURSO HIDRICO	4	4	2	2	2	2	4	2	4	4	40	M
		ATMOSFERICO	CONTAMINACION AMBIENTAL POR EMISIONES DE GAS DE COMBUSTION Y VAPOR DE AGUA	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	23	C
			CONTAMINACION ACUSTICA	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2	17	C
			PRESENCIA DE OLORES DESAGRADABLES	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	22	C
			CONTAMINACIÓN POR INCINERACIÓN DE RESIDUOS Y VUELO DE PARTÍCULAS	4	2	2	2	2	1	1	4	2	1	26	M
		GEO SFÉRICO	AFECCIÓN POR INADECUADA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	2	2	2	4	2	2	2	4	4	2	32	M
	CONTAMINACIÓN POR LAVADO EXTERIOR DE CAMIONES CISTERNA		4	2	2	2	2	2	2	4	4	2	32	M	
	PERCEPTUAL	DEGRADACION DEL PAISAJE	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	21	C	
	BIOTICO	FLORA	AFECCIÓN DE LA FLORA Y ESTADO DE MANTENIMIENTO DE LA MISMA	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	22	C
		FAUNA	AFECCIÓN DE LA FAUNA POR VUELCO DE EL FUENTES LÍQUIDOS	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	24	C
	SOCIO-ECONOMICO	SALUD	MOLESTIA POR OLORES DESAGRADABLES	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	20	C
			CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	19	C
			AFECCIÓN POR ALTERNACIONES DEL AIRE LO CAL	4	2	2	4	2	2	2	4	2	2	32	M
		EMPLEO	GENERACIÓN DE FUENTES DE EMPLEO	4	4	2	4	4	2	2	4	4	2	42	M
		ACTIVIDADES	APOYO A PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA DE LA ZONA	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	34	M
			VENTA DE SUBPRODUCTOS (CREMA Y SUERO)	4	4	2	2	2	2	2	4	2	2	36	M
ACTIVIDADES EDUCATIVAS	4		2	2	2	2	2	2	4	2	2	30	M		

Fuente: elaboración propia

Referencias:

$$I = +/- (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

ROJO= NEGATIVO

VERDE= POSITIVO

M= MODERADO

C=COMPATIBLE

Planillas de seguimiento de los Programas del Plan de Manejo Ambiental

Programa de manejo de las aguas residuales

Anexo 6

Registro del control de mantenimiento del desgrasador.

Frecuencia SEMANAL

Responsable de la limpieza _____

Fecha de la limpieza _____

Estado del desgrasador	SI	NO	Observaciones
Acumulación de grasas			
Limpieza de la grasa			

Firma _____

Anexo 7

Registro del control de mantenimiento del desgrasador.

Frecuencia MENSUAL

Empresa contratada _____

Fecha de retiro de la grasa _____

Estado del desgrasador	SI	NO	Observaciones
Acumulación de grasa sedimentada			
Limpieza y retiro de la grasa			

Firma empleado Cayelac S.A. _____

Firma empresa contratada _____

Anexo 8

Registro del control del muestreo de efluentes.

Frecuencia: SEMESTRAL

Responsable de la toma de muestra _____

Fecha de la toma de muestra _____

Fecha de los análisis _____

Laboratorio: _____

Decreto 847/16, Anexo 1. Estándares sobre vertidos para la prevención del recurso hídrico de la Provincia de Córdoba.			Cumplimiento		Acciones Correctivas
Estándares	Unidades	Valor Max. Permitido	SI	NO	
Ph	UPH	6 a 9			
Sólidos sedim. 10 min	ml/L	< igual a 0.5			
Sólidos sedim. 2 hs	ml/L	< igual a 1			
Sólidos suspendidos	mg/L	< igual a 40			
Compuestos fenólicos	mg/L	< igual a 0.05			
Sulfuro	mg/L	< igual a 1			
Sulfatos	mg/L	< igual a 500			
DBO 5	mg/L	< igual 40 o 30			
DQO	mg/L	< igual a 250			
Coliformes totales	NMP/100 ml	5000			

Observaciones _____

Firma _____

Programa de ahorro para el recurso agua

Anexo 9

Registro de inspección de las instalaciones, grifos, sanitarios y válvulas de agua.

Frecuencia SEMANAL

Responsable de la inspección _____

Fecha de la inspección _____

Área	Fuga de agua en válvula		Fuga de agua en grifos		Fuga de agua en inodoros		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Planta de producción							
Oficinas							
Laboratorio							

Firma _____

Programa de manejo de residuos

Anexo 10

Registro de control de la venta de papel, cartón, vidrio, plástico, aluminio.

Frecuencia TRIMESTRAL (o según generación)

Responsable del despacho _____

Fecha de despacho _____

Tipo de residuo	Peso (Kg)	Valor recaudado por la venta (Pesos)	Total
Papel			
Cartón			
Vidrio			
Plástico			
Aluminio			

Observaciones _____

Firma _____

Anexo 11

Registro de control del retiro de los residuos peligrosos (aceite mineral) por la empresa contratada a tal fin.

Frecuencia SEMESTRAL, ANUAL (o según generación)

Responsable del despacho _____

Fecha de despacho _____

Fecha	Generación de aceite mineral usado		Litros generados	Recolección por la empresa Bravo Energy	Observaciones
	SI	NO			

Firma encargado despacho _____

Firma responsable Bravo Energy _____

Programa de Control de las Emisiones a la Atmósfera

Anexo 12

Registro de control del mantenimiento de la caldera

Frecuencia MENSUAL

Responsable| _____

Fecha _____

Parámetros de control	SI	NO	Observaciones
Adecuado estado de la sala de la caldera			
Coloración clara del humo de la caldera (gases)			
Síntomas de corrosión			
Nivel óptimo de agua			
Nivel óptimo de presión			
Buen estado de las válvulas de seguridad			

Firma responsable de inspección _____

Programa de Capacitación y Educación Ambiental

Anexo 13

Registro de control de la capacitación (Planilla de asistencia)

Frecuencia MENSUAL

Fecha _____

Temática _____

Capacitador _____

Responsable de Cayelac S.A. _____

Nombre	Firma	Temas abordados

Observaciones _____

Firma responsable Cayelac S.A. _____

Firma Capacitador _____