



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

TEMA:

“CONTROLES OPERACIONALES PARA ASPECTOS E IMPACTOS SIGNIFICATIVOS GENERADOS POR LA EMPRESA LÁCTEA PRODALSAN EN EL MEDIO AMBIENTE.”

AUTOR: OMAR SANTIAGO ALVARADO PINCHAO

DIRECTORA: ING. JEANETTE DEL PILAR UREÑA AGUIRRE. MSC.

IBARRA – ECUADOR

2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401923909		
APELLIDOS Y NOMBRES:	ALVARADO PINCHAO OMAR SANTIAGO		
DIRECCIÓN:	IBARRA, HUERTOS FAMILIARES		
EMAIL:	osalvaradop@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL	0980740553

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“CONTROLES OPERACIONALES PARA ASPECTOS E IMPACTOS SIGNIFICATIVOS GENERADOS POR LA EMPRESA LÁCTEA PRODALSAN EN EL AMBIENTE”
AUTOR (ES):	ALVARADO PINCHAO OMAR SANTIAGO
FECHA: DD/MM/AAAA	22/10/2019
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Industrial
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Jeanette del Pilar Ureña Aguirre MSc.

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 22 días del mes de octubre de 2019

AUTOR



Omar Santiago Alvarado Pinchao

C.C: 0401923909



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Omar Santiago Alvarado Pinchao con cédula de identidad Nro. 040192390-9, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: “CONTROLES OPERACIONALES PARA ASPECTOS E IMPACTOS SIGNIFICATIVOS GENERADOS POR LA EMPRESA LÁCTEA PRODALSAN EN EL AMBIENTE”, que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIERO INDUSTRIAL en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte

Ibarra, 22 de octubre del 2019

AUTOR

Omar Santiago Alvarado Pinchao

C.C: 0401923909



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DECLARACIÓN

Yo, Omar Santiago Alvarado Pinchao, con cédula de identidad Nro. 040192390-9, declaro bajo juramento que el trabajo de grado con el tema “CONTROLES OPERACIONALES PARA ASPECTOS E IMPACTOS SIGNIFICATIVOS GENERADOS POR LA EMPRESA LÁCTEA PRODALSAN EN EL AMBIENTE”, corresponde a mi autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Además, a través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Ibarra, 22 de octubre del 2019

AUTOR

Omar Santiago Alvarado Pinchao

C.C: 040192390-9



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. JEANETTE DEL PILAR UREÑA AGUIRRE MSc. Directora de Trabajo de Grado desarrollado por el señor estudiante OMAR SANTIAGO ALVARADO PINCHAO.

CERTIFICA

Que, el Proyecto de Trabajo de grado titulado “CONTROLES OPERACIONALES PARA ASPECTOS E IMPACTOS SIGNIFICATIVOS GENERADOS POR LA EMPRESA LÁCTEA PRODALSAN EN EL AMBIENTE”, ha sido elaborado en su totalidad por el señor estudiante Omar Santiago Alvarado Pinchao, bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniero Industrial. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Ibarra, 22 de octubre del 2019


Ing. Jeanette del Pilar Ureña Aguirre MSc.
DIRECTORA DEL TRABAJO DE GRADO

DEDICATORIA

A Dios, por acompañarme siempre en el transcurso de mi vida y darme la oportunidad de cumplir una meta más en mi vida.

A mis padres, Cecilia Pinchao y Leonel Alvarado, por su amor y por enseñarme a creer en mis sueños. Por apoyarme en esta gran oportunidad de estudiar, aprender y crear un mejor futuro para nosotros. Pero sobre todo por la vida que me dieron para alcanzar este logro.

A mis hermanos, Paulina, Pablo, Sonia y Ebelio por ser los mejores hermanos, la razón de mi superación, les dedico mi logro a ustedes por apoyarme en todo el transcurso de mi carrera, en especial a Paulina por ser mi segunda madre y darme la oportunidad de ser parte de su hogar, cuidarme, aconsejarme, motivarme, escucharme y apoyarme en todo momento.

A mis queridos sobrinos, Daniel, Belén y David, que sepan que los quiero mucho y espero ser para ustedes un buen ejemplo de superación.

A la persona especial que llego a mi vida, desde que la conocí me ha sabido escuchar, querer y apoyar en todo momento, quien ha sido mi ángel aquí en la tierra, que está a mi lado celebrando mis triunfos, como también en mis momentos y situaciones más difíciles de mi vida.

A mi ángel en el cielo, mi querida Mery, tú que siempre creíste en mí, te llevo siempre viva en mí corazón.

OMAR SANTIAGO ALVARADO PINCHAO

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por darme salud y vida, guiar mi camino y poder culminar esta etapa tan importante en mi vida. A mi madre que me ha demostrado que no hay que jamás darse por vencido, su apoyo y amor. Siempre corrigiendo mis errores y velando por mi bien día a día.

A mi padre por ser mi instructor de vida, quien me enseñó a ganarme el dinero con esfuerzo y trabajo y dedicación, gracias a eso hoy he llegado a cumplir esta meta tan importante de mi vida, que parecía imposible de cumplir.

A mis hermanos que hemos compartido tantos momentos inolvidables, son las personas más importantes en mi vida. y brindarme todo su apoyo incondicional.

A la empresa Prodalsan, por haberme brindado la oportunidad de realizar mi trabajo de titulación en sus instalaciones.

A mi directora de tesis, Ing. Jeanette Ureña, a mis opositores, Ing. Marcelo Vacas e Ing. Ramiro Saraguro, a quienes le debo gran parte de mis conocimientos, gracias por su paciencia y enseñanzas y finalmente un eterno agradecimiento a la prestigiosa Universidad Técnica del Norte, la cual abre sus puertas a muchos jóvenes como yo, preparándonos para un futuro y formándonos como personas de bien.

OMAR SANTIAGO ALVARADO PINCHAO

CONTENIDO

DECLARACIÓN	v
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO	viii
CONTENIDO	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema	1
1.2. Justificación	2
1.3. Alcance	3
1.4. Objetivos	3
1.4.1. Objetivo General.....	3
1.4.2. Objetivos Específicos.....	4
1.5. Metodología	4
1.5.1. Método para identificación de Aspectos Ambientales.....	4
1.5.2. Metodología para el levantamiento de información.....	5
1.5.3. Metodología de calificación y cualificación de los Aspectos e Impactos Ambientales.....	6
1.5.4. Tipos de investigación.	7

	x
1.5.5. Técnicas de investigación	2
1.5.6. Instrumentos.....	2
CAPÍTULO II	3
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	3
2.1.1. Constitución de la República del Ecuador	3
2.1.2. Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible, 2002.....	5
2.1.3. Ley de Gestión Ambiental	5
2.1.4. Reforma del libro VI del TULSMA.....	6
2.1.5. Capítulo IV de los Estudios Ambientales	7
2.1.6. Instituciones Ambientales Regulatoras y de Control	8
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	9
2.2.1. El Proceso	9
2.2.2. Identificación de los procesos	10
2.2.3. Descripción de los procesos	10
2.2.4. Equipos y maquinaria.....	10
2.2.5. Consumos.....	11
2.2.6. Aspectos Ambientales.....	11
2.2.7. Identificación de aspectos ambientales	12
2.2.8. Método de evaluación de Aspectos Ambientales.....	14
2.3. Criterios para la determinación de Aspectos Ambientales Significativos	18
2.3.1. Impacto Ambiental.....	22
CAPÍTULO III	25

3. ANTECEDENTES	25
3.1. Localización de la Empresa “PRODALSAN”	25
3.2. Datos generales de la empresa láctea Prodalsan	26
3.3. Misión	26
3.4. Visión.....	27
3.5. Política de Calidad	27
3.6. Valores	27
3.7. Organigrama de la empresa Prodalsan.....	29
3.8. Análisis de puesto de trabajo y sus funciones	30
3.9. Mapa de procesos de empresa Prodalsan	34
3.10. Flujograma del proceso de Elaboración del Queso Amasado.....	35
3.11. Descripción del proceso	36
3.12. Revisión ambiental.....	39
3.13. Matriz de Aspectos Ambientales en la empresa PRODALSAN.....	40
3.14. Estudio del proceso productivo.....	41
3.15. Aspectos, Impactos y Recursos Ambientales identificados	42
3.16. Lista de Aspectos Ambientales (AA) y Recursos afectados	44
3.17. Impactos Ambientales Identificados	46
3.18. Caracterización Cualitativa de los Recursos afectados en la elaboración de queso.....	47
3.19. Detección de Aspectos e Impactos Significativos (AAS).....	59
3.20. Caracterización de los Contaminantes Generados	61
3.21. Determinación de Impactos Ambientales Significativos	67
3.22. Valoración Económica de Impactos Negativos por uso del Recurso Hídrico	70

3.22.1. Análisis descriptivo del uso del recurso hídrico	70
3.22.2. Consumo y pérdida de agua.....	71
3.22.3. Consumo de agua por etapa del proceso	71
3.22.4. Análisis del consumo y pérdida de agua.....	71
3.23. Determinación de Consumos y Desperdicios	78
3.24. Interpretación de resultados	80
3.24.1. Conclusiones de la Valoración Económica.....	80
3.24.2. Recomendaciones de la Valoración Económica	81
CAPÍTULO IV	83
4.1. Control Operacional.....	83
4.2. Acción preventiva y mitigación de impactos	84
CONCLUSIONES	89
RECOMENDACIONES	90
BIBLIOGRAFÍA	91
ANEXOS	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Jerarquía de la normativa en el Ecuador.....	3
Figura 2. GAD Provinciales acreditados como AAAR.....	9
Figura 3. Parámetros de valoración	22
Figura 4. <i>Ubicación de la empresa Prodalsan</i>	25
Figura 5. Organigrama PRODALSAN	29
Figura 6. Mapa de procesos	34
Figura 7. Flujo de elaboración de queso amasado	35
Figura 8. Matriz de Levantamiento de Aspectos Ambientales	40
Figura 9. Proceso de elaboración de queso: PRODALSAN	41
Figura 10. Recursos afectados por los Aspectos Ambientales.....	44
Figura 11. Proceso de evaluación del impacto ambiental.....	46
Figura 12. Recurso afectado en recepción de materia prima (Energía eléctrica).....	48
Figura 13. Recursos afectados en la etapa de Calentamiento (Agua, recurso no renovable y aire).....	49
Figura 14. Recurso afectado en la etapa de Pasteurización (Agua)	50
Figura 15. Recurso afectado en la etapa de Enfriamiento (Agua y suelo).....	51
Figura 16. Recurso afectado en la etapa de Cuajado (Agua)	52
Figura 17. Recurso afectado en la etapa de Desuerado (Agua y suelo).....	53
Figura 18. Recurso afectado en la etapa de Prensado (Agua).....	54
Figura 19. Recurso afectado en la etapa de Molido (Energía Eléctrica).....	55
Figura 20. Recurso afectado en la etapa de Empacado y Etiquetado (Energía eléctrica).....	56
Figura 21. Recurso afectado en la etapa de Almacenado del Producto (Energía eléctrica).....	57
Figura 22. Recursos afectados en la etapa de Limpieza de las instalaciones (Agua)	58
Figura 23. Detección de Aspectos Ambientales Significativos	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Escala de Cuantificación	6
Tabla 2 Probabilidad	18
Tabla 3 Duración.....	19
Tabla 4 Magnitud.....	20
Tabla 5 Área de influencia	20
Tabla 6 Recuperabilidad	21
Tabla 7 Importancia interna	21
Tabla 8 Datos generales empresa PRODALSAN	26
Tabla 9 Funciones de Gerente general	30
Tabla 10 Funciones de Jefe de planta	30
Tabla 11 Funciones de Jefe de producción	31
Tabla 12 Funciones del Jefe de Contabilidad	31
Tabla 13 Funciones del jefe de logística y distribución	32
Tabla 14 Funciones de Aseguramiento de la calidad.....	32
Tabla 15 Funciones de compras y ventas.....	33
Tabla 16 Funciones de contadora.....	33
Tabla 17 Funciones de los Operarios	34
Tabla 18 Aspectos, Impactos y Recursos Ambientales Identificados en la empresa PRODALSAN en el año 2019	43
Tabla 19 Lista de Aspectos Ambientales en la empresa PRODALSAN en el año 2019.....	44
Tabla 20 Aspectos significativos y etapas del proceso involucradas.....	59
Tabla 21 Sustancias químicas utilizadas	62
Tabla 22 Caracterización de los contaminantes generados	64
Tabla 23 Historial de consumo en KW año 2018-2019	65
Tabla 24 Demanda energética año mensual.....	66
Tabla 25 Determinación de Impactos Ambientales (2019).....	68

Tabla 26 Consumo y contaminantes de impactos ambientales significativos.....	69
Tabla 27 Etapas para la medición de consumo de agua.....	70
Tabla 28 Consumo de agua en la etapa de Pasteurización.....	72
Tabla 29 Caudal de desperdicio de agua en marmita 1 en la etapa de enfriamiento.....	73
Tabla 30 Caudal total de desperdicio de agua en marmita 1 en la etapa de enfriamiento	73
Tabla 31 Caudal de desperdicio de agua en marmita 2 en la etapa de enfriamiento.....	73
Tabla 32 Caudal total de desperdicio de agua en marmita 2 en la etapa de enfriamiento	74
Tabla 33 Cálculo de caudal de desperdicio de agua en marmita 3 en la etapa de enfriamiento.	74
Tabla 34 Caudal total de desperdicio de agua en marmita 3 de en la etapa de enfriamiento.....	74
Tabla 35 Consumo total	74
Tabla 36 Caudal de desperdicio de agua en marmita 1 en la etapa de cuajado y prensado	75
Tabla 37 Caudal total de desperdicio de agua en marmita 1 en la etapa de cuajado y prensado	75
Tabla 38 Caudal de desperdicio de agua en marmita 2 en la etapa de cuajado y prensado	76
Tabla 39 Caudal total de desperdicio de agua en marmita 2 en la etapa de cuajado y prensado	76
Tabla 40 Caudal de desperdicio de agua en marmita 3 en la etapa de cuajado y prensado	76
Tabla 41 Caudal total de desperdicio de agua en marmita 3 en la etapa de cuajado y prensado	76
Tabla 42 Consumo total de agua en etapa de cuajado y prensado	77
Tabla 43 Consumo de agua en el proceso de limpieza	77
Tabla 44 Comparación de consumos y desperdicios	78
Tabla 45 Rango de consumo	79
Tabla 46 Valoración de consumo de agua actual para el año 2019	79
Tabla 47 Detalle de posible ahorro de agua	80
Tabla 48 Plan de Prevención y Mitigación (2019).....	84
Tabla 49 Plan de Capacitación Ambiental (2019)	85
Tabla 50 Plan de Manejo de Desechos (2019).....	86
Tabla 51 Plan de Contingencia y Emergencia (2019).....	87
Tabla 52 Plan de Monitoreo y Seguimiento (2019).....	88
Tabla 53 Límites de descarga al sistema de alcantarillado público	104

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Valoración de Aspectos e Impactos Ambientales (2019)	93
Anexo 2. Continuación de Matriz de Valoración de Aspectos e Impactos Ambientales (2019).....	94
Anexo 3. Continuación de Matriz de Valoración de Aspectos e Impactos Ambientales (2019).....	95
Anexo 4. Continuación de Matriz de Valoración de Aspectos e Impactos Ambientales (2019).....	96
Anexo 5. Valoración de Recursos Afectados (2019).....	97
Anexo 6. Extracto del libro VI. Anexo 6. TULSMA.....	98

RESUMEN

Las empresas que desarrollan sus operaciones con conciencia ambiental son cada vez más frecuentes, por eso consideran importante la valoración de aspectos e impactos ambientales que generan sus actividades diarias.

Utilizando como texto guía la matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales según la Norma ISO 14001:2015, la empresa láctea PRODALSAN se plantea el desarrollo de controles operacionales para los impactos ambientales significativos identificados en su proceso de elaboración de queso amasado, impulsando una producción ambientalmente responsable-

Como principal requisito de la norma es la identificación mediante el levantamiento de información por medio de la matriz (causa-efecto) y valoración de los aspectos e impactos ambientales mediante un método cuantitativo a través de una ecuación de importancia relacionada con la matriz y representados gráficamente.

En la empresa PRODALSAN se identificaron 5 aspectos ambientales significativos que son: Consumo de agua, consumo de energía eléctrica, generación de vertimientos líquidos, emisiones de gases contaminantes y consumo de combustibles fósiles. Por lo tanto, se generan 6 impactos ambientales significativos que son: Agotamiento del recurso hídrico, Agotamiento del recurso energético, contaminación del recurso hídrico, cambio de las características del recurso hídrico, polución al aire y disminución del recurso no renovable.

La empresa PRODALSAN considera como urgente el control de impacto de agotamiento del recurso hídrico , por lo tanto se realiza un análisis económico del impacto mediante el cálculo de consumo agua en las etapas de calentamiento, pasteurizado, enfriado, cuajado, prensado y limpieza de instalaciones durante un periodo mensual, para tener una idea del ahorro económico que se puede obtener gracias la implementación de los controles operacionales propuestos para impactos ambientales identificados y detallados en presente trabajo.

ABSTRACT

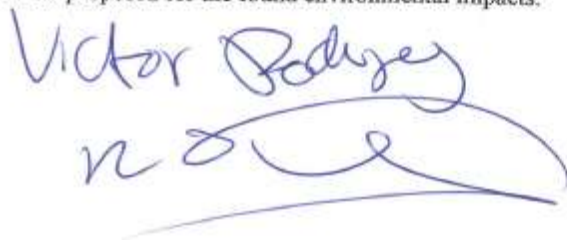
Companies that develop their operations with environmental awareness are more and more frequent, that is why they consider important the valuation of environmental aspects and impacts generated by their activities.

Using as a guiding text the evaluation matrix of environmental aspects and impacts according to ISO 14001:2015, the dairy company Prodalsan proposes the development of operational controls for the significant environmental impacts identified in its process of making kneaded cheese, promoting an environmentally responsible production.

The main requirement of the standard is the identification through the gathering of data with the matrix (cause-effect) and assessment of environmental aspects and impacts by means of a quantitative method through an equation of importance related to the matrix.

In Prodalsan, five significant environmental aspects were identified, being these: Water, fossil fuels and electricity consumption, generation of liquid discharges, and polluting gases emissions. Therefore, six significant environmental impacts are generated: Water, and energy depletion, water contamination, change of water characteristics, air pollution and decrease of non-renewable resources.

Prodalsan considers as imperative to control the impact of water depletion, therefore an economic analysis of the impact is made by calculating water consumption in the stages of heating, pasteurization, cooling, rennet, pressing and cleaning of facilities during a monthly period, to have an idea of the economic savings that can be obtained thanks to the implementation of operational controls proposed for the found environmental impacts.

Victor Padryey




CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1.Problema

En el Ecuador, la situación ambiental es deficiente, según la encuesta realizada en el 2016 a 3.601 empresas a nivel Nacional (excepto Galápagos) el 82,26 % de las empresas en el país no poseen ningún tipo de permiso ambiental, mientras que el 19,74% de ellas poseen algún tipo de permiso ambiental. A nivel nacional, el 1,59% de las empresas cuentan con certificación ISO 14001 el cual es un estándar internacional de gestión ambiental, según los datos estadísticos ambientales del INEC (INEC, 2016).

La empresa PRODALSAN se dedica principalmente a la elaboración de queso amasado. No obstante, por la misma magnitud de producción existen factores contaminantes del medio ambiente que están presentes principalmente en el proceso productivo. Se destaca la contaminación del agua, generado por los grandes volúmenes de efluentes líquidos, los cuales se presentan en el proceso de elaboración del queso y procesamiento de la leche; consumo energético excesivo originado por el funcionamiento de las máquinas utilizadas en el área de molido y almacenamiento de la leche del producto final.

La empresa en la actualidad no tiene identificados los aspectos ambientales asociados a sus actividades, lo que impide evaluar la significancia o prioridad de los impactos ambientales que estos provocan, así como la toma de medidas para mejorar su desempeño ambiental. Enfocados en contribuir al mejoramiento continuo y disminución de la contaminación, la empresa se encamina a elaborar un programa de controles operacionales, para su posterior integración, que permita evitar, mitigar y/o compensar, los aspectos e impactos perjudiciales para la empresa, sociedad y el medio ambiente.

El presente trabajo tiene como finalidad, señalar las acciones a realizar en la empresa, para la puesta en marcha de un control operacional y dar cumplimiento a los objetivos propuestos; por consiguiente se realizará un diagnóstico actual de la empresa, el cual permitirá la identificación de los aspectos ambientales que generan gran impacto y de esta manera llevar a cabo la elaboración de programas en donde se establezcan medidas a tomar e indicadores que evalúen el desempeño ambiental de la empresa así como dar cumplimiento a la normativa legal vigente.

1.2. Justificación

La necesidad de proponer controles operacionales para aspectos e impactos significativos generados por la empresa láctea, inciden en el control de los impactos significativos, ya que mediante su intervención y análisis se puede establecer los procesos de producción y determinar los lineamientos a seguir para el aseguramiento del medio ambiente, esto con el fin de que la empresa láctea PRODALSAN continúe siendo una de las empresas pioneras en su ramo.

La propuesta de investigación planteada pretende que la información recabada y analizada, sirva a futuro; de tal manera que brinde soporte en las medidas: preventivas, capacitación ambiental, manejo de desechos, contingencia y monitoreo de impactos ambientales significativos, basado en un sistema colaborativo y organizado.

Con la investigación son beneficiadas indirectamente alrededor de 12.500 personas habitantes de zona urbana de la Ciudad de San Gabriel, lugar donde realiza su actividad la empresa PRODALSAN y directamente todas las personas que laboran en las instalaciones, ya que la necesidad de inspección ambiental es menos frecuente, por lo tanto, se produce un ahorro de recursos, además la oferta de un producto seguro para el consumo humano aumenta la satisfacción del consumidor.

El Plan Nacional de Desarrollo “Toda una Vida” en su Objetivo 3: Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones, menciona que:

Política 3.4 Promover buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global. (SENPLADES, 2017).

Por tal razón, permite a la empresa orientar sus decisiones y esfuerzos a cumplir con la legislación ambiental vigente, controlar el impacto ambiental de sus actividades, productos o servicios, y además mejorar la imagen de la empresa; lo que permitirá un mayor ingreso de sus productos en mercados a nivel local y nacional.

1.3. Alcance

La presente investigación comprende la identificación, valoración y análisis de aspectos e impactos ambientales de la empresa láctea PRODALSAN, para proponer controles operacionales en cumplimiento de la normativa legal aplicable. Será un instrumento que sirva al Gerente propietario para poner a tiempo los correctivos necesarios.

La elaboración de los Controles Operacionales para aspectos e impactos significativos generados por la empresa se orientará a verificar el cumplimiento del marco legal ambiental aplicable, el establecimiento de los procesos y procedimientos disponibles para reducir la afectación ambiental que el trabajo que esta empresa provoca, hasta su presentación ante el Gerente propietario, dejando su implementación para que se ejecute en un proceso posterior.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Establecer controles operacionales para aspectos e impactos significativos generados por la empresa láctea PRODALSAN en el medio ambiente.

1.4.2. Objetivos Específicos

- ✓ Realizar una revisión bibliográfica del fundamento teórico y normativa ambiental aplicable al trabajo de investigación.
- ✓ Establecer los impactos ambientales de las actividades que lleva a cabo la empresa mediante el método de evaluación de la matriz de aspectos e impactos.
- ✓ Plantear controles operacionales basados en prevención y mitigación de impactos, manejo de desechos, capacitación ambiental, contingencia y monitoreo.

1.5. Metodología

La metodología de investigación a utilizarse en el desarrollo del trabajo de grado y el cumplimiento de sus objetivos, dicha metodología se describe a continuación:

El registro de la información se efectúa mediante el uso de una matriz causa y efecto. En las columnas se relacionan las etapas del proceso productivo y en las filas los factores ambientales.

1.5.1. Método para identificación de Aspectos Ambientales

a) Matriz causa y efecto

Consiste en tablas en cuyas filas o columnas se listan, de forma general, las acciones que un proyecto puede incluir como potenciales alteradores del medio; y en columnas o filas, los factores ambientales o elementos del entorno potencialmente afectables.

Para utilizarla se seleccionan primero las etapas del proceso, y a continuación se escriben los factores ambientales que pueden verse afectados por cada etapa.

Este método es muy útil para identificar el origen de ciertos impactos, pero presenta limitaciones para establecer interacciones o definir impactos secundarios. (Tigre, 2017)

Las matrices pueden ser ajustadas a cualquier fase del proyecto que requiera evaluar sus impactos. Permiten justificar y valorar un impacto de forma cuantitativa o cualitativa. Se realiza a partir de la recolección moderada de datos técnicos y ecológicos, además requiere de cierta familiaridad con el área afectada y su naturaleza, lo que incluye consulta con expertos, personal y el público involucrado. (Tigre, 2017)

1.5.2. Metodología para el levantamiento de información

El método para el levantamiento de información se ha desarrollado en función de los criterios de la metodología propuesta por la empresa PRODALSAN y las características que presentan sus actividades.

Inicialmente se requiere una identificación de los aspectos ambientales presentes en la empresa para lo cual se utiliza la matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales, con el propósito de obtener determinada información acerca de los aspectos ambientales generados en cada etapa del proceso.

a) Identificación de los aspectos ambientales

Esta actividad consiste en la descripción y análisis de los procesos, para determinar los diferentes recursos, insumos y demás elementos que se emplean como entradas para los procesos, así como determinar la existencia de residuos, emisiones y efluentes originados por el uso y/o transformación de los recursos. (Tigre, 2017)

b) Evaluación de los Impactos ambientales

Se basa en la identificación, evaluación y jerarquización de los aspectos ambientales que tienen lugar por la relación de las actividades con los factores ambientales. El procedimiento para la evaluación sigue la lógica de causa-efecto, o sea, dado un aspecto ambiental generador (causa), habrá un impacto (efecto). Estos datos se obtienen de la identificación de aspectos ambientales y el análisis de sus interacciones.

1.5.3. Metodología de calificación y cualificación de los Aspectos e Impactos Ambientales.

La calificación de impactos ambientales se realiza valorando la probabilidad de ocurrencia (baja, media, alta) de cada aspecto ambiental previamente identificado, para esto se emplea los datos obtenidos del levantamiento de información.

El método de evaluación propuesto por la empresa PRODALSAN es la Matriz de evaluación aspectos e impacto ambiental combinado con el método de valoración cuantitativa conocida como ecuación de importancia, de manera que el grado de manifestación cualitativo de un efecto se reflejará como la significancia del impacto mediante una cifra concreta. Los criterios seleccionados para la evaluación son Probabilidad, Duración, Magnitud, Área de influencia, Recuperabilidad e Importancia Interna que se evalúan en cada interacción.

La escala de cuantificación tomará valores entre 1 y 10 en función de las valoraciones dadas a cada parámetro y descritos en la siguiente tabla:

Tabla 1 *Escala de Cuantificación*

Impacto	Valoración
Bajo	1
Medio	5
Alto	10

Elaborado por: Santiago Alvarado

Fuente: ISO 14001:2915

a) **Determinación de la Significancia de los Impactos Ambientales**

Para determinar el nivel de significancia, que se estableció a partir de la suma de los valores obtenidos en los criterios de evaluación considerando Aspectos e impactos ambientales, se

consideran impactos ambientales significativos los que se obtuvieron valor mayor 30 puntos, calculados según la ecuación.

$$S = P + D + M + A + R + I.I > 30$$

Donde:

S: Nivel de significancia

A: Área de influencia

P: Probabilidad

R: Recuperabilidad

D: Duración

I.I: Importancia interna

M: Magnitud

b) Evaluación de Cumplimiento Legal

La Evaluación de Cumplimiento Legal se determina según el cumplimiento de la normativa legal nacional u otros acuerdos aplicables vigentes a las actividades de las pequeñas industrias. Si un aspecto ambiental no cumple con la normativa automáticamente es considerado significativo.

c) Registro de Aspectos e Impactos Ambientales Significativos

Una vez identificados los Aspectos e impactos Ambientales Significativos de cada etapa del proceso, se elabora la lista de Aspectos Ambientales Significativo, para que en posteriores procesos dentro sirvan para elaborar las medidas de control.

1.5.4. Tipos de investigación.

En el presente trabajo de grado se utilizarán los siguientes tipos de investigaciones:

Investigación documental. La obtención de la información o revisión bibliográfica se basará en las diferentes fuentes como son; artículos científicos, libros, internet, normas, leyes etc.

Investigación de campo. Existirá un contacto directo con el lugar en donde se desarrolla la actividad productiva, para poder observar y obtener información acerca del proceso y de los impactos ambientales que genera.

Investigación descriptiva-cualitativa. Se describirá todas las actividades que realiza la empresa, con el fin de tener un conocimiento general de cada uno de los procesos productivos para poder evaluar los riesgos presentes y poder establecer una correlación de los aspectos e impactos que se generan y como estos afectan el ambiente.

1.5.5. Técnicas de investigación

Las técnicas que se aplicarán en el trabajo se detallan a continuación:

Observación. Para el desarrollo del trabajo de grado se utilizó la observación para determinar cómo se maneja los recursos en la empresa con el fin de identificar los problemas existentes.

1.5.6. Instrumentos

- ✓ Listas de control
- ✓ Matriz de identificación de aspectos ambientales según la norma ISO 14001:2015
- ✓ Equipos de laboratorio
 - Cronómetro
 - Calculadora

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1.FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El marco legal aplicable al presente trabajo de investigación, se refiere a la legislación y reglamentación nacional, internacional y sectorial, que en materia ambiental rige en territorio ecuatoriano. La jerarquía normativa se muestra en la pirámide de Kelsen.

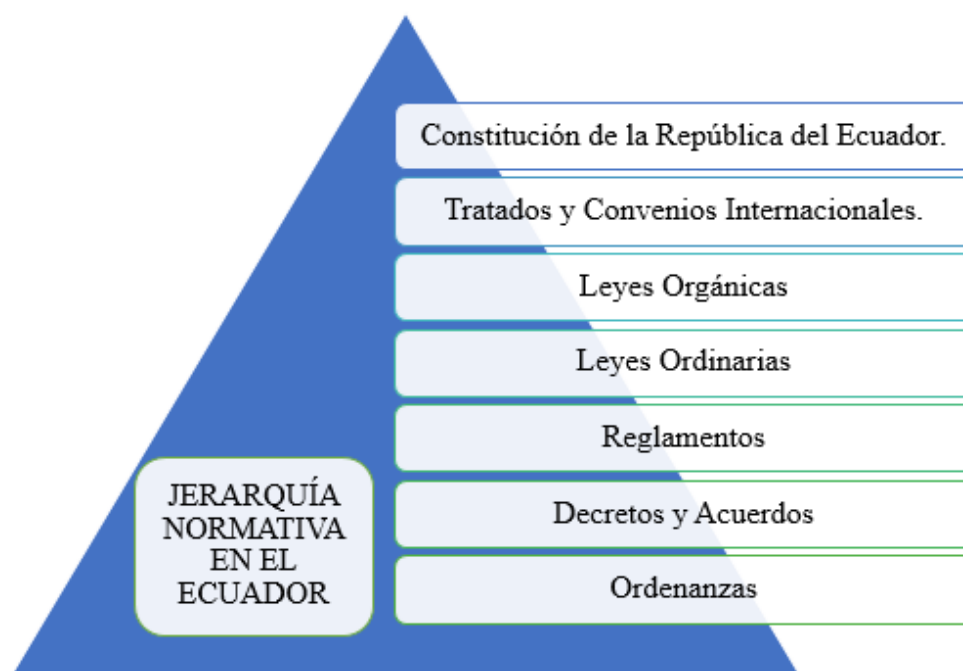


Figura 1. Jerarquía de la normativa en el Ecuador

Elaborado por: Santiago Alvarado

2.1.1. Constitución de la República del Ecuador

Se considera la protección ambiental como uno de los deberes primordiales del Estado, en el Capítulo Segundo, Sección Segunda referida al Ambiente sano, indica las disposiciones del estado con el medio ambiente:

Art.14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art.15.- El Estado promoverá en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

Art. 52.- Las personas tienen derecho a disponer de bienes y servicios de óptima calidad y a elegirlos con libertad, así como a una información precisa y no engañosa sobre su contenido y características.

Art. 66. Numeral 27.- Se reconoce y garantizará a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza, promoviendo el uso de alternativas energéticas no contaminantes.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Dicha restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependen de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 276. Numeral 4.- El estado señala como uno de los objetivos del régimen de desarrollo, el recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente san y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio cultural. (Asamblea Nacional Constituyente, 2008)

2.1.2. Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible, 2002

La Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo reafirma el compromiso en pro del desarrollo sostenible. Por medio del Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre y la Declaración, se reconoce la responsabilidad hacia las generaciones futuras y hacia todos los seres vivientes. Un plan práctico y concreto que permita erradicar la pobreza y promover el desarrollo humano.

La Cumbre de Johannesburgo centró la atención en la universalidad de la dignidad humana y mediante asociaciones de colaboración, aumentar rápidamente el acceso a los servicios básicos, como el suministro de agua potable, el saneamiento, una vivienda adecuada, la energía, la atención de la salud, la seguridad alimentaria y la protección de la biodiversidad. (Organización de las Naciones Unidas, 2002)

2.1.3. Ley de Gestión Ambiental

La Ley de Gestión Ambiental es la norma marco respecto a la política ambiental del Estado Ecuatoriano y todos los que ejecutan acciones relacionadas con el ambiente en general. Determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación, límites permisibles, controles y sanciones en la gestión ambiental en el país, que se orienta en los principios universales del desarrollo sustentable, contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo, respecto a los cuales se resume lo siguiente:

Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art. 21.- Es relativo a los sistemas de manejo ambiental siendo estos estudios de línea base; evaluación del impacto ambiental; evaluación de riesgos; planes de manejo; planes de manejo

de riesgo; sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación; auditorías ambientales y planes de abandono.

Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada;

b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y,

c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

Art. 41.- Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, concédase acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas de medio ambiente, sin perjuicios de la acción de amparo constitucional previsto en la constitución política de la República.

Art. 42.- Toda persona natural, jurídica o grupo humano podrá ser oída en los procesos penales, civiles o administrativos, previa fianza de calumnia, que se inicien por infracciones de carácter ambiental, aunque no hayan sido vulnerados sus propios derechos. (Congreso Nacional, 2004)

2.1.4. Reforma del libro VI del TULSMA.

Art 1.- El presente Libro establece los procedimientos y regula las actividades y responsabilidades públicas y privadas en materia de calidad ambiental. Se entiende por calidad ambiental al conjunto de características del ambiente y la naturaleza que incluye el aire, el

agua, el suelo y la biodiversidad, en relación a la ausencia o presencia de agentes nocivos que puedan afectar al mantenimiento y regeneración de los ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos de la naturaleza.

2.1.5. Capítulo IV de los Estudios Ambientales

Art 27.- Los estudios ambientales sirven para garantizar una adecuada y fundamentada predicción, identificación, e interpretación de los impactos ambientales de los proyectos, obras o actividades existentes y por desarrollarse en el país, así como la idoneidad técnica de las medidas de control para la gestión de sus impactos ambientales y sus riesgos; el estudio ambiental debe ser realizado de manera técnica, y en función del alcance y la profundidad del proyecto, obra o actividad, acorde a los requerimientos previstos en la normativa ambiental aplicable.

Art 28.- De la evaluación de impactos ambientales. - La evaluación de impactos ambientales es un procedimiento que permite predecir, identificar, describir, y evaluar los potenciales impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad pueda ocasionar al ambiente; y con este análisis determinar las medidas más efectivas para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos, enmarcado en lo establecido en la normativa ambiental aplicable.

Para la evaluación de impactos ambientales se observa las variables ambientales relevantes de los medios o matrices, entre estos:

- a)** Físico (agua, aire, suelo y clima);
- b)** Biótico (flora, fauna y su hábitat);
- c)** Socio-cultural (arqueología, organización socio-económica, entre otros);

Se garantiza el acceso de la información ambiental a la sociedad civil y funcionarios públicos de los proyectos, obras o actividades que se encuentran en proceso o cuentan con licenciamiento ambiental. (Ministerio del Ambiente, Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria,, 2015)

2.1.6. Instituciones Ambientales Reguladoras y de Control

a) Ministerio del Ambiente

El Ministerio del Ambiente, en concordancia con lo estipulado por el pueblo ecuatoriano en la Constitución Política de la República del Ecuador de 2008, velará por un ambiente sano, el respeto de los derechos de la naturaleza o pacha mama.

Garantizará un modelo sustentable de desarrollo ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras. (Ministerio del Ambiente, 2019)

b) Gobierno Provincial del Carchi

A nivel provincial se puede hablar de la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAR), es la institución cuyo sistema de evaluación de impactos ambientales ha sido acreditado ante el Sistema Único de Manejo Ambiental, y que coordina el proceso de evaluación de impactos ambientales, su aprobación y licenciamiento ambiental dentro del ámbito de sus competencias.

En este contexto en el Ecuador, 19 de los 24 GAD Provinciales es decir 79,2 % se encuentran acreditados como “AAAr”, lo cual les permite llevar a cabo los procesos relacionados con la emisión y control de las licencias ambientales en su territorio. (INEC, 2017)

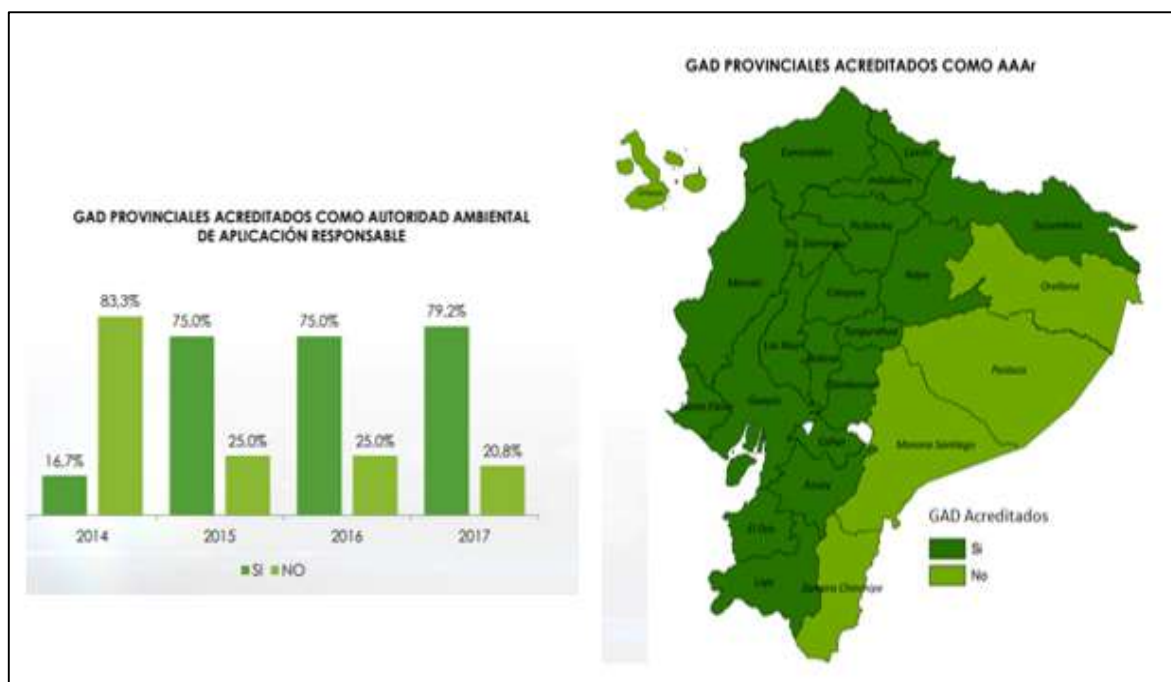


Figura 2. GAD Provinciales acreditados como AAAR

Fuente: INEC 2017

Elaborado por: Santiago Alvarado

2.2.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1. El Proceso

Cualquier actividad que recibe entradas (inputs) y las convierte en salidas (outputs) puede considerarse como un proceso. Este proceso requerirá de unos recursos adecuados para que pueda que pueda ser desarrollado eficazmente. (Cortés, 2017)

Secuencia ordenada de actividades repetitivas cuyo producto tiene valor intrínseco para su usuario o cliente.

Entendiendo **valor** como “todo aquello que se aprecia o estima” por el que lo percibe al recibir el producto; obviamente, valor no es un concepto absoluto sino relativo. (Pérez Fernández, 2013)

2.2.2. Identificación de los procesos

Se establece al definir minuciosamente cuales son las tareas relacionadas con el proceso, la relación con los demás procesos, qué recursos hay que asignarle, qué personal y de qué forma se harán cargo de llevarlo a término. Así mismo, hay que pensar cómo se ha de comunicar cada parte del proceso interna y externamente teniendo en cuenta a todas las partes interesadas, registrando y revisando cada parte del proceso.

2.2.3. Descripción de los procesos

La descripción del proceso es una actividad muy importante puesto que siempre es necesario proporcionar una descripción detallada de cada alternativa de proceso y especialmente de las principales condiciones o peculiaridades que presenta, así como de sus ventajas e inconvenientes técnicos y de las implicaciones de toda índole: económicas, medioambientales, de seguridad, de complejidad de diseño, de control de proceso, etc., que implicará su desarrollo.

2.2.4. Equipos y maquinaria

- ✓ Marmitas
- ✓ Utensilios
- ✓ Lienzos
- ✓ Mesa de salado
- ✓ Mesa de moldeo
- ✓ Molino de mesa
- ✓ Tuberías
- ✓ Caldero
- ✓ Empacadora al vacío
- ✓ Cuarto frío
- ✓ Fechadora
- ✓ Motobomba eléctrica

- ✓ Banco de hielo
- ✓ Termómetro
- ✓ Balanza gramera

2.2.5. Consumos

- ✓ Materias Primas
- ✓ Consumo de energía
- ✓ Consumo de agua

2.2.6. Aspectos Ambientales

De acuerdo con la ISO 14001:2015, debemos tener claros el siguiente concepto:

La norma señala que la organización tiene que determinar los aspectos en los que puede influir y los que puede controlar y también todos los aspectos ambientales que se encuentran asociados. Es decir, son las Actividades, Productos o Servicios de una Organización que puede interactuar con el Medio Ambiente. Un aspecto ambiental, es por tanto, la interacción entre la organización y el medio ambiente.

Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente. (Asociación Española para la Calidad, 2019)

El elemento básico de un Sistema de Gestión Ambiental es, sin lugar a dudas, la identificación y evaluación de los aspectos ambientales. Para satisfacer este punto, la organización debe establecer un primer método de identificación de los aspectos ambientales derivados de sus actividades, procesos, productos y servicios, y posteriormente otro para efectuar una correcta evaluación, y clasificarlos atendiendo a la importancia de su impacto ambiental asociado. (Sánchez M, 2004)

Los aspectos ambientales directos están asociados a las actividades, productos y servicios de la organización sobre los cuales esta ejerce un control directo de gestión.

Los aspectos ambientales indirectos pueden ser el resultado de la interacción entre una organización y terceros. (Ortiz, 2012)

2.2.7. Identificación de aspectos ambientales

Recopilar datos cuantitativos o cualitativos sobre las características de sus actividades, productos y servicios, tales como entradas y salidas de materiales o energía, procesos y tecnología usados, instalaciones, lugares, métodos de transporte y factores humanos. Además, puede ser útil recopilar información sobre:

- a) Preocupaciones ambientales de las partes interesadas.
- b) Posibles aspectos ambientales identificados en las reglamentaciones y permisos gubernamentales, en otras normas o por asociaciones industriales, instituciones académicas, entre otros.
- c) Establecer relaciones de causa-efecto entre los elementos de sus actividades, productos, servicios y cambios reales o posibles en el medio ambiente. (Ortiz, 2012)

El proceso de identificación de los aspectos ambientales se realiza de forma colectiva por un equipo de trabajo y en el mismo participan especialistas de las áreas involucradas, que tengan suficiente experiencia y conocimientos en las actividades de la organización. (Pinchs L & Medina L, 2010).

Para la identificación de aspectos es fundamental, no sólo tener en cuenta las condiciones normales de trabajo, sino todas aquellas condiciones anormales situaciones previstas, estén o no planificadas: puesta en marcha, paradas de planta, limpiezas, ampliaciones, inventarios...) o posibles incidentes, accidentes o situaciones de emergencia.

Podemos encontrarnos con aspectos producidos por las actividades de terceros o intermediarios, sobre los que no tenemos un pleno control, pero en los que podemos influir en la gestión. Teniendo en cuenta todas las situaciones posibles, podemos clasificar los aspectos ambientales de la siguiente forma:

a) Aspecto Ambiental Real

Real Directo:

Aspecto generado por las actividades o servicios de la Organización en condiciones normales o anormales de funcionamiento.

Real Indirecto

Aspecto generado como consecuencia del desarrollo de actividades y sobre las que la Organización no tiene pleno control en la gestión.

b) Aspecto Ambiental Potencial

Aspecto generado como consecuencia de las actividades llevadas a cabo cuando se desarrolla fuera de condiciones preestablecidas debido a incidentes, accidentes o situaciones de emergencia.

Los aspectos ambientales dependerán de las actividades de la organización, los procesos productivos o de servicio que realice, las instalaciones de que disponga, las operaciones auxiliares, etc.

Es muy útil agrupar los impactos para su identificación. De esta manera, la organización no tiene que considerar cada entrada de producto, componente o materia prima de manera individual.

Una clasificación posible es la siguiente:

- ✓ Emisiones a la atmósfera
- ✓ Vertidos al agua
- ✓ Descargas al suelo
- ✓ Uso de materias primas y recursos naturales
- ✓ Uso de energía
- ✓ Energía emitida, por ejemplo, calor, radiación, vibración
- ✓ Residuos y subproductos
- ✓ Propiedades físicas, por ejemplo, tamaño, forma, color, apariencia

2.2.8. Método de evaluación de Aspectos Ambientales

Una vez que hemos identificado los aspectos ambientales dentro de la organización, debemos desarrollar una metodología para la evaluación de los mismos con el fin de determinar cuáles de ellos provocan impactos significativos sobre el medio ambiente.

La identificación de los Aspectos Ambientales Significativos e Impactos asociados es fundamental para establecer prioridades para acciones de gestión. Hay que señalar, que, en este punto, la norma no establece cuándo un impacto es significativo, por lo tanto, corresponde a la organización establecer los criterios para medir la significancia de cada uno de los aspectos.

La matriz tiene la finalidad de levantar información de los aspectos e impactos ambientales generados y recursos afectados de cada área que compone la empresa. A continuación, se presenta la descripción de la matriz en razón de criterios que se evalúa como son: los procesos/actividades, condición de operación, aspecto ambiental asociado, impacto ambiental, valoración de impactos ambientales y su significancia.

Procesos/actividades. - Como primer paso para llenar la matriz de levantamiento de información, se debe identificar el proceso, así mismo, cada actividad del proceso se va detallando en la columna correspondiente a este criterio de estudio.

Condición de Operación. - Con respecto a este punto de evaluación se tiene 3 parámetros: normal (N), anormal (AN) y emergencia (E).

Normal. - Cuando las actividades son rutinarias.

Anormal. - Situaciones no rutinarias de los procesos o actividades, es decir los que se generan a raíz de actividades no planificadas.

Emergencia. - Se derivan de situaciones de emergencia, incidentes o accidentes, como, por ejemplo: Incendios, derrames químicos, escape de gases.

Aspecto ambiental asociado. - Este criterio de evaluación, se refiere a que aspectos ambientales asociados se identifican en razón a cada actividad del proceso analizado.

Los aspectos ambientales considerados en la matriz de evaluación son los siguientes:

Consumos de materias no peligrosas

- ✓ Consumo de agua
- ✓ Consumo de combustibles fósiles
- ✓ Consumo de energía
- ✓ Consumo de recursos
- ✓ Emisiones de gases contaminantes
- ✓ Generación de aguas residuales domésticas
- ✓ Generación de escombros
- ✓ Generación de olores
- ✓ Generación de radiación

- ✓ Generación de residuos sólidos
- ✓ Generación de residuos con potencial de aprovechamiento
- ✓ Generación de residuos de manejo especial
- ✓ Generación de residuos especiales administrativos
- ✓ Generación de residuos sólidos aprovechables
- ✓ Generación de residuos sólidos peligrosos
- ✓ Proliferación de vectores por superar el tiempo de almacenamiento de vertimientos
- ✓ Consumo de sustancias químicas

Impacto ambiental. - Para este criterio de evaluación se considerará 3 parámetros que son: Impacto generado, descripción del impacto y recurso afectado. Cada uno de los parámetros se expone a continuación.

Impacto ambiental generado. - Se refiere al impacto ambiental que se genera a partir de cada aspecto ambiental evaluado.

Descripción de los impactos ambientales generados

Disminución del recurso. - Gasto innecesario de productos no renovables.

Agotamiento del recurso. - Se genera un agotamiento del recurso por ser una actividad constante y repetitiva (hídricos, energéticos, minerales, etc.)

Sobrecarga al relleno sanitario. - Se genera disposición de los residuos aprovechables, que sin una adecuada separación puede provocar contaminación en el suelo.

Contaminación del suelo. - Se genera contaminación del suelo.

Afectación del aire. - Contaminación al aire por los gases emitidos a la atmósfera en la quema de combustibles o emisión de vapores.

Presión sobre el recurso. - Se presenta presión sobre el recurso por disposición en relleno sanitario.

Contaminación del recurso hídrico. - Generación de vertimientos de tipo industrial, por lo que es necesario la instalación de dispositivos previos a la red de alcantarillado.

Afectaciones a la comunidad. - Generación de impactos en la comunidad provocados por los procesos productivos de la empresa.

Impacto social. - Impacto social positivo o negativo, dando lineamientos para propender por el adecuado uso y ocupación del territorio.

Recursos afectados. - Se examinan la contaminación en los siguientes recursos:

- ✓ Agua
- ✓ Aire
- ✓ Suelo
- ✓ Flora
- ✓ Fauna
- ✓ Comunidad
- ✓ Energético
- ✓ No renovable

2.3. Criterios para la determinación de Aspectos Ambientales Significativos

Probabilidad. - Es la posibilidad de real y potencial de que una determinada actividad produzca un impacto sobre un factor ambiental.

Tabla 2 *Probabilidad*

Criterio	Definición	Puntuación
Baja	Cuando las condiciones de operación son intrínsecamente seguras, y solo una acción inusual podría provocar el impacto.	1
Media	Cuando la probabilidad de que el impacto ocurra se incrementa debido a la existencia de factores conocidos como, por ejemplo; la falta de capacitación, entrenamiento, experiencia o procedimiento escritos; no hay monitoreo o aviso de alarma temprana; existen antecedentes de que el aspecto impacto ha ocurrido con anterioridad.	5
Alta	Cuando dadas las características del proceso, el impacto ocurre con toda seguridad, a menos que cambie alguna de las condiciones habituales de operación (solamente aplicable a la condición normal).	10

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Fuente: ISO 14001:2015

Duración. - Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto, desde su aparición, y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, previo a la acción de medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras. La duración es independiente de la reversibilidad.

Tabla 3 Duración

Criterio	Definición	Puntuación
Baja	Cuando la alteración del medio no permanece en el tiempo, y dura un lapso de tiempo muy pequeño. No existe ningún potencial de riesgo sobre el medio ambiente	1
Media	Cuando la alteración del medio no permanece en el tiempo, pero dura un lapso de tiempo moderado. Tiene potencial de riesgo medio e impactos limitados sobre el medio ambiente. Son reconocidos las objeciones y exigencias de los grupos de interés	5
Alta	Cuando se supone una alteración indefinida en el tiempo. Tiene impactos importantes sobre el medio ambiente y los grupos de interés manifiestan objeciones y exigencias	10

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Fuente: ISO 14001:2015

Magnitud. - Se refiere al grado con el que un impacto altera a un determinado elemento del ambiente, por tanto, está en relación con la fragilidad y sensibilidad de dicho elemento, puede ser alto, medio o bajo. El valor numérico de la magnitud varía dependiendo del grado del cambio sufrido.

Tabla 4 Magnitud

Criterio	Definición	Puntuación
Baja	Alteración mínima del factor o característica ambiental considerada	1
Media	Cuando se presenta una alteración moderada del factor o característica ambiental considerada.	5
Alta	Se asocia a destrucción moderada del factor o característica ambiental asociada.	10

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Fuente: ISO 14001:2015

Área de influencia. - Determina el área geográfica de influencia teórica que será afectada por un impacto en relación con el entorno del proyecto, pudiendo ser puntual, local o regional.

Tabla 5 Área de influencia

Criterio	Definición	Puntuación
Puntual	El impacto queda confinado dentro de las áreas de influencia.	1
Local	Trasciende los límites del área de influencia (afecta un curso de agua superficial o subterráneo de agua, la atmosfera, el suelo, genera un residuo especial peligroso etc.)	5
Regional	Tiene consecuencias a nivel regional más de una localidad	10

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Fuente: ISO 14001:2015

Recuperabilidad. - Es la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la intervención humana, una vez que aquella deja de actuar.

Tabla 6 *Recuperabilidad*

Criterio	Definición	Puntuación
Reversible	Puede eliminarse el impacto pro medio de actividades humanas tendientes a la recuperación de los recursos afectados	1
Recuperable	Se puede disminuir el impacto por medio de medidas de control (recuperar, reutilizar en el proceso) hasta un estándar determinado	5
Irrecuperable	Los recursos afectados no se pueden retornar a las condiciones originales.	10

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Fuente: ISO 14001:2015

Importancia interna. - Se refiere al nivel de importancia que le da la empresa al impacto acontecido y las acciones a tomar sobre el mismo.

Tabla 7 *Importancia interna*

Criterio	Definición	Puntuación
Baja	Se puede manejar el aspecto ambiental con controles operacionales.	1
Media	Se pueden adaptar medidas para cumplir	5
Alta	Manejar este aspecto ambiental requiere grandes inversiones de capital.	10

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Fuente: ISO 14001:2015

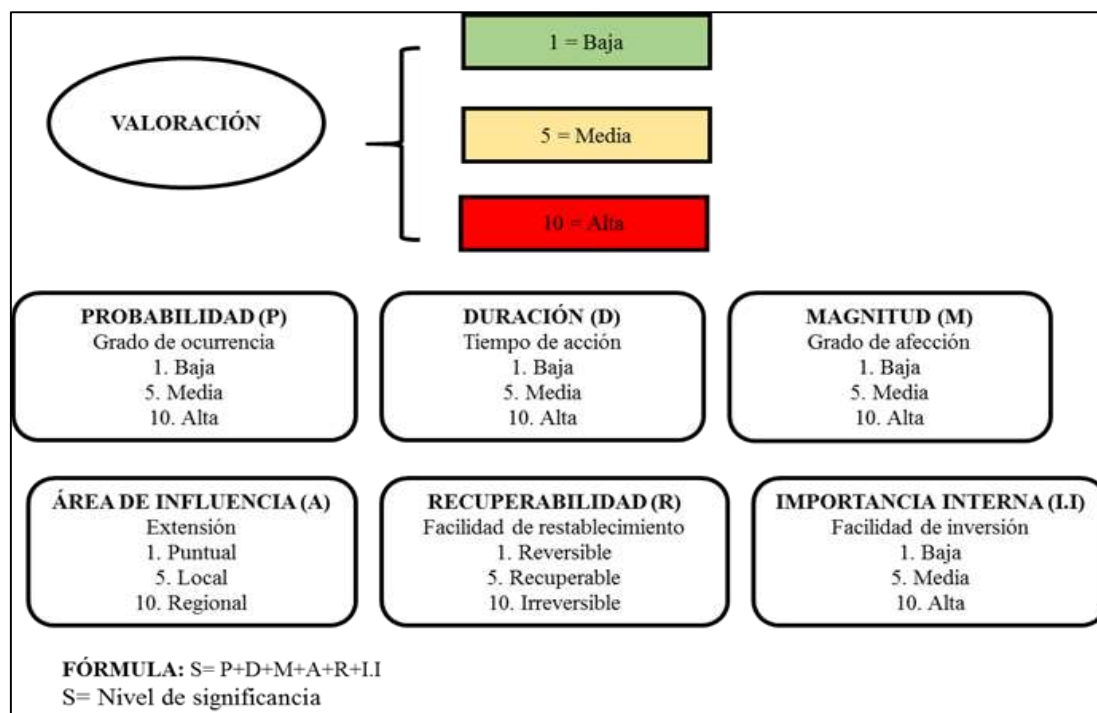


Figura 3. Parámetros de valoración

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

2.3.1. Impacto Ambiental

Cualquier cambio en el Medio Ambiente, sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los Aspectos Ambientales de una organización. El resultado de un aspecto ambiental es o puede ser un impacto ambiental.

Un estudio de impacto ambiental es un conjunto de análisis técnico científicos, sistemáticos, interrelacionados entre sí, cuyo objetivo es la identificación, predicción y evaluación de los impactos significativos positivos o negativos, que pueden producir una o un conjunto de acciones de origen antrópico sobre el medio ambiente físico, biológico y humano.

La información entregada por el estudio debe llevar a conclusiones sobre los impactos que puede producir sobre su entorno la instalación y desarrollo de una acción, establecer medidas de mitigación, y los programas de seguimiento y control.

Los principales temas claves a tratar en un Estudio de Impacto Ambiental son:

- ✓ Descripción del ambiente y de acción
- ✓ Pronóstico y análisis de impactos ambientales
- ✓ Mitigación, compensación y seguimiento de impactos

a) Identificación de los impactos

Para identificar los impactos ambientales producidos por un proyecto es preciso transponer la información contenida en de acuerdo a las actividades desarrolladas en la empresa.

Habitualmente para el levantamiento de información se verifica mediante matrices y otros métodos mencionados a continuación:

- ✓ Listas de revisión
- ✓ Cuestionarios
- ✓ Matrices de causas y efectos
- ✓ Matrices cruzadas y de interacción
- ✓ Diagramas de redes
- ✓ Modelos de simulación

b) Valoración de los impactos

Se trata de evaluar globalmente todos los impactos, ponderando cada uno de ellos en relación con los otros para conocer su importancia relativa, para adquirir una visión integrada y sistemática de las incidencias del proyecto, y para poder emitir así un dictamen general de la repercusión medioambiental del mismo y aceptación o no del proyecto en estudio.

Para la realización de esta etapa existen numerosas metodologías, tanto cuantitativas como cualitativas, de las que la selección de la más apropiada es decisión del propio evaluador y será

función de factores como la información disponible, el tipo de impactos o las características iniciales.

c) Valoración Cualitativa

Los métodos de evaluación más sencillos suelen ser los cualitativos a través de matrices simples o matrices de importancia, que permiten identificar, comunicar y realizar un enjuiciamiento de los impactos medioambientales significativos, para extraer una serie de conclusiones sobre la importancia de los mismos.

En su forma más simple, las matrices cualitativas sólo identifican impactos, pero pueden aplicarse y hacerse más detalladas, incorporando un sistema de caracterización de impactos, normalmente en base a los criterios comentados en la categoría y tipos de impactos: extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, periodicidad, intensidad, acumulación, sinergia, necesidad de aplicación de medidas correctoras, probabilidad de ocurrencia, incidencia sobre los recursos protegidos, etc.

d) Valoración Cuantitativa

Este tipo de valoración que se basa en la obtención de valores numéricos comparativos mediante un modo matemático e informático complicado, no tiene porqué ser la mejor valoración más operativa y más acorde que muestren exhaustivamente los factores, las acciones, los impactos y los efectos, así como la viabilidad económica y técnica y el grado de aceptación o repulso social, dejando la decisión más abierta a otras consideraciones y menos circunscrita a una cifra.

CAPÍTULO III

3. ANTECEDENTES

3.1. Localización de la Empresa “PRODALSAN”

PRODALSAN, “Productora de Alimentos Sanos y Nutritivos”, es una microempresa procesadora de lácteos ubicada en la ciudad de San Gabriel en la provincia del Carchi. Este establecimiento tiene 5 años de experiencia enfocado a realizar queso amasado.

Fue fundada por la Ing. Lorena Martínez encaminada a lograr la calidad de sus productos e incrementar las ventas expandiéndose por todo el territorio nacional. (Martínez, 2018)

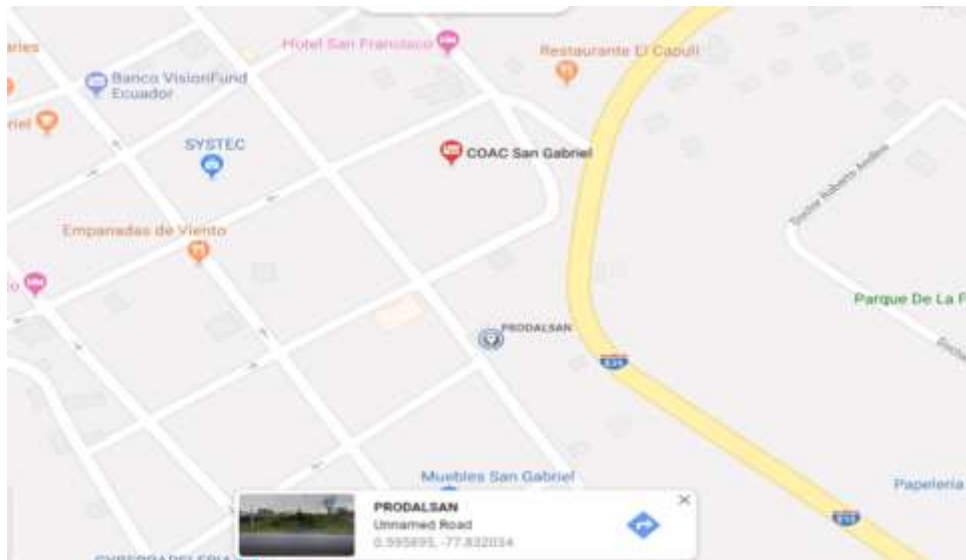


Figura 4. Ubicación de la empresa Prodalsan

Fuente: <https://www.google.com/maps/place/PRODALSAN/@>

3.2.Datos generales de la empresa láctea Prodalsan

Tabla 8 *Datos generales empresa PRODALSAN*

Nombre:	“PRODALSAN”
País:	Ecuador
Región:	Sierra
Provincia:	Carchi
Cantón:	Montúfar
Parroquia:	San José
Comunidad:	San Gabriel
Ubicación georeferencial:	0°32'11.5" N 77°51'6.6" W
Representante legal:	Ing. Lorena Martínez Haro
Contacto:	0983150717
Email:	lorena_prodalsan@hotmail.com
Tipo de compañía:	Microempresa
Situación Legal:	Activa
Objeto social:	Producción de queso amasado
N° de trabajadores:	7

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

3.3.Misión

PRODALSAN es una microempresa dedicada a la producción de lácteos, que busca posicionar en el mercado un producto tradicional “el queso amasado”, logrando así satisfacer las necesidades de un producto elaborado bajo estándares de calidad y normas sanitarias vigentes. Empresa que a través de su trabajo ético, responsable y comprometido genera fuentes de empleo en el cantón.

Montúfar, brindando una imagen positiva y solidaria ante la sociedad montufareña y del resto del país. (Martínez, 2018)

3.4. Visión

PRODALSAN busca posicionarse en el mercado como una de las mejores empresas procesadoras de lácteos de la provincia del Carchi, logrando de esta manera introducir su principal producto el queso amasado en todo el Ecuador. En el 2025 PRODALSAN se convertirá en una empresa líder de la zona norte en el procesamiento de lácteos ampliando su portafolio de productos; reconocida por sus buenas prácticas, su independencia, su capacidad de proveer alimentos de calidad e innovación y su responsabilidad corporativa. (Martínez, 2018)

3.5. Política de Calidad

La microempresa “PRODALSAN” nos comprometemos a mantener la calidad e inocuidad de los productos elaborados a través de un programa de mejoramiento continuo, donde interviene la calidad de materias primas, la tecnología y el entrenamiento personal, logrando alcanzar las metas de la empresa.

La microempresa se dedica a procesar y comercializar queso amasado, respetando el proceso de elaboración tradicional netamente artesanal, sin dejar de lado la implementación de normas de calidad vigentes, con la finalidad de respetar una tradición propia de nuestra tierra y de ofrecer al cliente un producto de calidad pero que mantenga el mismo sabor y características del queso amasado carchense, que se ha elaborado desde tiempos ancestrales y que ha pasado de generación en generación. (Martínez, 2018)

3.6. Valores

PRODALSAN realizará sus actividades de la mano de los valores esenciales para fomentar una microempresa que garantice la ética en sus acciones, estos valores son:

INTEGRIDAD: Actuamos con ética, rectitud y coherencia, respetamos la ley y las políticas empresariales sin beneficio personal.

RESPECTO: Reconocemos los derechos, la dignidad, la diversidad de las personas.

TRANSPARENCIA: Nuestra gestión es verificable, clara y genera confianza a nuestros grupos de interés.

EQUIDAD: Atribuimos a cada uno aquello a lo que tiene derecho y tomamos decisiones justas.

RESPONSABILIDAD SOCIAL: Respetamos la comunidad y el medio ambiente, y contribuimos en forma activa y voluntaria al mejoramiento social, económico y ambiental.

COMPROMISO: Trabajamos orientados a la consecución de logros que contribuyan al desempeño empresarial.

BIEN COMÚN: Consideramos que, lo que es bueno para la sociedad donde estamos, es bueno para la empresa.

DESARROLLO HUMANO: Promovemos la formación, el crecimiento personal y profesional de nuestros colaboradores(as).

TRABAJO EN EQUIPO: El trabajo se desarrolla de manera conjunta en un ambiente de respeto uniendo sus capacidades físicas e intelectuales con el propósito de entregar productos de calidad a nuestros clientes y se cumplan con la misión y visión establecida.

PUNTUALIDAD: Ser puntual en la entrega de productos y fomentar este valor en todos los niveles operacionales, con el fin de cumplir con los cronogramas establecidos. (Martínez, 2018)

3.7. Organigrama de la empresa Prodalsan

La empresa láctea Prodalsan está constituida jerárquicamente para organizar y dirigir el trabajo en cada área de la empresa y cumplir conjuntamente con los objetivos establecidos por la empresa.

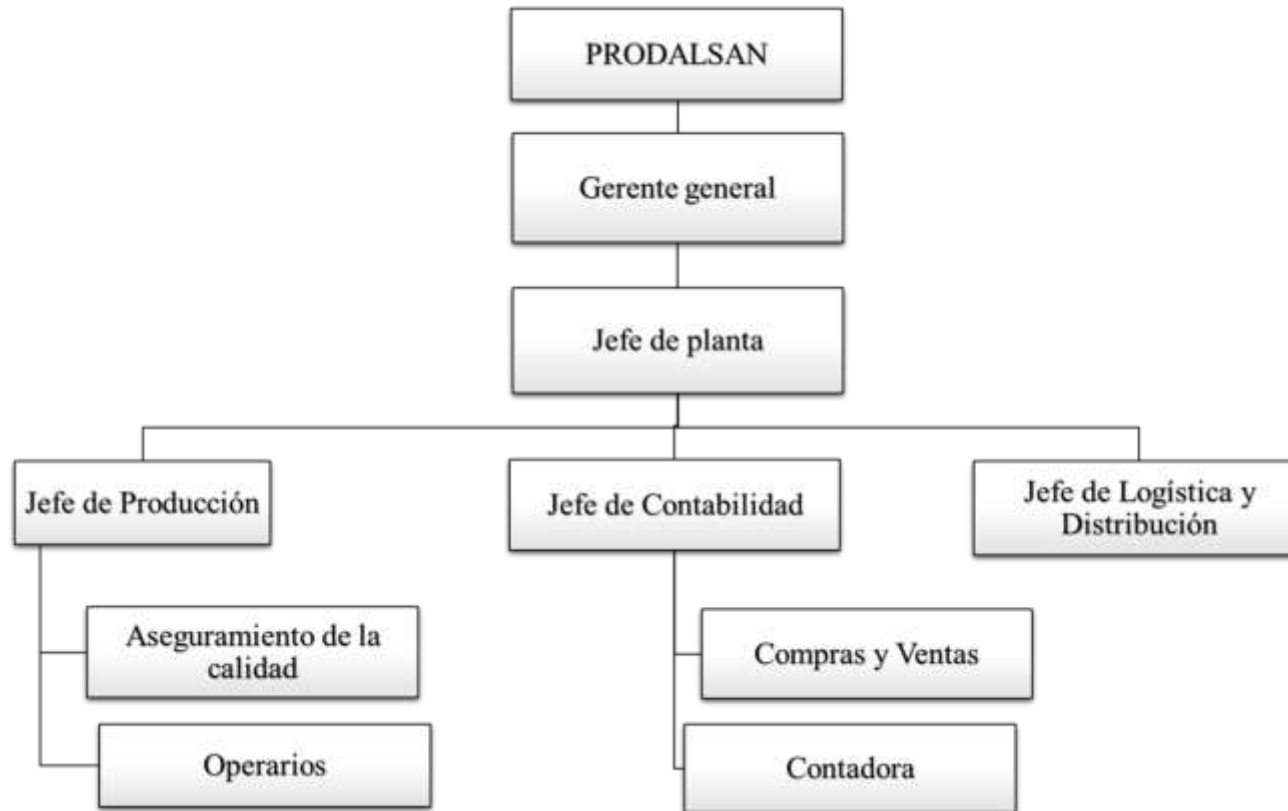


Figura 5. Organigrama PRODALSAN

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

3.8. Análisis de puesto de trabajo y sus funciones

Tabla 9 *Funciones de Gerente general*

Identificación del puesto	Gerente general
Número de cargos	1
Objetivo del puesto	Planificar, organizar, dirigir, liderar el trabajo de la empresa.
Actividades regulares del puesto	Planificar los objetivos de la empresa a corto y largo plazo. Dirigir a la empresa y tomar decisiones dentro de ésta. Analizar los problemas de la empresa en aspectos financieros, administrativos, contable, etc. Controlar las actividades planificadas con lo realizado. Decidir respecto de contratar, seleccionar y capacitar al personal.
Requerimientos Académicos	Título de tercer nivel en Administración o afines
Jefe inmediato	Propietario de la empresa

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 10 *Funciones de Jefe de planta*

Identificación del puesto	Jefe de Planta
Número de cargos	1
Objetivo del puesto	Dirigir el trabajo de la empresa según la planificación establecida.
Actividades regulares del puesto	Implantar estrategias de producción de acuerdo a los objetivos de la gerencia. Planifica programas de producción Asegura en buen funcionamiento del área de trabajo.
Requerimientos Académicos	Título de tercer nivel
Jefe inmediato	Gerente de la empresa

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 11 *Funciones de Jefe de producción*

Identificación del puesto	Jefe de Producción
Número de cargos	1
Objetivo del puesto	Desplegar los procesos productivos con eficiencia y lograr productos de calidad.
Actividades regulares del puesto	Responsable de la existencia de la materia prima y demás insumos para la elaboración del producto. Asegura el correcto funcionamiento de maquinarias y equipos. Toma de tiempos de duración de las actividades del proceso productivo. Planificar capacitaciones de personal.
Requerimientos Académicos	Título de tercer nivel
Jefe inmediato	Jefe de planta

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 12 *Funciones del Jefe de Contabilidad*

Identificación del puesto	Jefe de Contabilidad
Número de cargos	1
Objetivo del puesto	Custodiar el funcionamiento de la unidad de contabilidad, asegurando su adecuada organización y marcha.
Actividades regulares del puesto	Administrar y evaluar la contabilidad de la empresa Mantener constantemente informado al jefe de planta y gerente general sobre cualquier irregularidad financiera Registrar todas las transacciones contables. Tramitar pago a proveedores. Elaborar balance presupuestario de la empresa Cumplir todas sus obligaciones
Requerimientos Académicos	Título de tercer nivel
Jefe inmediato	Jefe de planta

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 13 *Funciones del jefe de logística y distribución*

Identificación del puesto	Jefe de Logística y distribución
Número de cargos	1
Objetivo del puesto	Administrar la cadena de abastecimiento del producto
Actividades regulares del puesto	Elaborar pedidos a proveedores
	Responsable de despacho y distribución del producto terminado.
	Establecer rutas optimas de distribución.
	Planificación de entrega de pedidos
Requerimientos Académicos	Título de tercer nivel
Jefe inmediato	Jefe de planta

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 14 *Funciones de Aseguramiento de la calidad*

Identificación del puesto	Aseguramiento de la calidad
Número de cargos	1
Objetivo del puesto	Realizar las pruebas para asegurar la calidad de la materia prima y del producto final.
Actividades regulares del puesto	Realizar prueba organoléptica de la leche.
	Medir la acidez de la leche.
	Registrar cantidad de materia prima que ingresa al proceso
	Ejecutar pruebas de calidad de la leche durante el proceso.
	Realizar un muestreo del producto final y constatar el correcto peso del mismo.
	Apoyar en el trabajo de los operarios.
Requerimientos Académicos	Título de tercer nivel
Jefe inmediato	Jefe de producción

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 15 *Funciones de compras y ventas*

Identificación del puesto	Compras y Ventas
Número de cargos	1
Objetivo del puesto	Elaborar reportes de compras y ventas.
	Planificar las estrategias de ventas
Actividades regulares del puesto	Apoyar a los clientes en abastecimiento de producto Realizar un seguimiento a los clientes Determinar indicadores de desempeño
Requerimientos Académicos	Título de tercer nivel
Jefe inmediato	Jefe de contabilidad

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 16 *Funciones de contadora*

Identificación del puesto	Contadora
Número de cargos	1
Objetivo del puesto	Estructurar el sistema más adecuado de procesamiento de la información financiera confiable para tomar a tiempo decisiones acertadas
	Implantar el sistema contable más conveniente para la empresa
Actividades regulares del puesto	Verificar las operaciones registradas Elaborar, analizar e interpretar los estados financieros Proporcionar información confiable y oportuna para la toma de decisiones
Requerimientos Académicos	Título de tercer nivel
Jefe inmediato	Jefe de contabilidad

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 17 *Funciones de los Operarios*

Identificación del puesto	Operarios
Número de cargos	3
Objetivo del puesto	Controlar y realizar los procesos de recepción de materia prima, manipulación, transformación y elaboración de los productos.
Actividades regulares del puesto	Verificar el correcto funcionamiento de la maquinaria Elaboración del producto de acuerdo al procedimiento establecido. Cumplir las normas de seguridad e higiene dentro del área de trabajo. Mantener comunicación con jefe de producción sobre el estado del proceso
Requerimientos Académicos	Bachiller
Jefe inmediato	Jefe de producción

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

3.9. Mapa de procesos de empresa Prodalsan

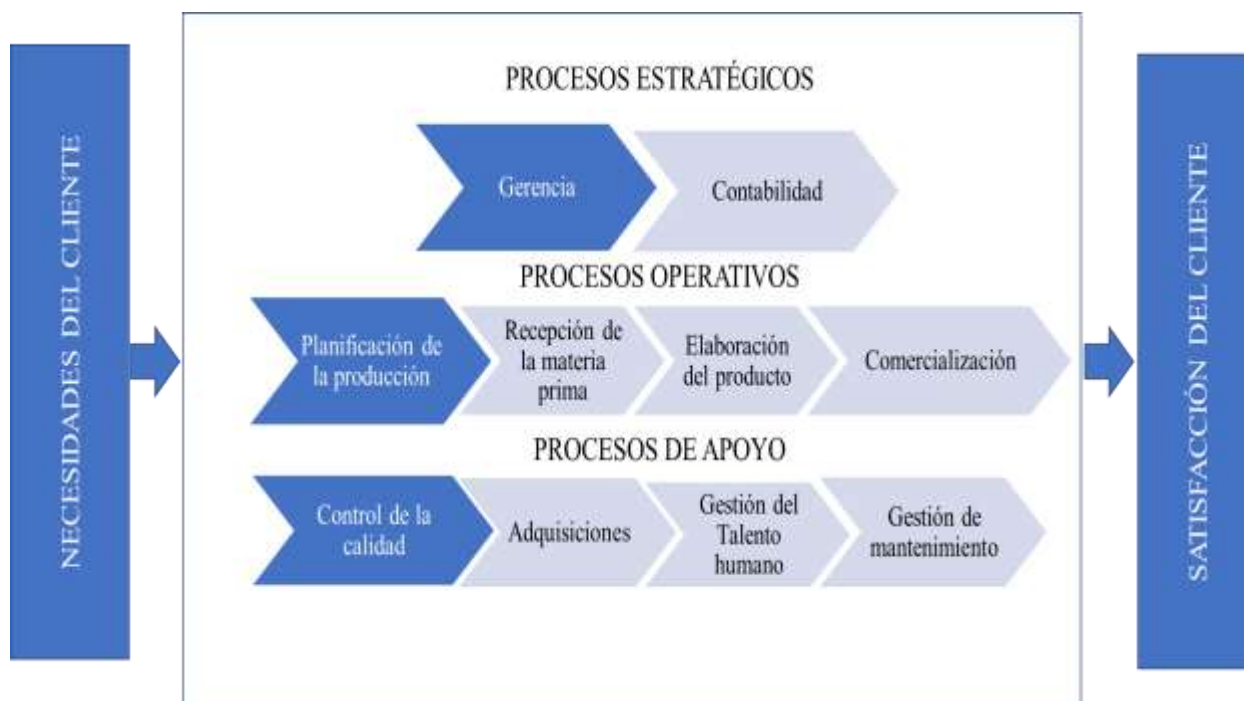


Figura 6. Mapa de procesos

Fuente: Empresa PRODALSAN

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

3.10. Flujograma del proceso de Elaboración del Queso Amasado

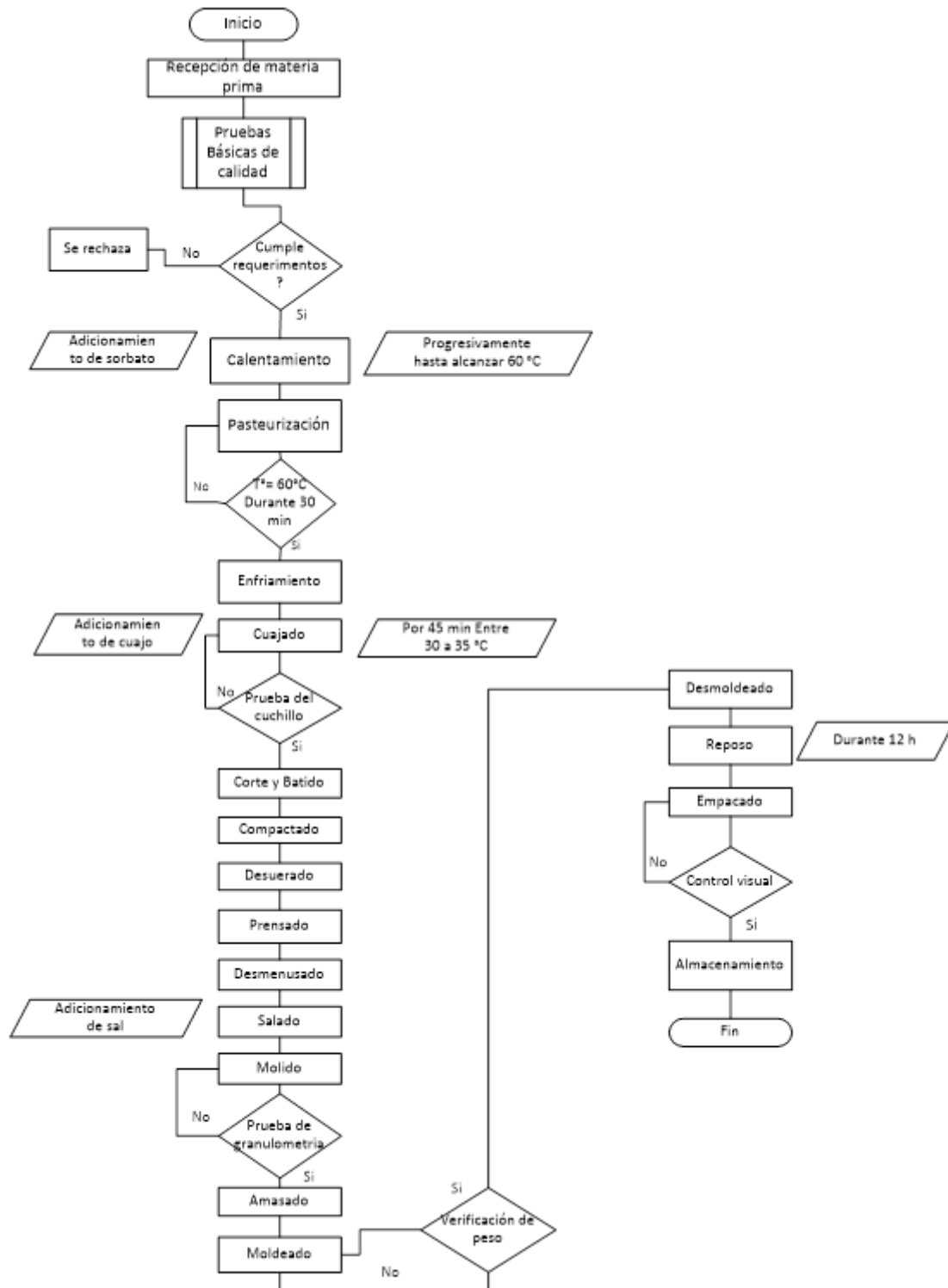


Figura 7. Flujo de elaboración de queso amasado

Fuente: Empresa Prodalsan (2019)

3.11. Descripción del proceso

Para la obtención del tradicional queso amasado de la provincia del Carchi se utilizan procesos muy conocidos y utilizados alrededor de toda la zona. En la actualidad, ya se elaboran quesos amasados pasteurizados, con el fin de precautelar la salud del consumidor. En consecuencia, se requiere el uso de maquinaria con funciones específicas con el fin de obtener productos de calidad y que permita aprovechar el alto valor nutritivo lácteo en el proceso.

A continuación, se describirá el proceso continuo para la obtención del queso amasado y la maquinaria necesaria, esto con el propósito de conocer de manera directa la influencia de los procesos en la posterior evaluación de sus impactos ambientales significativos.

A continuación, se describen cada una de las etapas del proceso de elaboración del tradicional queso amasado en la empresa PRODALSAN.

a) Recepción de la leche

La leche es receptada en la planta, para realizar el control de calidad físico-químico primario para que sea aceptada o rechazada.

b) Filtración

La actividad consiste en eliminar impurezas presentes en la leche, debido a que los proveedores de la materia prima generalmente realizan el ordeño de una manera manual.

c) Calentamiento

El agua depositada en el tanque del caldero pasa por un proceso de evaporización que es transportada hacia las marmitas para calentar la leche cruda.

d) Pasteurización

Se deposita la leche en las marmitas y la leche se eleva a 60° C por un tiempo de 30 minutos, en esta etapa se eliminan microorganismos patógenos de la leche, a fin de asegurar su calidad para el consumo humano.

e) Enfriamiento

La leche que se pasteurizó en el proceso anterior, se induce a la pérdida de temperatura mediante agua fría proporcionada por el banco de hielo. La leche se enfría hasta 45°C por un tiempo de 1 hora.

f) Cuajado

La leche es tratada y acondicionada, se le adiciona el cuajo líquido, el mismo que ayuda al desenvolvimiento de las proteínas y enzimas de la leche, formando coágulos de caseína, a los que comúnmente denominamos cuajada.

g) Corte de la cuajada

Se realiza con la finalidad de que los granos de la cuajada sufran una sinéresis más profunda y adquiera consistencia entre sí, en el proceso se realizan 2 cortes cada 20 minutos aproximadamente.

h) Desuerado

Los granos de cuajada ya consistentes, llegan al fondo de las marmitas, permitiendo que el suero se vuelva fácil de eliminar, con la ayuda de recipientes y conductos el suero se recolecta en galones de 20 litros.

i) Prensado

La masa de cuajada se mantiene estática en las tinas de proceso, por un tiempo de media hora aproximadamente con el fin de adquirir las características organolépticas tales como: sabor, color, textura y acidez recomendable para la elaboración del queso amasado.

j) Salado

Una vez prensada la cuajada, a ésta se le adhiere sal de acuerdo a su cantidad.

k) Molido

La cuajada se ingresa a un molino para obtener un grano más fino, la misma que facilite, su manipulación en la siguiente etapa del proceso.

l) Amasado

El queso a elaborarse toma su nombre debido a esta fase del proceso, ya que los granos obtenidos de la molienda son amasados manualmente por los operarios hasta obtener una masa uniforme, consistente y cremosa.

m) Moldeado

Se forman porciones de 120, 300 y 450 gramos cada una, para introducirlas en sus respectivos moldes presionando fuertemente hasta lograr que toda la masa quede completamente unida en el interior del molde.

n) Refrigerado del producto

Esta etapa se realiza en el cuarto frío a temperatura menor a los 5°C, obteniendo dar al queso consistencia antes de ser empacado.

o) Empacado y etiquetado

El producto final se empaca al vacío, ya que este tipo de empaque asegura su calidad, además de conservar en su totalidad las características organolépticas del producto, y aumentar su tiempo de vida útil. En la etiqueta se hace constar la fecha de elaboración y vencimiento del producto en cumplimiento a su notificación sanitaria.

p) Almacenado

El producto debidamente empacado y etiquetado es almacenado en refrigeración en el cuarto frío a una temperatura de 3 a 5° C, hasta llegar a su consumidor final.

3.12. Revisión ambiental

Se realizó un diagnóstico ambiental en la empresa Prodalsan con el objetivo de establecer una perspectiva real de la situación de la empresa con relación al medio ambiente en el que se desarrolla, a partir de la identificación de sus problemas ambientales y consecuencia en su contexto. En cuanto al diagnóstico inicial se seccionó en 4 etapas. En la primera etapa se realizó una caracterización técnica de la entidad; en la segunda etapa, se realizó una descripción del proceso productivo de la elaboración del queso amasado, que dio lugar a una tercera etapa en la cual se identificaron los aspectos e impactos ambientales y una cuarta fase donde se desarrolló la evaluación de los aspectos e impactos ambientales de la organización.

a) Caracterización técnica de la entidad

Como primer paso del diagnóstico ambiental, se recopiló toda la información disponible sobre las características de la empresa, actividades fundamentales y auxiliares, así como, información sobre las características físicas y ambientales del sector en el cual se encuentra ubicada.

3.13. Matriz de Aspectos Ambientales en la empresa PRODALSAN

MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES																
PROCESO / ACTIVIDADES	CONDICIÓN DE OPERACIÓN			ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO AMBIENTAL			VALORACION DE IMPACTOS								
	N	AN	E	ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO GENERADO	DESCRIPCIÓN	RECURSO AFECTADO	CARÁCTER (+) O (-)	PROBABILIDAD P	DURACION D	MAGNITUD M	AREA DE INFLUENCIA I	RECUPERABILIDAD R	IMPORTANCIA INTERNA II	VALORACIÓN TOTAL	SIGNIFICANCIA
Recepción de Materia prima	X			Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso	Se hace uso de una motobomba eléctrica para el transporte de leche de un tanque a otro.	Energético	-	Alta	Media	Media	Local	Recuperable	Baja	31	Significativo
Filtración	X			Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso	Se hace uso de una motobomba eléctrica para el transporte de leche a través de una salmuera hacia el tanque de almacenamiento de leche.	Energético	-	Baja	Media	Baja	Local	Recuperable	Baja	18	No significativo
Calentamiento	x			Consumo de agua	Agotamiento del recurso	Agotamiento del recurso hídrico para la utilización del caldero.	Agua	-	Alta	Media	Media	Local	Recuperable	Media	35	Significativo
				Consumo de combustibles	Agotamiento del recurso	Agotamiento de combustibles fósiles, derivados del petróleo	No renovable	-	Alta	Media	Media	Local	Recuperable	Media	35	Significativo
				Emisiones de gases contaminantes	Polución del aire	Emisiones de hollín a la atmósfera debido a la quema de combustibles.	Aire, Impacto social	-	Alta	Media	Baja	Puntual	Recuperable	Alta	32	Significativo

Figura 8. Matriz de Levantamiento de Aspectos Ambientales

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

3.14. Estudio del proceso productivo

Como primer paso del diagnóstico ambiental inicial en la empresa PRODALSAN se realizó la caracterización técnica y ambiental, mediante un estudio del proceso productivo mediante el cual se establecieron entradas y salidas del proceso, para el posterior análisis de los aspectos ambientales significativos, identificando los puntos sensibles a generación de residuos.

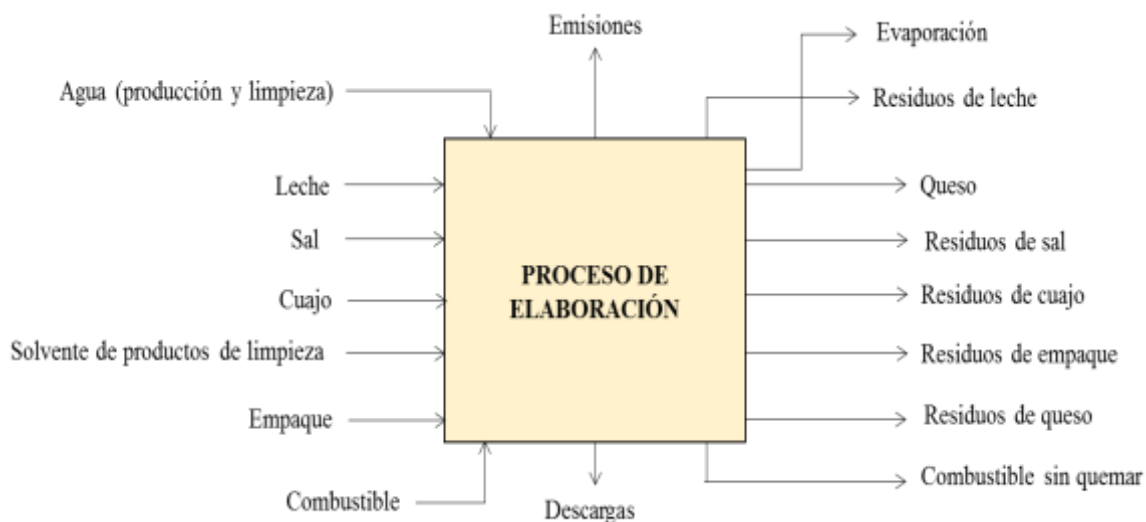


Figura 9. Proceso de elaboración de queso: PRODALSAN

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Como principal entrada se encuentra la materia prima como es la leche y sus aditivos para realizar el queso amasado como son la sal y el cuajo, para la etapa de pasteurización se emplea en gran cantidad el recurso agua, así mismo para la limpieza de las instalaciones se emplea este recurso y algunos solventes de limpieza tales como desinfectantes, desengrasantes, detergentes, etc., se consideran también como entradas algunos insumos, entre ellos, el combustible utilizado en el caldero, las etiquetas y el empaque del producto.

Como salida del proceso se identifican a los residuos contaminantes de leche, sal, cuajo, empaque, queso, aguas residuales, estos se producen como consecuencia del cambio de una etapa a otra durante el proceso y de la limpieza de la planta, las etapas de calentamiento de la

leche, cuajado y limpieza de las instalaciones generan también emisiones atmosféricas debido al indispensable uso del caldero.

Las salidas del proceso del producto generan residuos contaminantes para el medioambiente, por lo tanto, es necesario el análisis de las actividades desarrolladas que permitan identificar los aspectos ambientales e impactos ambientales asociados.

3.15. Aspectos, Impactos y Recursos Ambientales identificados

La tabla 18, muestra la lista de aspectos e impactos ambientales identificados en la empresa PRODALSAN y los recursos afectados por cada uno de ellos.

Toda la información obtenida se estableció en la matriz de aspectos ambientales, en donde se establecieron todos los impactos existentes en la empresa PRODALSAN, ver en anexos del 1 al 5 de este documento.

La identificación de aspectos ambientales se realiza considerando la estructura el proceso de producción determinando las áreas de trabajo a cubrir. Se estableció una adecuada comunicación con las personas responsables de cada área para elevar la posibilidad de identificar los impactos que genera la empresa sobre el ambiente.

En función de toda la información disponible, se define los aspectos ambientales, las causas y el impacto que producen.

Tabla 18 Aspectos, Impactos y Recursos Ambientales Identificados en la empresa PRODALSAN en el año 2019

PROCESO / ACTIVIDADES	ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO AMBIENTAL	
		IMPACTO GENERADO	RECURSO AFECTADO
Recepción de Materia prima	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso energético	Energía eléctrica
Calentamiento	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	Agua
	Consumo de combustibles fósiles	Agotamiento del recurso no renovable	No renovable
	Emisiones de gases contaminantes	Polución del aire	Aire, Comunidad
Pasteurización	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	Agua
Enfriamiento	Consumo de agua	Agotamiento del recurso	Agua
	Generación de residuos líquidos aprovechables	Cambio de las características del agua	Agua
Cuajado	Consumo de agua	Agotamiento del recurso	Agua
Desuerado	Generación de vertimientos contaminantes	Contaminación del agua	Agua
Prensado	Consumo de agua	Agotamiento del recurso	Agua
Molido	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso	Consumo de energía eléctrica
Refrigerado de Producto	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso	Consumo de energía eléctrica
Empacado y etiquetado	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso	Consumo de energía eléctrica
Almacenado	Consumo de energía eléctrica	Consumo de energía eléctrica	Consumo de energía eléctrica
Limpieza de utensilios e instalaciones	Consumo de agua	Contaminación del agua	Agua

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Nota: Para la elaboración de la tabla 18 se consideraron las solamente las etapas del proceso en las que se identificó aspectos e impactos ambientales.

3.16. Lista de Aspectos Ambientales (AA) y Recursos afectados

Tabla 19 Lista de Aspectos Ambientales en la empresa PRODALSAN en el año 2019

Cantidad	ASPECTO AMBIENTAL (AA)	RECURSO AFECTADO
7	Consumo de agua	
1	Generación de vertimientos	Agua
1	Emisiones de caldero	Aire/Comunidad
5	Consumo de energía eléctrica	Energía eléctrica
1	Consumo de combustibles	Recurso no renovable

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

La tabla 19 muestra un resumen de los aspectos ambientales identificados en la empresa PRODALSAN con los recursos afectados de manera interna y externa. En la empresa láctea Prodalsan se detectaron 15 aspectos ambientales y 4 recursos afectados, como se puede apreciar en la figura 10.

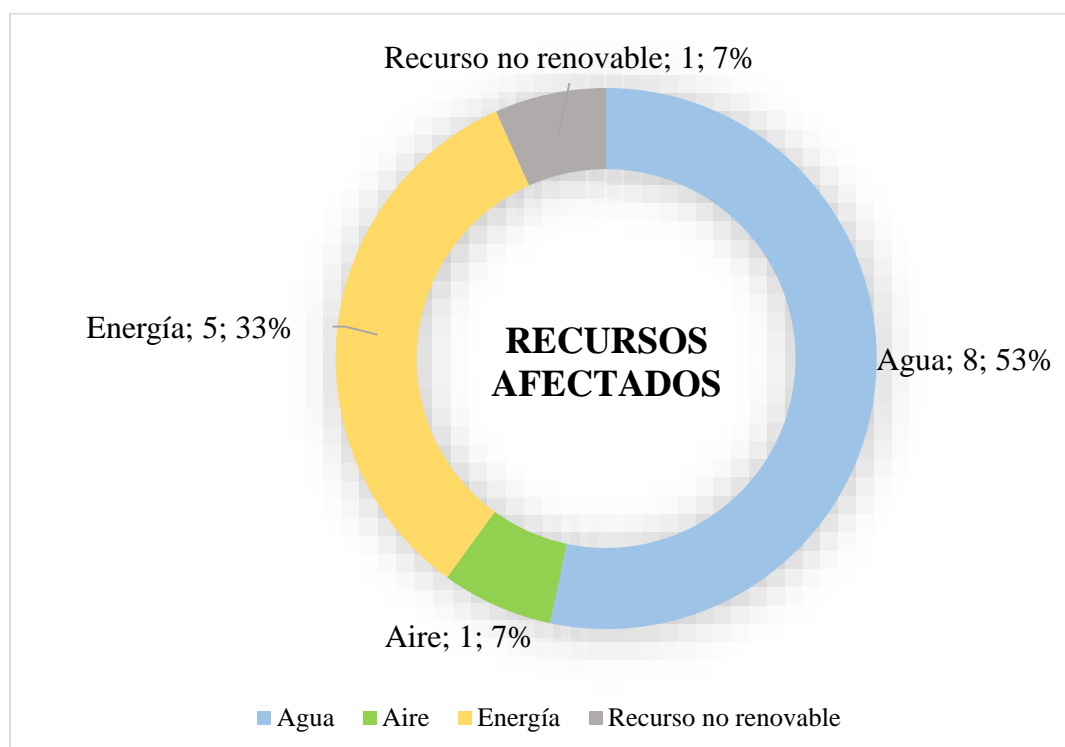


Figura 10. Recursos afectados por los Aspectos Ambientales

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Los 15 aspectos ambientales y los recursos afectados identificados en la empresa láctea PRODALSAN se distribuyen de la siguiente manera:

- 8 AA - Consumo del recurso hídrico,
- 5 AA - Consumo de energía eléctrica,
- 1 AA - Consumo de recursos no renovables,
- 1 AA – Emisión atmosférica

En base a la caracterización de los aspectos ambientales, la empresa PRODALSAN se enfoca a futuro establecer metas ambientales hacia la disminución de consumo de agua, energía eléctrica, recursos no renovables, así como también evitar generar un volumen de vertidos contaminantes.

3.17. Impactos Ambientales Identificados

Estructura conceptual del proceso de evaluación de impacto ambiental

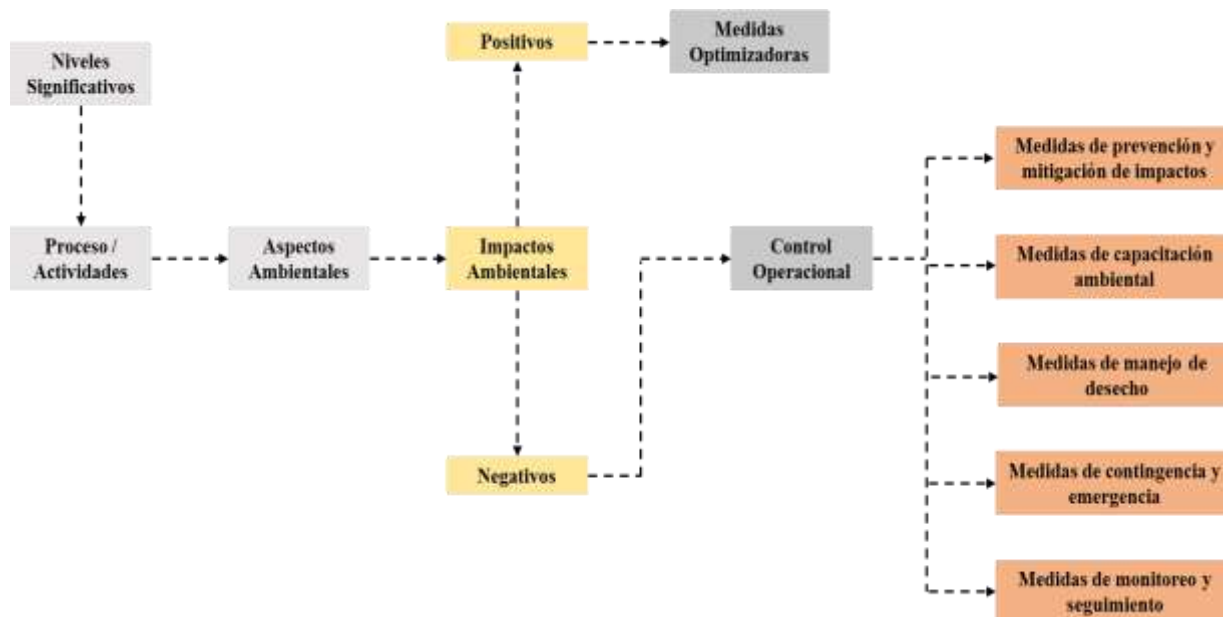


Figura 11. Proceso de evaluación del impacto ambiental

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

En esta fase se identifican los potenciales impactos ambientales significativos derivados de las actividades de operación de la empresa láctea PRODALSAN. Se realiza una evaluación cualitativa utilizando la matriz de aspectos e impactos.

Para la evaluación de significancia de los impactos ambientales, se toman en cuenta las siguientes etapas del proceso: recepción de la materia prima, calentamiento, pasteurización, enfriamiento, cuajado, desuerado, prensado, molido, refrigerado del producto, empacado y limpieza de utensilios e instalaciones.

Los impactos ambientales obtenidos luego de la valoración cualitativa proporcionada son:

- Agotamiento del recurso energético
- Agotamiento del recurso hídrico
- Agotamiento del recurso no renovable
- Contaminación del agua y suelo

- Modificación de las características del agua
- Polución del aire

Con la información recolectada y analizada de cada una de las etapas. Se valoran los impactos ambientales en función de los parámetros de evaluación: probabilidad, duración, magnitud, área de influencia, recuperabilidad e importancia interna.

Cabe mencionar que, aunque se pretende que los criterios de evaluación sean calculados de carácter cualitativo, en realidad se calcula cuantitativamente, asignando para ello números enteros (1, 5,10), a cada uno de sus criterios. Cada impacto podrá clasificarse según su significancia e importancia.

3.18. Caracterización Cualitativa de los Recursos afectados en la elaboración de queso.

Se realizó un gráfico radial con marcadores, que permite mostrar los valores relativos de los parámetros de evaluación de acuerdo con los impactos ambientales identificados en cada etapa del proceso, es una representación fácil de analizar y valorar aquellas actividades más relevantes desde el punto de vista de los recursos afectados (agua, aire, suelo, recurso no renovable, comunidad) que requieren atención inmediata y otras que pueden ser postergadas temporalmente.

A continuación, se muestra el gráfico y síntesis de cada etapa del proceso considerada:

a) ETAPA DE RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

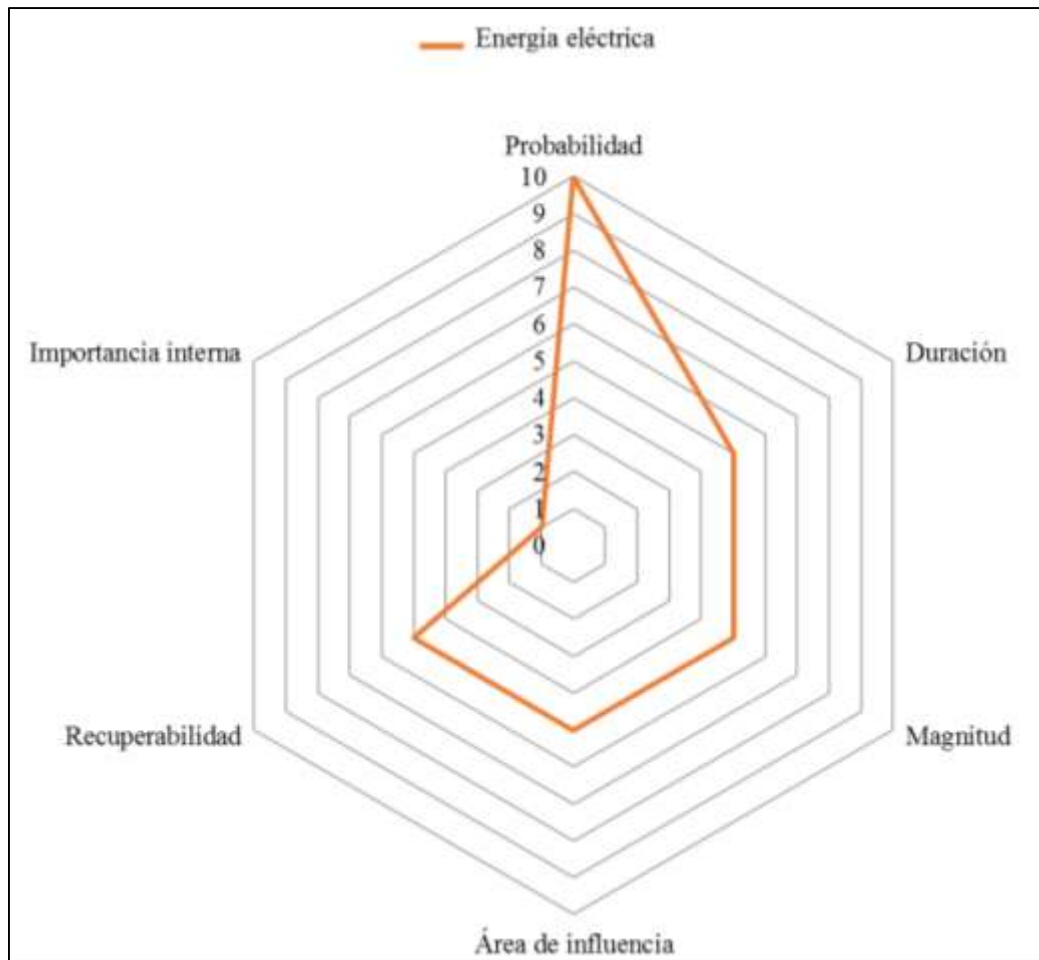


Figura 12. Recurso afectado en recepción de materia prima (Energía eléctrica)

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

En la figura 12, muestra el recurso afectado, registrado en la etapa de recepción de materia prima.

Energía eléctrica

El consumo de energía eléctrica se debe al uso diario de una bomba, para el transporte de leche del tanque de recepción al tanque de almacenamiento de materia prima.

b) ETAPA DE CALENTAMIENTO

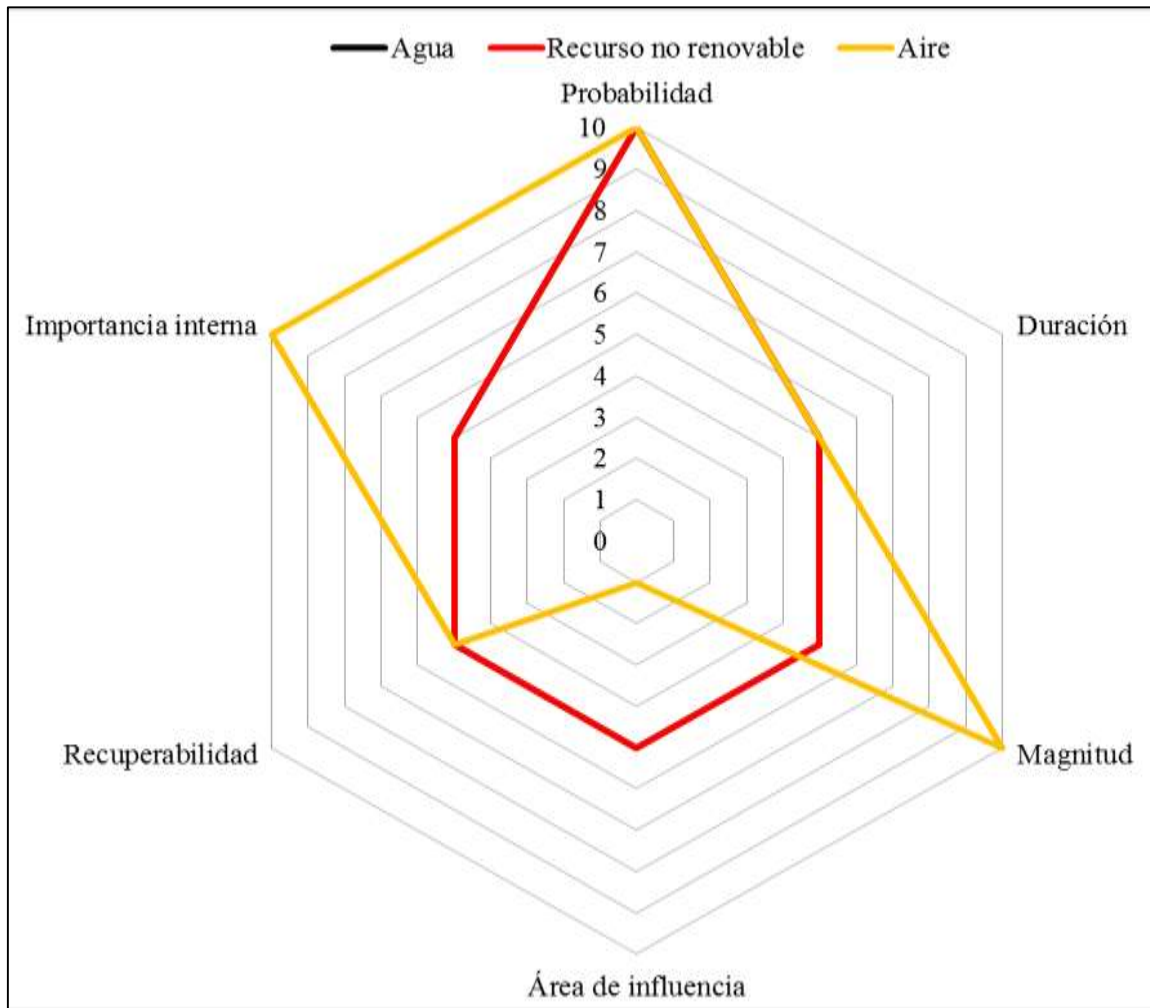


Figura 13. Recursos afectados en la etapa de Calentamiento (Agua, recurso no renovable y aire)

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

En la figura 13, muestra los recursos afectados, registrados en la etapa de calentamiento.

Agua

Se produce el agotamiento de reservas de agua potable debido al ingreso de gran volumen de agua en el interior de las marmitas, para posteriormente calentar la leche hasta 65 °C y dar paso a la etapa de pasteurización de la leche. Dado a que esta actividad se efectúa diariamente, durante un valor promedio de tiempo de 30 minutos.

Aire

Se altera la calidad del aire debido a las emisiones de gases contaminantes generadas por el caldero durante aproximadamente 5 horas diarias de funcionamiento.

Recurso no renovable

El uso diario del caldero genera un agotamiento de combustibles fósiles derivados del petróleo, en esta etapa se consume aproximadamente 7 galones diésel diariamente.

c) ETAPA DE PASTEURIZACIÓN

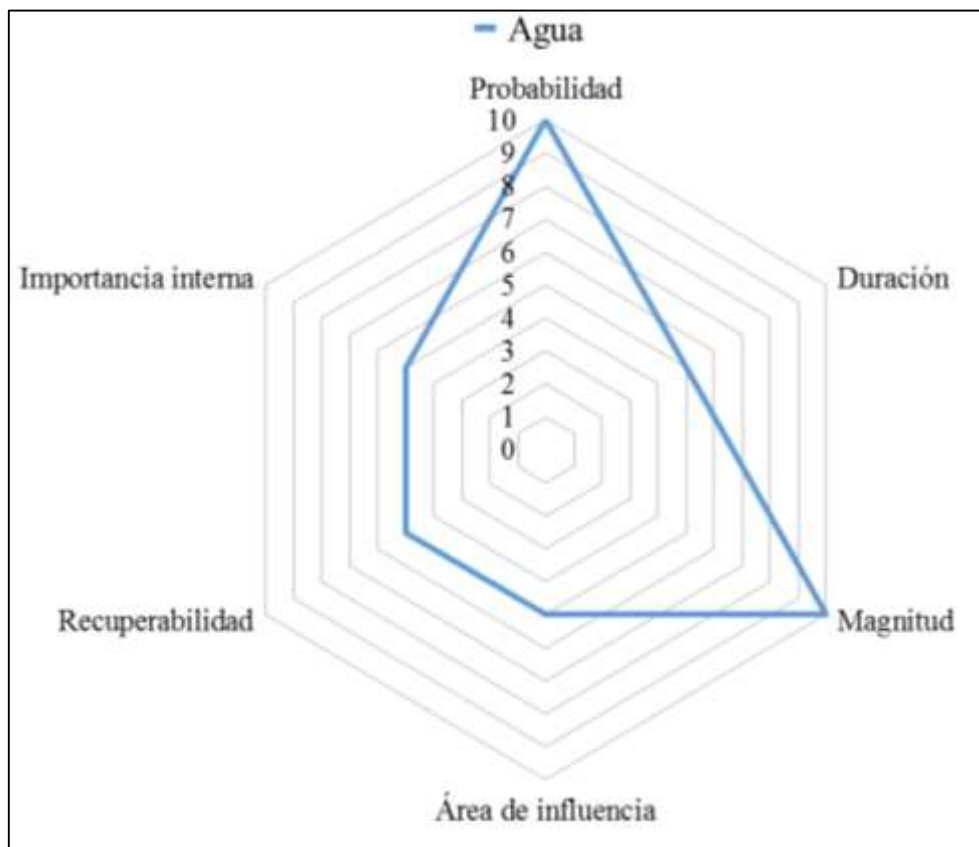


Figura 14.. Recurso afectado en la etapa de Pasteurización (Agua)

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

En la figura 14, muestra el recurso afectado registrado en la etapa de pasteurización.

Agua

Se produce el agotamiento de este recurso debido al ingreso de gran volumen de agua en el interior de las marmitas, el agua se calienta hasta alcanzar las características establecidas para el producto. Dado a que esta actividad se efectúa diariamente resulta ser una actividad de gran impacto ambiental producido por la empresa.

d) ETAPA DE ENFRIAMIENTO

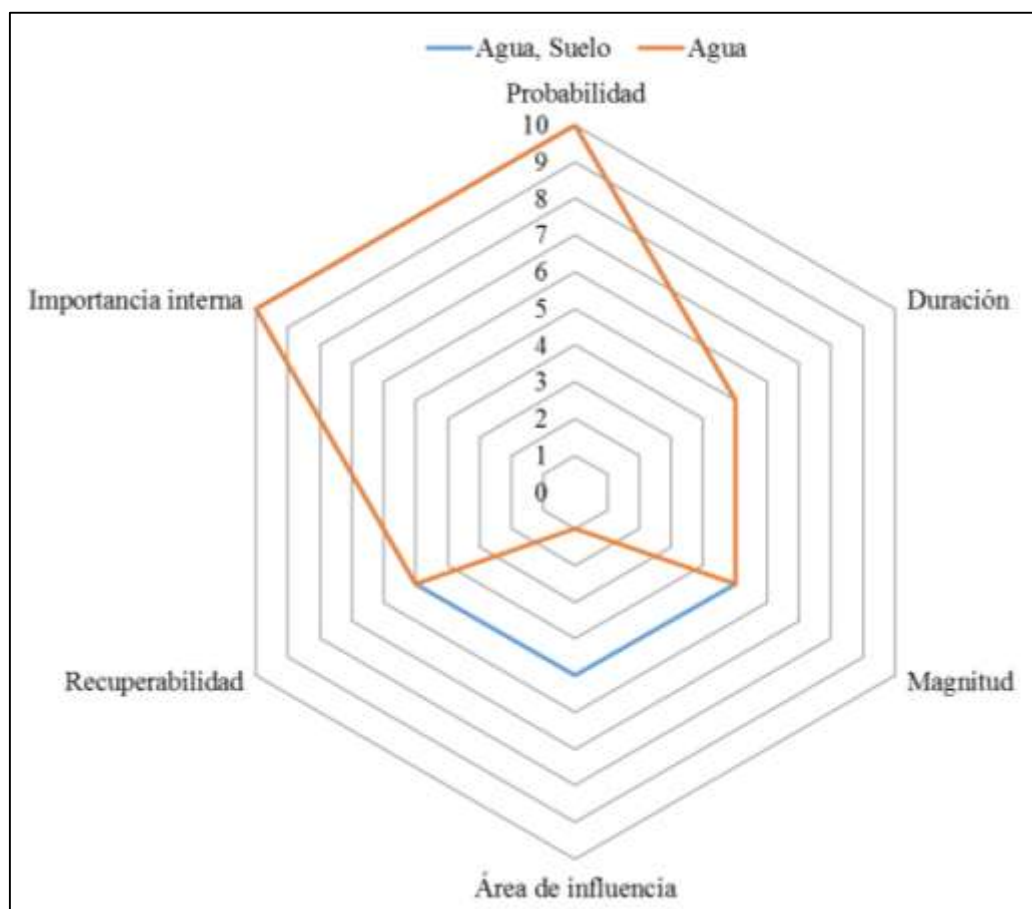


Figura 15. Recurso afectado en la etapa de Enfriamiento (Agua y suelo)

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

En la figura 15, muestra los recursos afectados registrados en la etapa de enfriamiento.

Agua

Se produce el agotamiento de agua potable debido al paso de gran volumen de agua fría a través de las marmitas, el paso de agua permite bajar la temperatura de la leche hasta alcanzar las características de producción del producto. Esta actividad se efectúa diariamente, durante un tiempo promedio de 50 minutos por lo tanto es considerada como una actividad de gran impacto ambiental.

Agua y suelo

Se produce la contaminación y modificación de la composición del agua debido a la generación diaria de vertimientos a temperaturas mayores que 45 ° C, que al interactuar con el suelo también genera alteración de este recurso.

e) ETAPA DE CUAJADO

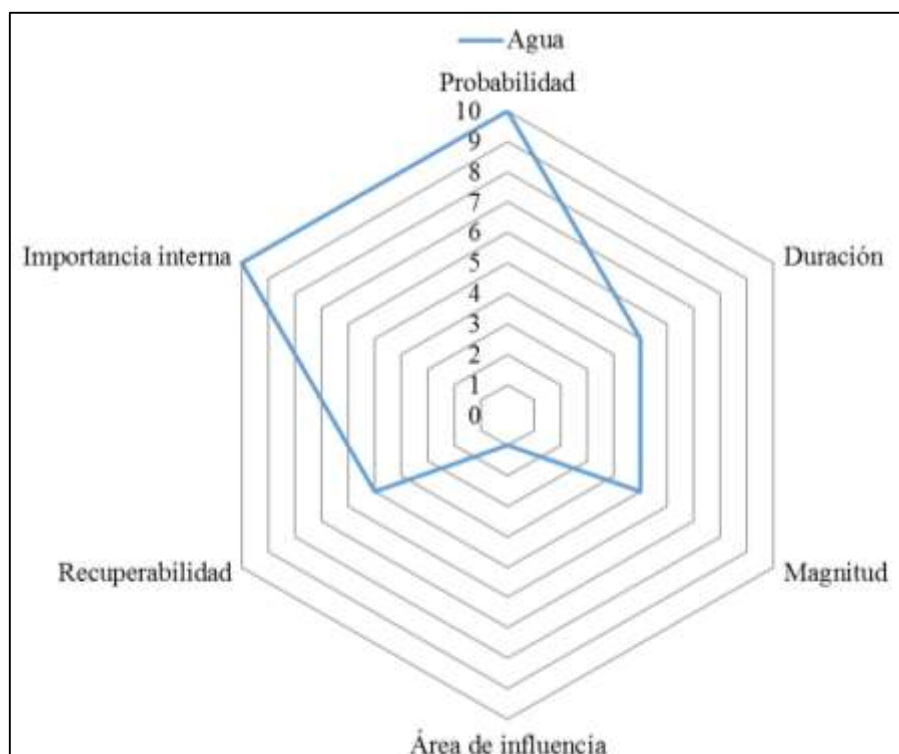


Figura 16. Recurso afectado en la etapa de Cuajado (Agua)

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

En la figura 16, muestra el recurso afectado registrado en la etapa de cuajado.

Agua

Se produce el agotamiento de agua potable debido al paso de gran volumen de agua fría a través de las marmitas, esta actividad se efectúa diariamente durante un tiempo promedio de 15 minutos, lo que permite bajar la temperatura de la leche hasta alcanzar las características de producción del producto.

f) ETAPA DE DESUERADO

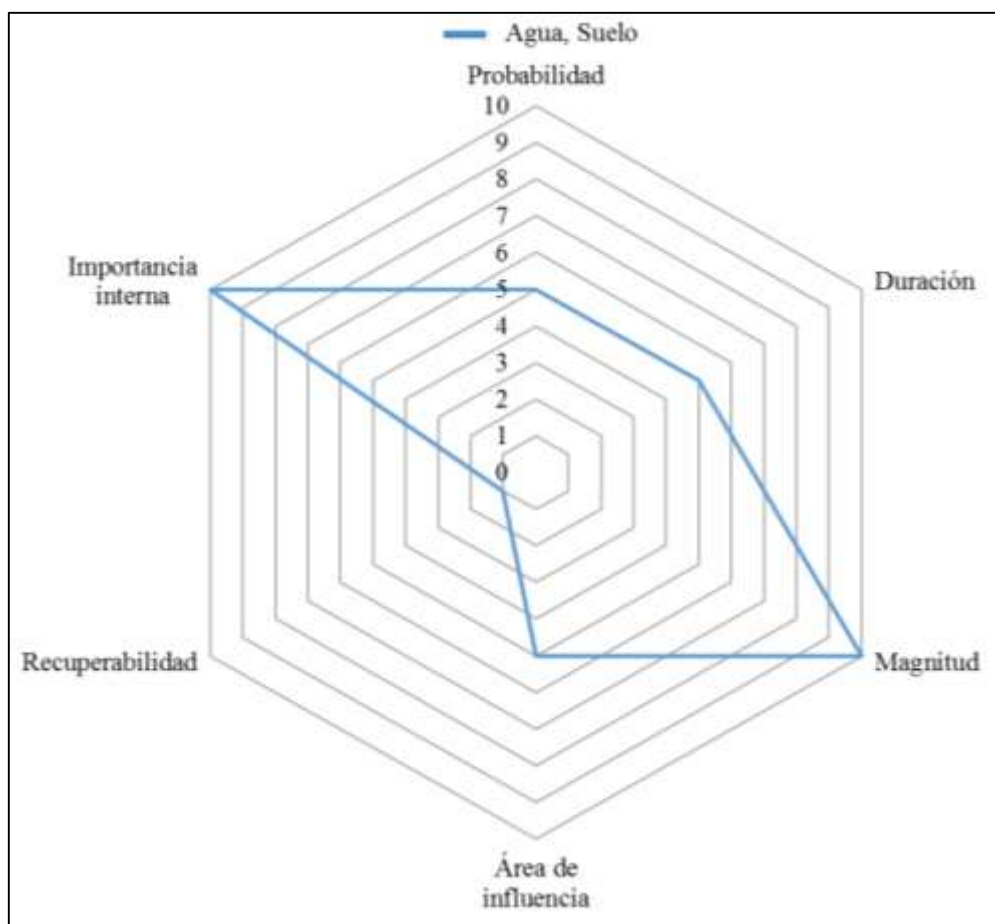


Figura 17. Recurso afectado en la etapa de Desuerado (Agua y suelo)

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

En la figura 17, muestra el recurso afectado registrado en la etapa de desuerado.

Agua y Suelo

Esta etapa del proceso ocasiona contaminación del recurso agua y suelo, debido al vertido diario de suero de leche a la red de alcantarillado público. Se vierten aproximadamente un volumen 200 litros de suero.

g) ETAPA DE PRENSADO

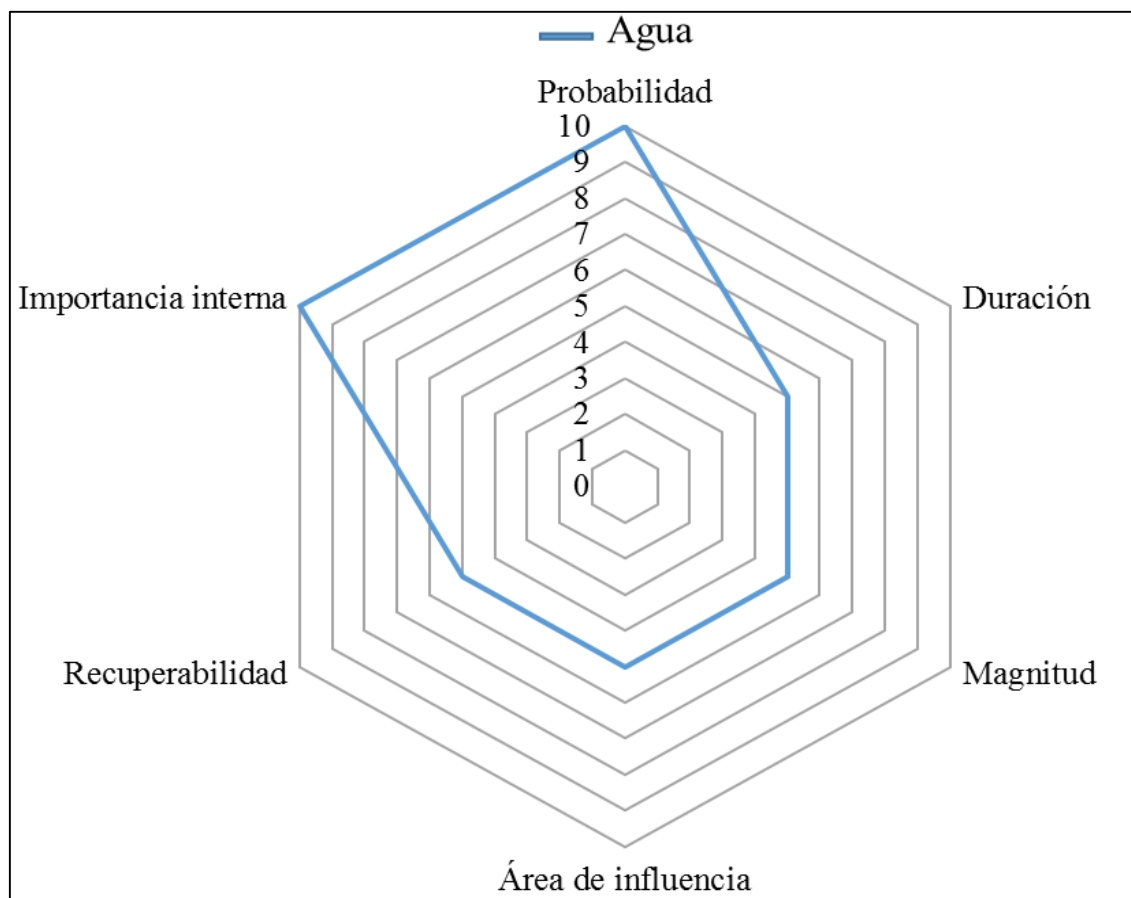


Figura 18. Recurso afectado en la etapa de Prensado (Agua)

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

En la figura 18, muestra el recurso afectado registrado en la etapa de prensado.

Agua

Se produce el agotamiento de agua potable debido al paso de gran volumen de agua fría a través de las marmitas, esta actividad se efectúa diariamente durante un tiempo promedio de 15 minutos, lo que permite bajar la temperatura de la leche hasta alcanzar las características de producción del producto.

h) ETAPA DE MOLIDO

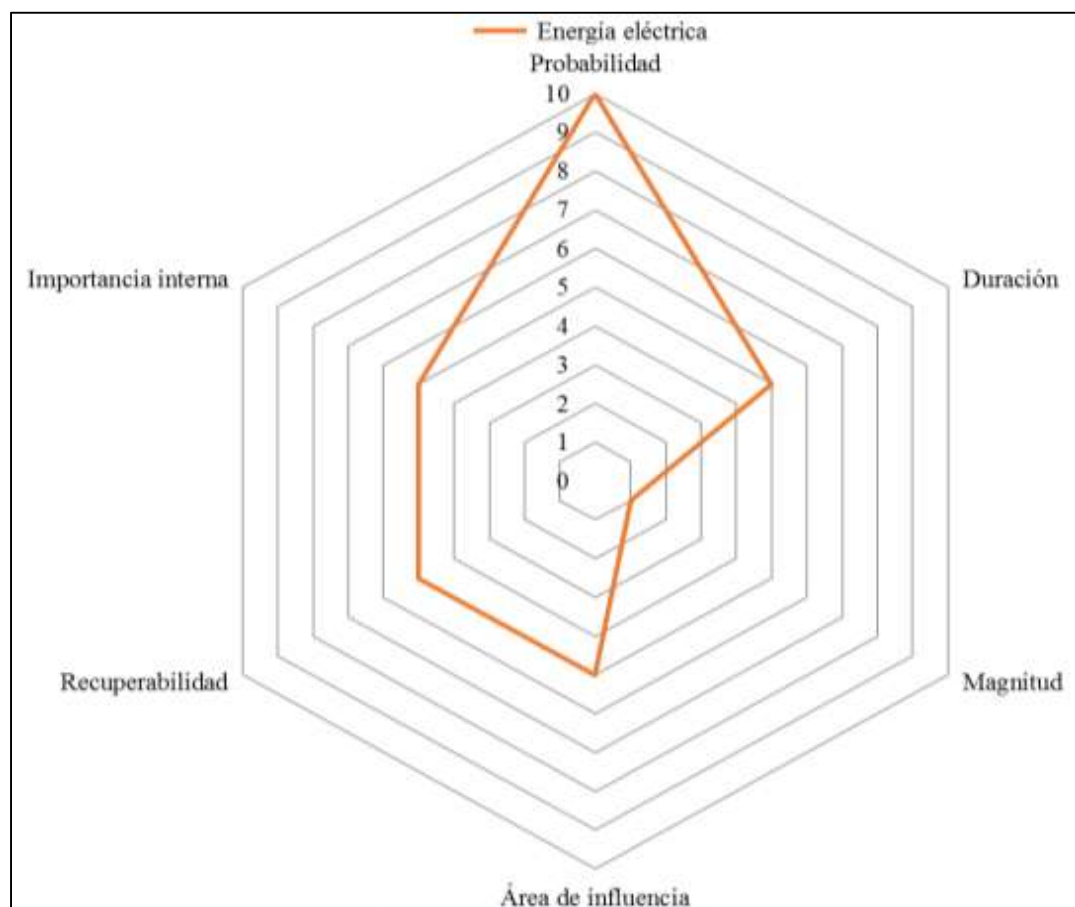


Figura 19. Recurso afectado en la etapa de Molido (Energía Eléctrica)

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

En la figura 19, muestra el recurso afectado registrado en la etapa de molido.

Energía eléctrica

El consumo de energía eléctrica se genera debido al uso de un molino de mesa eléctrico. Esta actividad se realiza diariamente durante un tiempo aproximado de 2 horas, en este paso el queso adquiere las cualidades del queso amasado.

i) ETAPA DE EMPACADO Y ETIQUETADO

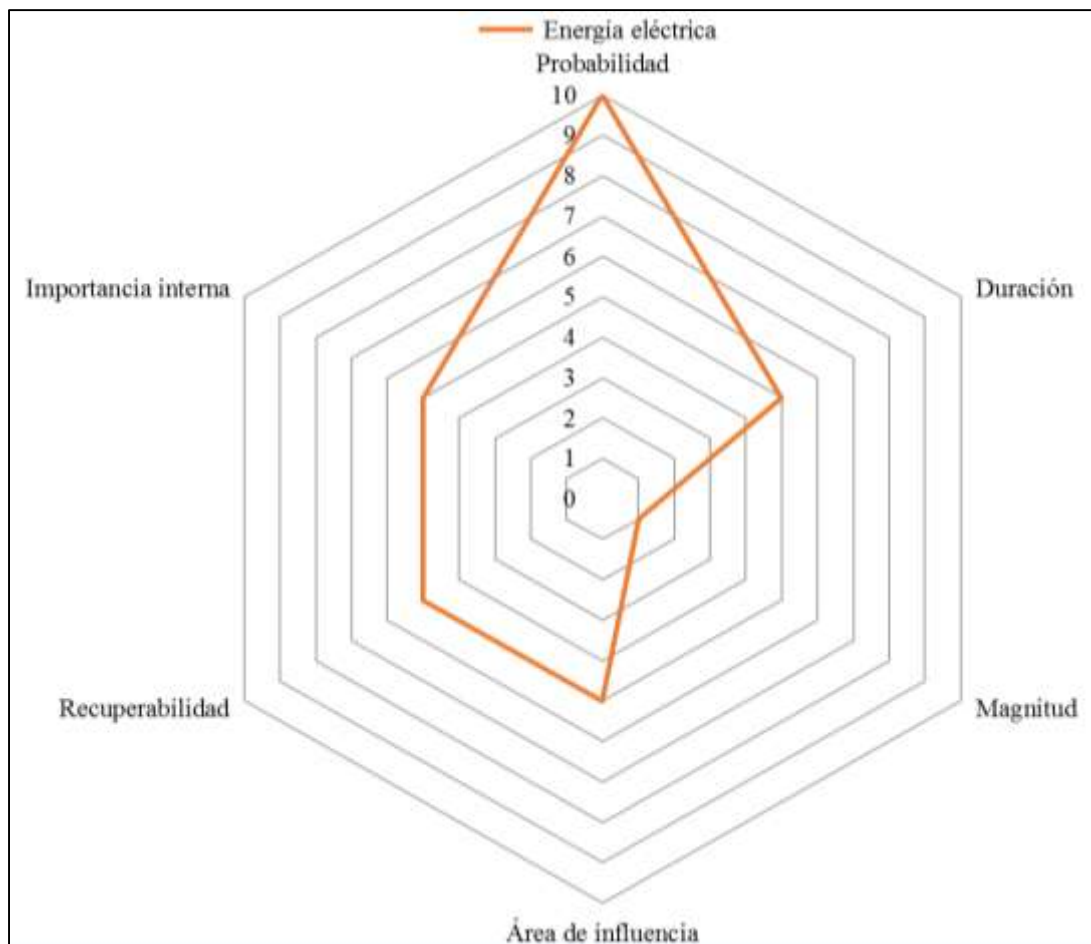


Figura 20. Recurso afectado en la etapa de Empacado y Etiquetado (Energía eléctrica)

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

En la figura 20, muestra los recursos afectados registrado en la etapa de empacado y etiquetado del producto.

Energía eléctrica

El consumo de energía eléctrica se da por el uso de una máquina empacadora al vacío, estas son necesarias para la conservación del producto y evitar su contaminación.

j) ETAPA DE ALMACENADO DEL PRODUCTO

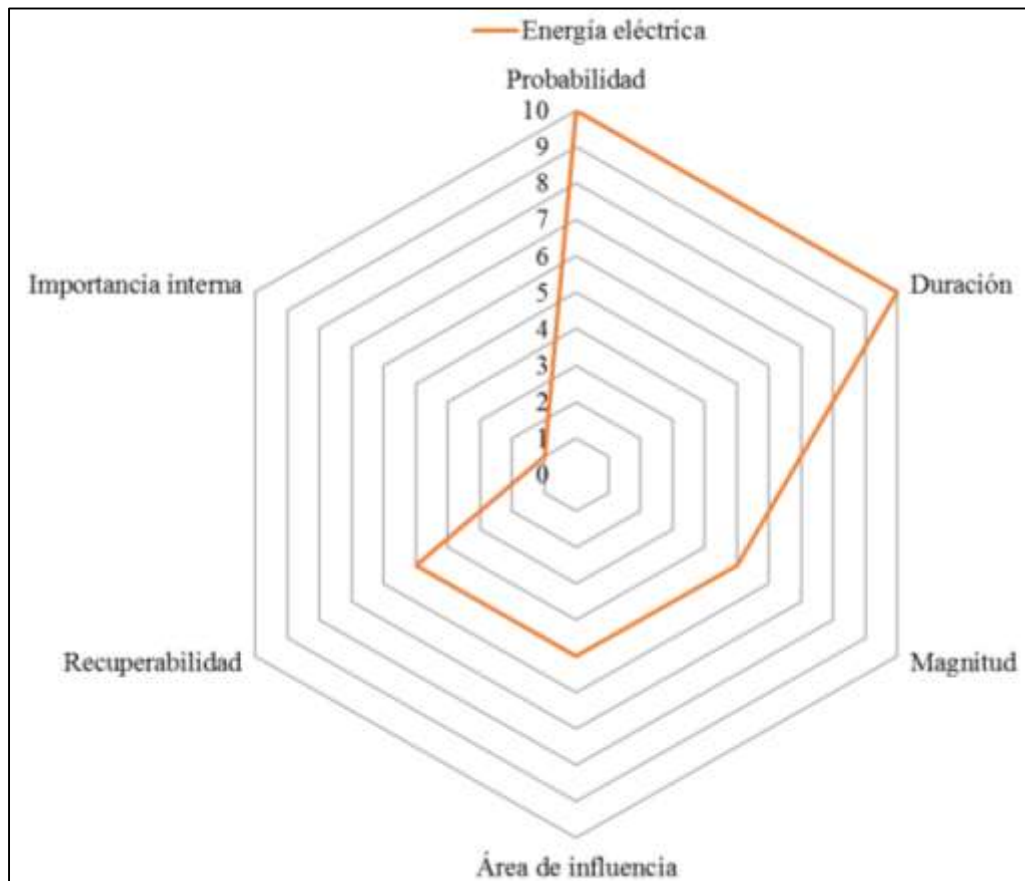


Figura 21. Recurso afectado en la etapa de Almacenado del Producto (Energía eléctrica)

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

En la figura 21, muestra el recurso afectado registrado en la etapa de almacenado del producto.

Energía eléctrica

El consumo de energía eléctrica se da por las instalaciones de refrigeración, estas son necesarias para la conservación del producto en proceso y almacenamiento del producto terminado. El producto es refrigerado entre 1 y 4 °C durante las 24 horas de día.

k) ETAPA DE LIMPIEZA DE UTENSILIOS E INSTALACIONES

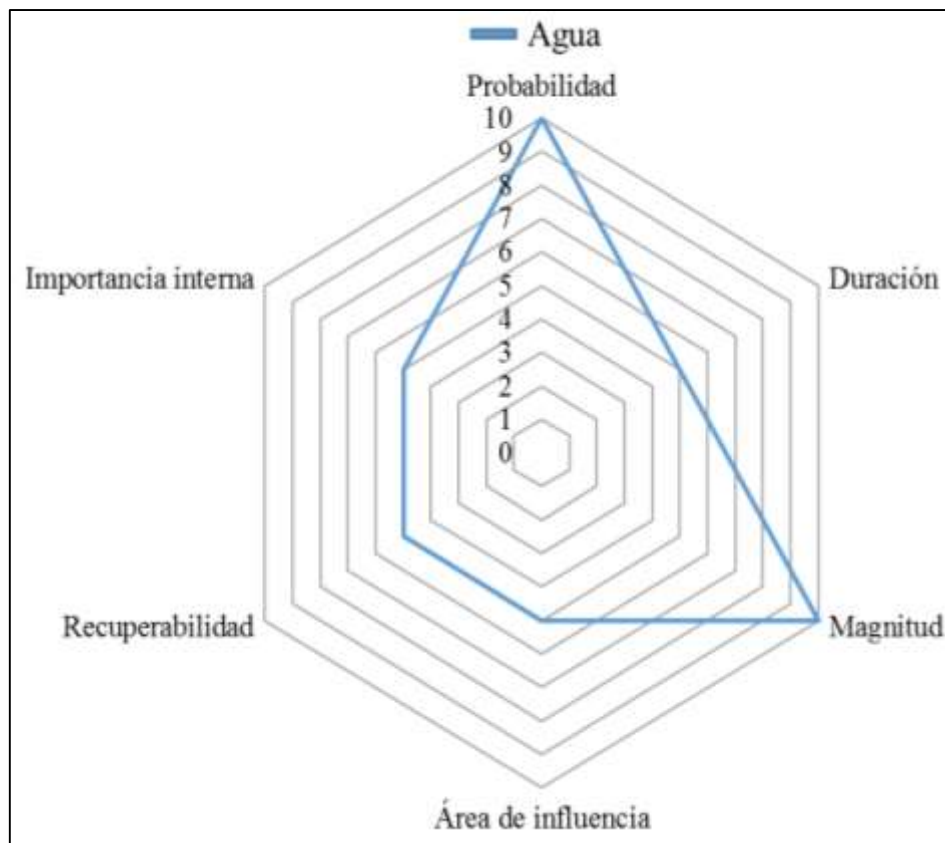


Figura 22. Recursos afectados en la etapa de Limpieza de las instalaciones (Agua)

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

En la figura 22, muestra el recurso afectado registrado en la etapa de limpieza de utensilios e instalaciones.

Agua

El agua es usada durante todo el proceso de elaboración del queso amasado, así como en la limpieza y desinfección de equipos y utensilios.

Aunque, resulta fácil limpiar los residuos de leche de la superficie de las maquinaria e instalaciones mediante el paso de agua, esto representa problemas de gran tamaño para la empresa; problemas que se encuentran desde taponamiento de tuberías, malos olores, expendio

de dinero en cartillas de agua, etc. Por este motivo la mejora de los procesos y el uso eficiente del agua, representaría beneficios para la empresa y el ambiente.

3.19. Detección de Aspectos e Impactos Significativos (AAS)

Parte importante del control operacional es la detección de los “Aspectos e impactos significativos” para tomar medidas preventivas o correctivas según sea el caso.

Tabla 20 Aspectos significativos y etapas del proceso involucradas

Aspectos Ambientales Significativos	Etapas del proceso
Consumo de agua	Calentamiento de la leche
	Pasteurización de la leche
	Enfriamiento de la leche
	Cuajado
	Prensado
	Limpieza de utensilios e instrumentos.
Consumo de energía eléctrica	Recepción de materia prima
	Molido de la cuajada
	Empacado y etiquetado
	Refrigeración del producto
Generación de vertimientos	Desuerado
	Enfriamiento de la leche
Emisiones de gases contaminantes	Calentamiento de la leche
Consumo de combustibles fósiles	Calentamiento de la leche

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Como puede verse en la tabla 20 la empresa Prodalsan tiene detectados 5 aspectos ambientales significativos.

Se advierten acciones prácticas y concretas en el origen de los aspectos ambientales significativos que generan mayor impacto ambiental incluyendo el lugar y recursos implicados.

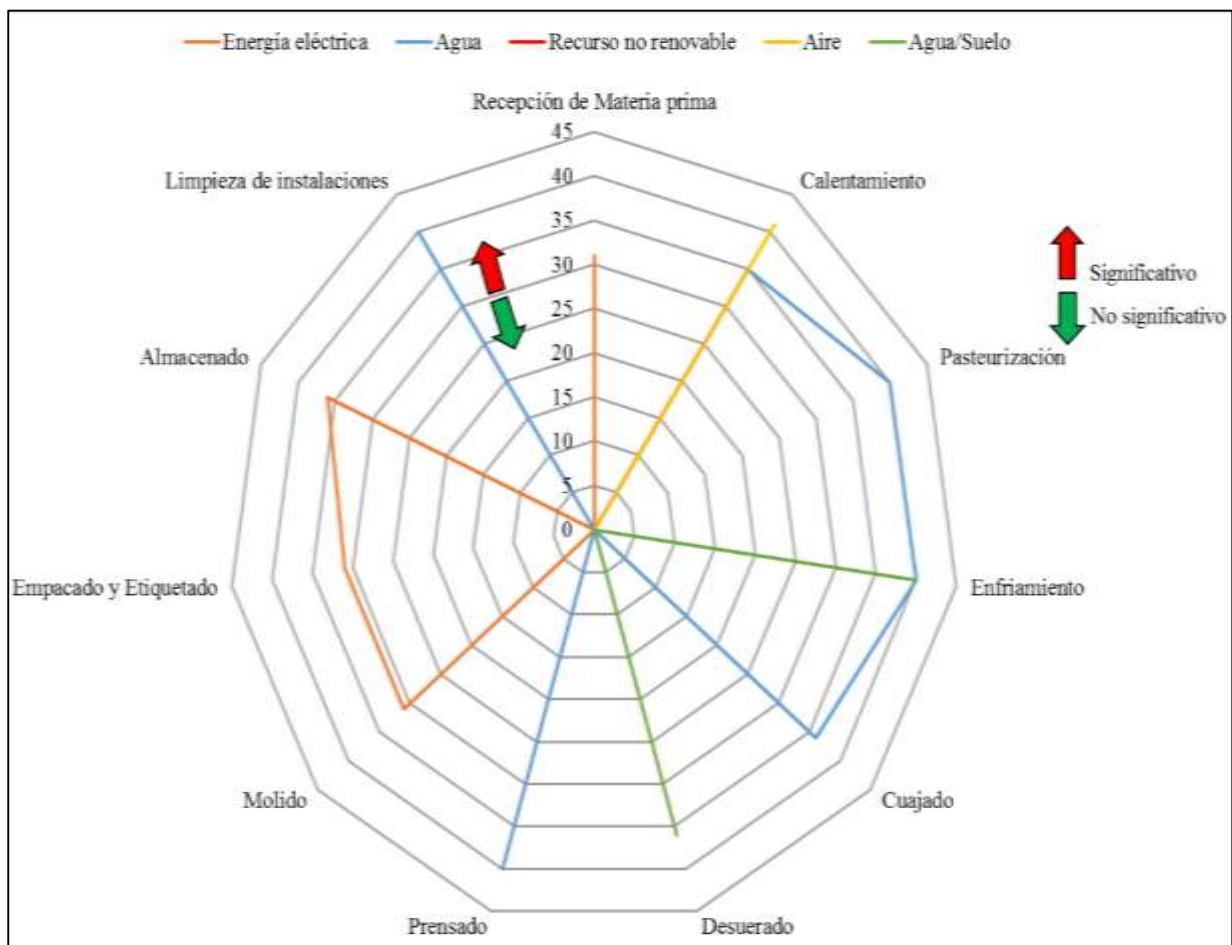


Figura 23. Detección de Aspectos Ambientales Significativos

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

La figura 23, acapara los recursos afectados y procesos en los que se encuentran presentes los aspectos ambientales significativos identificados mediante una valoración cualitativa.

A lo largo del proceso productivo se genera una gran de consumo de volumen de agua, obteniendo como consecuencia que la empresa genera excedentes de vertimientos de agua, así como también el uso de energía eléctrica y recursos no renovables, por lo tanto, una inadecuada gestión de los recursos ocasiona un elevado costo en el pago de las planillas mensuales.

3.20. Caracterización de los Contaminantes Generados

Contaminación de Agua

Realizar una evaluación de la calidad de las aguas residuales de la empresa Prodalsan representa una situación compleja debido a que los afluentes van directos al sistema de alcantarillado común donde se mezclan con los demás afluentes de la empresa y la población, no existe un lugar de toma de muestra que se maneje para el análisis de la calidad del agua.

Las sustancias químicas más utilizadas en el proceso de producción son: desengrasantes, desinfectantes, detergentes, entre otros. Aunque las cantidades que se utilizan son pequeñas, se generan subproductos como es el lacto suero que se incorpora a los afluentes residuales y resulta ser un factor contaminante.

Además, el agua que se produce luego de la etapa de pasteurización, si bien no se le añade ninguna sustancia química, esta resulta ser contaminante debido a que el agua es expulsada a una temperatura mayor que 45°C, generando modificación de las características del agua.

La tabla 21, muestra las sustancias químicas y dosis utilizadas para las actividades de lavado y desinfección de utensilios y equipos:

Tabla 21 *Sustancias químicas utilizadas*

Químico	Equipo	Dosis	Frecuencia/Días				
			D	L	M	M	J
Desengrasante	Marmitas	100g en 16 l agua	x	x	x	x	x
	Utensilios	100g en 16 l agua	X	x	x	x	x
	Lienzos	50g en 8 l agua	X	x	x	x	x
	Mesa de salado	100g en 8 l agua	X	x	x	x	x
	Mesa de moldeo	100g en 8 l agua	X	x	x	x	x
	Molino	100g en 8 l agua	X	x	x	x	x
	Tuberías y bomba	100g en 40 l agua	X	x	x	x	x
	Cuarto frío y empaque	100g en 16 l agua	X				x
Desinfectante 1	Marmitas	29ml en 7 l de agua		x			x
	Utensilios			x			x
	Lienzos			x			x
	Mesa de salado	1,5 l en 240 l agua		x			x
	Mesa de moldeo			x			x
	Molino			x			x
	Cuarto frío y empaque	8g en 2 l agua					x
Cloro	Marmitas	7g en 7 l agua	x		x		x
	Utensilios		x		x		x
	Lienzos		x		x		x
	Mesa de salado	1,5 l en 240 l agua	x		x		x
	Mesa de moldeo		x		x		x
	Molino		x		x		x
	Tuberías y bomba	40g en 40 l agua	x		x		x
	Cuarto frío	70ml en 1 l agua	x				
Desinfectante 2	Tuberías y bomba	1 l en 40 l agua					x
	Marmitas	500g en 18 l agua					x
Descalcificador	Caldero	250ml en tanque	x	x	x	x	x
Desinfectante 3	Caldero	80ml en tanque	x				x
Desinfectante 4	Marmitas	400g en 40 l agua					x
	Tuberías y bomba	180g en 18 l agua					x

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Fuente: Empresa Prodalsan

La normativa ecuatoriana referente a los afluentes líquidos establece que toda entidad generadora de afluentes líquidos debe llevar a cabo una caracterización de los mismos a manera de control de la cantidad y la calidad de aguas residuales generadas.

En la empresa Prodalsan es necesario realizar esta actividad muy importante, puesto que a diario se generan afluentes líquidos que contaminan el agua y que cuentan con parámetros máximos recomendados que están establecidos en la normativa y que se muestran en el **Anexo 6** de este documento.

Para la caracterización de las aguas del caldero en la empresa Prodalsan se requirió al reporte de análisis realizado en el mes de abril del 2019, la tabla 22 representa los valores de cada parámetro, indicadores de contaminación en cada área de monitoreo y la comparación con los parámetros permitidos.

Tabla 22 Caracterización de los contaminantes generados

REPORTE ANÁLISIS DE AGUAS					
DETALLE DE ANÁLISIS					
PARÁMETROS	SIMBOLOGÍA	AGUA CRUDA	CALDERO	CONDENSACIÓN	PARÁMETROS RECOMENDADOS
Alcalinidad P	CaCO ₃		500	34	
Alcalinidad M	CaCO ₃		790	3	
Bicarbonatos	CaCO ₃		0	1	
Carbonatos	CaCO ₃		580		
Hidróxidos	CaCO ₃		210		(200-1000)
Dureza total	CaCO ₃	30	0		0-5
Hierro	Fe		1	0	
Sulfito	SO ₃		30		30-60
Fosfato	PO ₄		50		30-60
Sólidos disueltos	ppm	60	2500	20	<3500
pH	UND		10,5	8,10	10,5-11,5
Cloruros	Cl				
Silice	SiO ₂				

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Fuente: Empresa Prodalsan

Caldero: Origen nacional 15 HP

Los valores de los parámetros se encuentran dentro de los rangos recomendados. El residual de sulfito en valor límite inferior. El análisis se realizó luego de la jornada laboral.

Condensado: Mantener los mismos regímenes de dosificación y purgas hasta el nuevo análisis luego de 30 días.

Purgar:

- **Fondo:** 15 segundos en 3 golpes de 5 segundos
- **Lateral:** 8 segundos una sola vez
- **Visor:** Una vez por semana

Los resultados obtenidos en su mayoría se encuentran dentro del rango que exige la legislación ambiental vigente acerca de los límites máximos permisibles promedio para descargas de aguas.

Consumo de energía eléctrica

Se muestra en la tabla 13 los valores del historial de consumo de energía eléctrica (KW) en la empresa PRODALSAN durante el año 2018-2019 desde el mes de agosto hasta el mes de julio del año en curso.

Tabla 23 *Historial de consumo en KW año 2018-2019*

Agosto	930
Septiembre	1009
Octubre	912
Noviembre	815
Diciembre	731
Enero	796
Febrero	821
Marzo	950
Abril	904
Mayo	847
Junio	917
Julio	859
TOTAL	10491
CONSUMO MEDIO MENSUAL	874

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 24 Demanda energética año mensual

DEMANDA ENERGÉTICA							
Cantidad	Equipo	Potencia (Hp)	Potencia(W)	Tiempo de operación en semana (horas)	Tiempo de operación al mes (horas)	Consumo de energía t KW/mes)	Valor de consumo de energía (\$)
1	Bomba eléctrica	2	1,47	12	48	70,6	2,82
1	Molino	1	0,74	6	24	17,6	0,70
1	Cuarto frío	2,5	1,84	114	456	838	33,5
TOTAL						926	37,04

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

La tabla 24 muestra el consumo de energía eléctrica de los 3 equipos implicados en el análisis es de 926,1 KW/mes.

3.21. Determinación de Impactos Ambientales Significativos

La valoración consiste en asignar valores numéricos a la estimación realizada cualitativamente en la matriz, respondiendo a la necesidad de valorar la verdadera secuela del impacto y establecer medidas de control.

Una vez identificados los posibles impactos ambientales, se procede a valorar en la matriz de evaluación que relaciona los aspectos ambientales significativos con los factores del medio a los cuales afectaría el impacto ambiental.

La asignación definitiva del valor del impacto es el resultado de la correlación de las actividades del proceso con los parámetros de evaluación que se consideran en la matriz de aspectos ambientales.

Para detectar los impactos ambientales se consideró los puntajes que obtuvieron en donde consideramos lo siguiente:

(0-30): No requiere acción correctiva, pero se puede tener presente para generar controles operacionales y plan de acción.

(>31): Se requiere acción correctiva, pero se puede tener presente para generar controles operacionales y plan de acción.

Tabla 25 *Determinación de Impactos Ambientales (2019)*

N°	Aspectos Ambientales Significativos	Impactos Ambientales Significativos	Actividades	P	D	M	A	R	I	VT	Significativo
1	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	Calentamiento de la leche	10	5	5	5	5	5	35	Si
			Pasteurización de la leche	10	5	10	5	5	5	40	Si
			Enfriamiento de la leche	10	5	5	5	5	10	40	Si
			Cuajado de la leche	10	5	5	1	5	10	36	Si
			Prensado	10	5	5	5	5	10	40	Si
2	Consumo de energía eléctrica	Presión sobre el recurso	Recepción de materia prima	10	5	5	5	5	1	31	Si
			Molido de la cuajada	10	5	1	5	5	5	31	Si
			Empacado del producto	10	5	1	5	5	5	31	Si
			Almacenado del producto	10	10	5	5	5	1	36	Si
3	Generación de vertimientos	Contaminación del recurso hídrico	Desuerado	5	5	10	5	1	10	36	Si
		Contaminación del recurso hídrico	Limpieza y desinfección de instalaciones	10	5	10	5	5	5	40	Si
		Cambio de las características del agua	Enfriamiento de la leche	10	5	5	5	5	10	40	Si
4	Emisiones de gases contaminantes	Polución al aire	Calentamiento de la leche	10	5	10	1	5	10	41	Si
5	Consumo de combustibles fósiles	Disminución del recurso	Calentamiento de la leche	10	5	5	5	5	5	35	Si

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

A continuación, se presentan los resultados de cada impacto ambiental significativo.

Tabla 26 *Consumo y contaminantes de impactos ambientales significativos*

Impacto ambiental significativo	Consumo y Contaminantes
Agotamiento del recurso hídrico	141 m ³ /mes
Presión sobre el recurso	874 KW/mes
Contaminación del recurso hídrico	4 m ³ /mes
Cambio de las características del agua	25,4 m ³ /mes
Disminución del recurso no renovable (Diesel)	106 gal/mes
Polución al aire	Contaminantes: Dióxido de azufre (SO ₂), dióxido de nitrógeno (NO ₂), hollín (C), monóxido de carbono (CO), monóxido de nitrógeno (NO), pentóxido de vanadio (V ₂ O ₅)

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Luego de calcular el grado de incidencia los impactos ambientales se consideraron como impactos ambientales significativos a los que obtuvieron una puntuación mayor que 30 puntos, en la empresa Prodalsan se detectaron 6 impactos ambientales significativos como se puede apreciar en la tabla 25.

Se evidenció que los impactos más significativos son el agotamiento y contaminación del recurso hídrico, obtenido por el volumen excesivo de agua y generación de vertimientos.

A partir de los resultados de la matriz se establecerá un programa de acciones correctivas encaminadas a controlar y monitorear el consumo y contaminación del agua, punto de mayor incidencia de impacto ambiental.

Una vez evaluado los impactos ambientales ocasionados sobre los factores del medio, es posible la elaboración de los controles operacionales propuestos a la empresa PRODALSAN.

3.22. Valoración Económica de Impactos Negativos por uso del Recurso Hídrico

Es de señalar que los impactos negativos que además de contaminar el ambiente, generan pérdida de beneficio económico para empresa PRODALSAN. Los líquidos resultantes de la etapa de pasteurización, enfriamiento, cuajado, y prensado no son reutilizados de ninguna forma, debido a eso un gran volumen de agua se incorpora a la red de alcantarillado, lo que ocasiona un desperdicio del recurso hídrico.

En la tabla 27, que muestra a continuación se presenta una lista de las etapas del proceso que generan residuos líquidos y a la vez un gasto del recurso hídrico.

Tabla 27 *Etapas para la medición de consumo de agua*

Etapas del proceso	Actividad
Calentamiento	Calentamiento de la leche
Pasteurización	Pasteurizado de la leche
Enfriamiento	Enfriado de la leche
Cuajado	Adición del cuajo
Prensado	Compactado de la cuajada
Limpieza de instalaciones	Lavado y desinfectado de utensilios y maquinaria

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

3.22.1. Análisis descriptivo del uso del recurso hídrico

Para evaluar cómo se afectado el recurso hídrico por el proceso y las etapas del proceso que se llevan a cabo en la empresa Prodalsan se consideran los siguientes parámetros: el consumo y las pérdidas de agua en las etapas de calentamiento, pasteurización, enfriamiento y volumen de agua utilizado en el lavado de manos y utensilios al final de la jornada laboral.

3.22.2. Consumo y pérdida de agua

Se refiere a la cantidad de agua utilizada en cada etapa del proceso. El nivel de afectación de este recurso se origina por la manipulación y hábitos del trabajador sobre el uso de agua.

La cantidad de agua utilizada, debe ser proporcional con la cantidad de agua requerida para que el proceso pueda realizarse de manera eficiente sin afectar el proceso.

3.22.3. Consumo de agua por etapa del proceso

Se realizan observaciones del estado del proceso, es decir si hay desperdicios o fugas de agua. También se considera la intensidad de uso en cada área en donde se desarrollan las actividades, en otros términos, la frecuencia con la que se realizan.

Se identifica que la empresa Prodalsan no cuenta con medidores de agua que provean información sobre los consumos de agua en cada etapa del proceso.

En la tabla 26 se señala las etapas del proceso que requieren una evaluación respecto al consumo y generación de afluentes líquidos.

3.22.4. Análisis del consumo y pérdida de agua

a) Etapa de calentamiento

El caldero utilizado en la empresa posee un tanque que tiene una capacidad de 60 litros, según el consumo del recurso, el agua se recarga en el tanque de manera automática. Al final de una jornada diaria se determina que el consumo de agua en la etapa de calentamiento es de 400 litros diarios. En esta etapa se calcula un consumo de 8000 litros de agua mensuales.

b) Etapa de pasteurización

Uso de marmitas

El uso de marmitas es una de las actividades en donde existe mayor consumo y desperdicio de agua. El principal desperdicio se concentra en la generación de vapor de agua producido por

el caldero y transportado a través de las marmitas. El vapor de agua es una de los elementos indispensables para realizar la etapa de pasteurización. Desafortunadamente el sistema de funcionamiento de las marmitas requiere el consumo de agua durante un prolongado tiempo para conseguir la leche pasteurizada, luego de alcanzar el objetivo de esta etapa se procede a desechar a la red de alcantarillado el agua utilizada, sin realizar ningún control sobre este recurso.

La tabla 28, muestra datos de consumo de agua en la etapa de pasteurización por cada una de las marmitas.

Tabla 28 *Consumo de agua en la etapa de Pasteurización*

Equipo	L/día	L/mes
Marmita 1 de 1000 L	218,94	4379
Marmita 2 de 500 L	106,52	2130
Marmita 3 de 550 L	127,79	2556
Total		9065

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

c) **Etapa de enfriamiento**

En la etapa de enfriamiento se demanda de un flujo continuo de agua fría a través de las marmitas y de igual manera toda el agua de enfriado va directo al alcantarillado, sin ningún aprovechamiento, causando además de la contaminación del recurso, escasez de agua y pérdidas económicas por el costo de agua.

La estimación del caudal del agua de desperdicio se realiza por el método volumétrico, se cronometró el tiempo que el agua de desperdicio tardó en llenar un recipiente con un volumen de 10 litros.

Se realizaron 5 mediciones en las 3 marmitas utilizadas en el proceso debido a que las marmitas son de diferente volumen: 1000, 500 y 550 litros, respectivamente.

En tal caso se tomó las mediciones volumétricas para obtener un caudal promedio. Posteriormente este resultado por el periodo de tiempo que una marmita es utilizada en un ciclo de un mes laboral de enfriamiento. En las tablas 30, 32 y 34 se muestra los cálculos realizados para cada una de las marmitas.

Tabla 29 Caudal de desperdicio de agua en marmita 1 en la etapa de enfriamiento

	Volumen (L)	Tiempo (s)	Caudal (L/s)
Enfriamiento en marmita de 1000 L	10	22	0,45
	10	22	0,45
	10	22	0,45
	10	22	0,45
	10	22	0,45
	Promedio		0,45

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 30 Caudal total de desperdicio de agua en marmita 1 en la etapa de enfriamiento

caudal (L/h)	horas/día	días/semana	semanas/mes	caudal total (L/mes)
1636	0,95	5	4	31205

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 31 Caudal de desperdicio de agua en marmita 2 en la etapa de enfriamiento

	Volumen (L)	Tiempo (s)	Caudal (L/s)
Enfriamiento en marmita de 500 L	8	28	0,29
	8	27	0,29
	8	28	0,29
	8	28	0,29
	8	29	0,27
	Promedio		0,29

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 32 Caudal total de desperdicio de agua en marmita 2 en la etapa de enfriamiento

Caudal (L/h)	horas/día	días/semana	semanas/mes	Caudal total (L/mes)
1029	0,81	5	4	16599

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 33 Cálculo de caudal de desperdicio de agua en marmita 3 en la etapa de enfriamiento.

	Volumen (L)	Tiempo (s)	Caudal (L/s)
Enfriamiento en marmita de 550 L	10	35	0,29
	10	35	0,29
	10	35	0,29
	10	35	0,29
	10	35	0,29
	Promedio		0,29

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 34 Caudal total de desperdicio de agua en marmita 3 de en la etapa de enfriamiento

caudal (L/h)	horas/día	días/semana	semanas/mes	caudal total (L/mes)
1029	0,75	5	4	15476

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

La tabla 35 resume el consumo de agua mensual de las 3 marmitas utilizadas en la etapa de enfriamiento.

Tabla 35 Consumo total

Equipo	L/mes
Marmita 1 de 1000 L	31205
Marmita 2 de 500 L	16599
Marmita 3 de 550 L	15476
Total	63281

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Se obtiene como resultado que en la etapa de enfriamiento se consumen 63281 litros de agua mensuales.

d) Etapa de cuajado y prensado

Durante la ejecución de las etapas de cuajado y prensado, de manera similar a la etapa de enfriado se mantiene un flujo constante de agua fría a través de las marmitas, la misma que luego de cumplir su objetivo de uso, se desecha a la red de alcantarillado sin ningún control ni aprovechamiento.

Se determina el caudal volumétrico a las 3 marmitas y sus cálculos se expresan en las tablas 37, 39, 41 respectivamente.

Tabla 36 Caudal de desperdicio de agua en marmita 1 en la etapa de cuajado y prensado

	Volumen (L)	Tiempo (s)	Caudal (L/s)
Marmita de 1000 L	10	29,9	0,33
	10	30,0	0,33
	10	31,5	0,32
	10	30,0	0,33
	10	30,8	0,32
	Promedio		0,33

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 37 Caudal total de desperdicio de agua en marmita 1 en la etapa de cuajado y prensado

caudal (L/h)	horas/día	días/semana	semanas/mes	caudal total perdido (L/mes)
1182	0,50	5	4	11817

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 38 Caudal de desperdicio de agua en marmita 2 en la etapa de cuajado y prensado

	volumen (L)	tiempo (s)	caudal (L/s)
Marmita de 500 L	10	34,6	0,29
	10	34,9	0,29
	10	34,5	0,29
	10	34,9	0,29
	10	34,9	0,29
	Promedio		0,29

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 39 Caudal total de desperdicio de agua en marmita 2 en la etapa de cuajado y prensado

caudal (L/h)	horas/día	días/semana	semanas/mes	caudal total perdido (L/mes)
1035	0,50	5	4	10353

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 40 Caudal de desperdicio de agua en marmita 3 en la etapa de cuajado y prensado

	volumen (L)	tiempo (s)	caudal (L/s)
Marmita de 550 L	10	34,1	0,29
	10	34,7	0,29
	10	34,9	0,29
	10	34,2	0,29
	10	34,5	0,29
	Promedio		0,29

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 41 Caudal total de desperdicio de agua en marmita 3 en la etapa de cuajado y prensado

caudal (L/h)	horas/día	días/semana	semanas/mes	caudal total perdido (L/mes)
1044	0,60	5	4	12527

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

La tabla 42, resume el consumo de agua mensual de las 3 marmitas utilizadas en la etapa de cuajado y prensado

Tabla 42 Consumo total de agua en etapa de cuajado y prensado

Equipo	L/mes
Marmita 1 de 1000 L	11817
Marmita 2 de 500 L	10353
Marmita 3 de 550 L	12527
Total	34697

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Se obtiene como resultado que en la etapa de cuajado y desuerado se consumen 34697 litros de agua mensuales.

e) Limpieza de utensilios e instalaciones

En este proceso es indispensable el uso de agua para limpieza de utensilios durante la jornada laboral, así como también para la limpieza de las instalaciones al final de la jornada diaria. La tabla 42, muestra el consumo mensual en este proceso.

Tabla 43 Consumo de agua en el proceso de limpieza

Actividad	Consumo mes/ L
Limpieza de utensilios	4400
Limpieza de instalaciones	21000
Total	25400

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

El consumo agua en este proceso es de 25400 litros mensuales, debido a que en la empresa láctea se debe trabajar siempre en ambientes limpios y libre de agentes contaminantes.

3.23. Determinación de Consumos y Desperdicios

Una vez obtenidos los datos de consumo de agua por cada una de las etapas comprendidas, se procede a realizar el análisis de consumos y desperdicios, la tabla 44, muestra una síntesis del consumo mensual y las etapas donde se genera desperdicios, de manera que se apliquen acciones correctivas.

Tabla 44 Comparación de consumos y desperdicios

Etapas	Consumo L/mes	Desperdicio L/mes
Calentamiento	8000	0
Pasteurización	9555	9555
Enfriamiento	63280	63280
Cuajado y prensado	34697	34697
Limpieza de instalaciones	25400	0
Total	140933	107533
Total en m³	140,9	107,5

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

En total la cantidad de agua de rechazo de las marmitas durante el periodo de un mes laboral equivale a 107533,43 litros de agua, que puede ser tratada, recirculada y reutilizada en otras actividades.

Se resalta que para estos cálculos se consideraron únicamente las 3 marmitas utilizadas para la etapa de pasteurización, enfriamiento, cuajado y prensado.

El consumo de agua para lavado utensilios y limpieza de equipos e instalaciones durante el proceso de producción es una cantidad de 25400 litros al mes, puesto que las actividades dentro del proceso se requieren el uso de varios utensilios que deben ser lavados y desinfectados con bastante agua para evitar la contaminación y mantener limpio el lugar de trabajo. En algunas

etapas del proceso es necesario realizar constantes lavados de manos cada vez que requiera realizar una nueva actividad para evitar contaminar el producto.

Luego de obtener el consumo de agua mensual de la empresa Prodalsan, procedemos a calcular el valor económico promedio a pagar en las planillas de agua mensuales. La tabla 45 muestra el rango de consumo y valores a pagar.

Tabla 45 Rango de consumo

Consumo de agua en m ³	Valor po m ³
0-15	\$ 0,308
16-30	\$ 0,457
31-60	\$ 0,646
60-100	\$ 0,810
101-300	\$ 0,903
301-2500	\$ 1,141
1501-5000	\$ 1,798
5000 o más	\$ 2,956

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Fuente: Ordenanza GAD Montúfar (2019)

La tabla 46 muestra el cálculo de valor a pagar por concepto de consumo de aproximadamente 132,068 m³ de agua mensuales.

Tabla 46 Valoración de consumo de agua actual para el año 2019

Consumo en m ³	Valor por m ³	Valor a pagar mensual
15	\$ 0,308	\$ 4,620
15	\$ 0,457	\$ 6,86
30	\$ 0,646	\$ 19,38
40	\$ 0,810	\$ 32,40
32,068	\$ 0,903	\$ 28,96
Total en USD		\$ 92,21

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Una vez realizado el cálculo de consumo de agua se obtiene que la empresa paga aproximadamente USD 92,12 dólares mensuales por concepto de consumo de agua, recurso utilizado en sus actividades de producción y limpieza.

En la tabla 44 se puede apreciar que en empresa Prodalsan existe un desperdicio total de 107,533 m³ de agua, esta gran cantidad de agua se pierde luego de realizar las actividades de pasteurización, enfriamiento, cuajado y prensado.

La cantidad de agua desperdiciada tiene la posibilidad de ser recirculada para posteriormente utilizarla nuevamente en las mismas u otras actividades del proceso.

La tabla 47 muestra la valoración económica que se puede evitar si se aplica acciones de control en las etapas anteriormente nombradas.

Tabla 47 Detalle de posible ahorro de agua

Consumo en m ³	Valor por m ³	Valor a pagar mensual
15	\$ 0,308	\$ 4,620
15	\$ 0,457	\$ 6,86
30	\$ 0,646	\$ 19,38
40	\$ 0,810	\$ 32,4
7,53	\$ 0,903	\$ 6,321
Total		\$ 69,58

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Como se observa en la tabla 46 y 47, se requiere de manera inmediata tomar medidas de control en el proceso para lograr reducir desperdicios de agua en un 76,3% y reducir el pago de la planilla de agua en un 75,4%.

3.24. Interpretación de resultados

3.24.1. Conclusiones de la Valoración Económica

El primer impacto ambiental más significativo es agotamiento del recurso hídrico, debido a la generación de residuos líquidos. Este impacto se genera en 6 etapas del proceso total.

De estos se considera que los más impactantes tanto por su consumo como generación de residuos líquidos y efluentes residuales son la etapa de pasteurización, enfriamiento, cuajado y prensado, puesto que existe un alto consumo y desperdicio de agua, generando a la empresa un costo de \$ 92,21 USD por concepto de consumo de agua mensual.

El manejo de los residuos líquidos es un tema que requiere atención urgente, puesto que el agua que se consume durante las etapas nombradas anteriormente, es arrojada al alcantarillado común.

En la etapa de calentamiento de la leche, también se considera que existe un impacto significativo por el volumen de agua utilizado para el funcionamiento del caldero.

Por último, se considera que el proceso de limpieza de utensilios e instalaciones también implica un impacto negativo debido al consumo de agua, pues según el levantamiento de información existe un consumo diario muy elevado.

3.24.2. Recomendaciones de la Valoración Económica

Implementar sistemas ahorradores de agua, esta propuesta se basa en la instalación de mecanismos que reduzcan el caudal del agua. La instalación de estos sistemas no representa mayor complejidad y demanda un mantenimiento mínimo. Además, el coste de equipos y su implementación es mínimo y se vuelve recuperable con el ahorro de agua de consumo.

Realizar una constante evaluación del sistema de canalización de agua para identificar si existen fugas de agua, esta acción puede disminuir en gran medida las pérdidas de agua.

La medición es una de las acciones más relevantes con el objetivo de hacer un seguimiento de los consumos y pérdidas de agua. La metodología utilizada para la medición de caudales de desperdicio puede servir de referencia para establecer estándares e indicadores ambientales

Se pueden construir sistemas de almacenamiento de agua recirculable complementado de un serpentín helicoidal de transferencia de temperatura, para que pueda ser utilizada dentro del proceso de producción donde se trabaja con altos requerimientos de agua con el fin de evitar la disminución del recurso que afecta al medio ambiente.

Aplicar la siguiente literatura: El Centro Nacional de Producción Más Limpia de Medellín-Colombia, indica que la cantidad que se necesita de agua incluyendo para proceso, limpieza y sistemas de refrigeración en dichas plantas es de 0,5 a 2,0 litros por Kg de leche. Cabe recalcar que la densidad de la leche es 1,030 Kg/litro, esto quiere decir que se necesitan de 0,48 a 1,94 litros de agua por cada litro de leche procesada. (Centro Nacional de Producción más Limpia, 2010) La empresa PRODALSAN consume 3,43 litros de agua/ litro de leche.

CAPÍTULO IV

En este capítulo se planteará controles operacionales de prevención, mitigación, capacitación, manejo de desechos, contingencia y monitoreo, dirigidos a los impactos ambientales significativos existentes en la empresa Láctea PRODALSAN. Se establece la planificación de actividades para empleados, proveedores y colaboradores para alinearse al cumplimiento de normas, objetivos y metas ambientales.

4.1. Control Operacional

El control operacional es uno de los requisitos contenidos en la norma ISO 14001:2015, cuyo cumplimiento permite monitoreo y control de los problemas ambientales y alcanzar una forma de desarrollo sostenible con el medio ambiente.

La empresa Láctea PRODALSAN, con el desarrollo del presente trabajo, establece como prioridad la protección del medio ambiente. Con la finalidad de conseguir mejoras en la prevención de la contaminación, la reducción de los impactos ambientales y el cumplimiento de la legislación, normativas y otros requisitos ambientales vigentes.

En esta propuesta el control operacional enmarca las actividades que han sido identificadas como causantes de impactos significativos negativos dentro de las instalaciones de la empresa.

4.2. Acción preventiva y mitigación de impactos

Tabla 48 Plan de Prevención y Mitigación (2019)

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
Objetivo: Prevenir y minimizar los impactos negativos sobre el ambiente			Responsable: Empresa Láctea PRODALSAN		
Lugar de aplicación: Instalaciones de Empresa Láctea PRODALSAN, ciudad de San Gabriel-Carchi					
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Periodicidad
Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	Instruir para el uso racional y eficiente del agua	Volumen de agua ahorrado en el proceso.	Registro de asistencia a capacitaciones impartidas	Permanente
Generación de vertimientos	Contaminación del recurso hídrico	Corregir la calidad de los vertidos en función de la calidad de vertido deseable.	Volumen de vertido generado	Documentación informativa del Anexo 6	Permanente
	Cambio de las características del agua	Establecer acciones anticipatorias de los vertidos hasta un grado determinado de aceptación.	Temperatura del agua en grados °C	Registro de capacitación	Permanente
Consumo de energía eléctrica	Presión sobre el recurso	Realizar mantenimiento preventivo de la maquinaria	Cálculo de consumo de energía por equipo	Registro de mantenimiento	Mensual
Emisión de gases contaminantes	Afectación al aire	Controlar las emisiones gaseosas para que los niveles fijados no sean superados.	Índices de calidad del aire: Control de contaminación por óxidos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógenos, partículas, hidrocarburos.	Documentación de control de emisiones	Trimestral
Consumo de combustibles fósiles	Disminución del recurso	Realizar mantenimiento preventivo de la maquinaria	Niveles de óxidos de nitrógeno	Registro de mantenimiento	Mensual

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 49 *Plan de Capacitación Ambiental (2019)*

PLAN DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL					
Objetivo: Realizar cursos de educación ambiental de manera continua a los proveedores, trabajadores, distribuidores y sociedad para mantener un alto nivel de conocimiento sobre el programa.					
Lugar de aplicación: Instalaciones de Empresa Láctea PRODALSAN, ciudad de San Gabriel-Carchi					
Responsable: Empresa Láctea PRODALSAN					
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Periodicidad
Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	Capacitar al personal administrativo y operativo de la empresa, sobre los siguientes temas: Manejo eficiente de recursos, mantenimiento de equipos, desarrollo sostenible, educación ambiental, bioseguridad.	Capacitaciones realizadas / Capacitaciones programadas %	Registro de asistencia a las capacitaciones	Semestral
Generación de vertimientos	Contaminación del recurso hídrico Cambio de las características del agua	Difundir el plan de contingencias aprobado, a todo el personal y sociedad en general.	Número de personas capacitadas /	Registro fotográfico Temáticas de capacitación	
Consumo de energía eléctrica	Presión sobre el recurso	Realizar simulacros y entrenamiento de personal en caso emergencia ambiental.	Número total del personal.	Documento físico o digital del tema de capacitación impartida	

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 50 *Plan de Manejo de Desechos (2019)*

PLAN DE MEDIDAS DE MANEJO DE DESECHOS					
Objetivo: Prevenir, tratar, reciclar, rehusar y disponer de los desechos contaminantes aprovechables.					
Lugar de aplicación: Instalaciones de Empresa Láctea PRODALSAN, ciudad de San Gabriel-Carchi					
Responsable: Empresa Láctea PRODALSAN					
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Periodicidad
Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	Recircular el agua desde las marmitas hacia el banco de hielo y viceversa.	Planilla de consumo de agua.	Hojas informativas	
				Registros fotográficos	
Generación de vertimientos	Contaminación del recurso hídrico	Manejar adecuadamente los residuos de lacto suero y comercializar como alimento de animales.	Actividad programada / actividad realizada	Hojas informativas	Diaria
				Registros fotográficos	
	Cambio de las características del agua	Recircular el agua desde las marmitas hacia el banco de hielo y viceversa.		Hojas informativas	
				Registros fotográficos	

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 51 Plan de Contingencia y Emergencia (2019)

PLAN DE CONTINGENCIA Y EMERGENCIA					
Objetivo: Tener al personal capacitado en el manejo de contingencias con el menor riesgo posible.					
Lugar de aplicación: Instalaciones de Empresa Láctea PRODALSAN, ciudad de San Gabriel-Carchi.					
Responsable: Empresa Láctea PRODALSAN.					
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Periodicidad
Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	Mantener un sistema estandarizado de los procedimientos establecidos en el plan, a través de juntas directivas y evaluaciones.	% de efectividad de plan	Notificaciones realizadas	Cada vez que se genere emergencia
Generación de vertimientos	Contaminación del recurso hídrico	En caso de que se presente una emergencia ambiental: Realizar el estudio correspondiente y procederá con la remediación y compensación del área.	% Notificación reportadas y tratadas	Registro fotográfico	Cada vez que se genere emergencia
	Cambio de las características del agua			Registro fotográfico	
Consumo de energía eléctrica	Presión sobre el recurso	Revisar el estado de los equipos para combatir incendios y recargar extintores.	% Actividades realizadas	Registros de mantenimiento y facturas	Anual
Emisión de gases contaminantes	Afectación al aire	Revisar físicamente las emisiones que produce el caldero.	% Actividades realizadas	Registros de mantenimiento y facturas	
Consumo de combustibles fósiles	Disminución del recurso	Revisar el estado de los equipos para combatir incendios y recargar extintores.	% Actividades realizadas	Registros de mantenimiento y facturas	

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Tabla 52 *Plan de Monitoreo y Seguimiento (2019)*

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO					
Objetivo: Definir los sistemas de seguimiento, evaluación y monitoreo del control operacional de los impactos negativos.					
Lugar de aplicación: Instalaciones de Empresa Láctea PRODALSAN, ciudad de San Gabriel-Carchi.					
Responsable: Empresa Láctea PRODALSAN					
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Periodicidad
Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	Notificar a la agencia reguladora del ambiente, en caso de inclusión o descarte de maquinaria, ampliación de instalaciones o nuevos procesos productivos.	Número de notificaciones realizadas dentro de un determinado tiempo.	Bitácora de registro de maquinaria nueva y antigua.	Cuando ocurre el evento
Generación de vertimientos	Contaminación del recurso hídrico Cambio de las características del agua				
Consumo de energía eléctrica	Presión sobre el recurso	Monitorear el consumo de recursos utilizados, que se estén cumpliendo con los controles operacionales propuestos.	% de trabajadores llevan el registro de monitoreo de los equipos tecnológicos, nuevos procesos e instalaciones nuevas y antiguas		
Emisión de gases contaminantes	Afectación al aire			Notificaciones con constancia	
Consumo de combustibles fósiles	Disminución del recurso				

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

CONCLUSIONES

El marco teórico establecido en la presente tesis comprende la revisión bibliográfica y legal ambiental para elaborar una estructura base de comparación y determinar los resultados de la evaluación haciendo referencia al estado del arte investigado.

La matriz de aspectos e impactos ambientales fue una herramienta que permitió la identificación rápida de aquellas actividades con mayores riesgos ambientales, con base en criterios cualitativos que pueden ser usados por personal de la empresa.

Los resultados mostraron que los mayores impactos se dan en las etapas de calentamiento, pasteurización, enfriamiento, cuajado, prensado y desuerado, con 35, 40, 40, 36, 40 y 36 puntos de significancia respectivamente.

Se plantean controles operacionales para prevenir y mitigar los impactos significativos que tienen mayor ocurrencia de afectación en los recursos: agua, suelo, aire y energía eléctrica. Dichos controles se presentan en los planes de control de prevención, mitigación, capacitación, manejo de desechos, contingencia y monitoreo; tendientes a proteger el producto que elaboran y su entorno inmediato.

RECOMENDACIONES

Se recomienda medidas de control permanentes durante la operación de la empresa, y, además debe ser administrado por personal que tenga conocimientos previos a la gestión ambiental.

Planificar y ejecutar acciones correctivas de las actividades que están generando impactos significativos en el ambiente, a fin de que la empresa se maneje dentro de los parámetros ambientales exigidos por la Legislación Ambiental Ecuatoriana.

Aplicar estrictamente el plan de mitigación de los impactos ambientales significativos identificados con sus respectivos mecanismos de control.

Construir sistemas recirculación de agua utilizada en las etapas de pasteurización, enfriamiento, cuajado y prensado, para que el agua pueda ser utilizada dentro del proceso de producción donde se trabaja con altos requerimientos de agua, evitando la disminución del recurso que afecta a la empresa y al medio ambiente.

Solicitar la actualización de los datos de la matriz de aspectos e impactos ambientales periódicamente debido a que la interacción del proceso con el medio ambiente puede ir teniendo variaciones y por lo tanto la generación de nuevos impactos ambientales

BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución Nacional de la República*. Montecristi: Ediciones Legales.
- Asociación Española para la Calidad. (2019). *Asociación Española para la Calidad*,. Obtenido de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/aspecto-ambiental>
- Centro Nacional de Producción más Limpia. (28 de Agosto de 2010). *Consumo de Recursos Naturales y Energía*. Obtenido de http://tecnologíaslimpias.org/html/central/311207/31207_m.htm
- Congreso Nacional. (10 de Septiembre de 2004). Ley de Gestión Ambiental. *Ley de Gestión Ambiental, Codificación*. Lexis.
- Cortés, J. (2017). *Sistema de Gestión de Calidad (ISO 9001:2015)*. Bogotá: Ediciones de la U.
- INEC. (2017). *Censo de Información Ambiental Económica en GAD Provinciales*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/GAD_Provinciales_2017/Presentacion%20de%20resultados%20GAD%20provinciales%20v_2.pdf
- Martínez, L. (2018). *Formulación de queso amasado, fermentado y bajo en grasa para la empresa Prodalsan, Carchi-Ecuador*. Quito.
- Ministerio del Ambiente. (2015). Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria,. Quito: Corporación de Estudios y Publicaciones.
- Ministerio del Ambiente. (23 de 04 de 2019). Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/valores-mision-vision/>

Organización de las Naciones Unidas. (04 de Septiembre de 2002). *Departamento de Asuntos Económicos y Sociales*. Obtenido de

https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/WSSDsp_PD.htm

Ortiz, R. (06 de 12 de 2012). *SlideShare*. Obtenido de

<https://es.slideshare.net/rortizloayza/gua-para-la-identificacin-y-evaluacin-de-aspectos-ambientales-en-la-organizacin>

Pérez Fernández, J. (2013). *Gestión por procesos*. Bogotá: ESIC.

Pinchs L, & Medina L. (2010). Guía para la identificación y evaluación (valoración de la significancia) de los aspectos ambientales en el ámbito del diseño e implementación de un Sistema de Gestión Ambiental.

Sánchez M. (2004). *Cómo implantar un Sistema de Gestión Ambiental según la norma Iso 14001:2004*. España: Fundación Confemetal.

Tigre, L. (2017). *Identificación de aspectos ambientales y evaluación de impactos ambientales en la facultad de ciencias químicas de la Universidad de Cuenca*. Cuenca.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Valoración de Aspectos e Impactos Ambientales (2019)

MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES																
PROCESO / ACTIVIDADES	CONDICIÓN DE OPERACIÓN			ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO AMBIENTAL			VALORACION DE IMPACTOS								
	N	AN	E	ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO GENERADO	DESCRIPCIÓN	RECURSO AFECTADO	CARÁCTER (+) O (-)	PROBABILIDAD P	DURACION D	MAGNITUD M	AREA DE INFLUENCIA I	RECUPERABILIDAD R	IMPORTANCIA INTERNA I	VALORACIÓN TOTAL	SIGNIFICANCIA
Recepción de Materia prima	X			Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso	Se hace uso de una motobomba eléctrica para el transporte de leche de un tanque a otro.	Energético	-	Alta	Media	Media	Local	Recuperable	Baja	31	Significativo
Filtración	X			Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso	Se hace uso de una motobomba eléctrica para el transporte de leche a través de una salmuera hacia el tanque de almacenamiento de leche.	Energético	-	Baja	Media	Baja	Local	Recuperable	Baja	18	No significativo
Calentamiento	x			Consumo de agua	Agotamiento del recurso	Agotamiento del recurso hídrico para la utilización del caldero.	Agua	-	Alta	Media	Media	Local	Recuperable	Media	35	Significativo
				Consumo de combustibles	Agotamiento del recurso	Agotamiento de combustibles fósiles, derivados del petróleo	No renovable	-	Alta	Media	Media	Local	Recuperable	Media	35	Significativo
				Emisiones de gases contaminantes	Polución del aire	Emisiones de hollín a la atmósfera debido a la quema de combustibles.	Aire, Impacto social	-	Alta	Media	Baja	Puntual	Recuperable	Alta	32	Significativo
				Derrame de aceite	Contaminación del suelo		Suelo		Alta	Media	Baja	Puntual	Reversible	Baja	19	No significativo

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Anexo 2. Continuación de Matriz de Valoración de Aspectos e Impactos Ambientales (2019)

MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES																
PROCESO / ACTIVIDADES	CONDICIÓN DE OPERACIÓN			ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO AMBIENTAL			VALORACION DE IMPACTOS								
	N	AN	E	ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO GENERADO	DESCRIPCIÓN	RECURSO AFECTADO	CARÁCTER (+) O (-)	PROBABILIDAD P	DURACION D	MAGNITUD M	AREA DE INFLUENCIA I	RECUPERABILIDAD R	IMPORTANCIA INTERNA II	VALORACIÓN TOTAL	SIGNIFICANCIA
Pasteurización	x			Consumo de agua	Agotamiento del recurso	Agotamiento del recurso hídrico para la utilización del caldero.	Agua		Alta	Media	Alta	Local	Recuperable	Media	40	Significativa
				Emisión de vapor	Contaminación de aire	Se eleva la temperatura ambiente del área laboral debido a la presencia de vapor de agua.	Aire		Alta	Media	Baja	Puntual	Recuperable	Media	27	No significativa
Enfriamiento	X			Consumo de agua	Agotamiento del recurso	Se impacta sobre el recurso hídrico debido al transporte de agua potable a través de las marmitas.	Agua		Alta	Media	Media	Local	Recuperable	Alta	40	Significativa
				Generación de residuos líquidos aprovechables	Modificación de características del agua	Se vierte a la red de alcantarillado agua a 60° C de temperatura	Agua		Alta	Media	Media	Local	Recuperable	Alta	40	Significativa
Cuajado	X			Consumo de agua	Agotamiento del recurso	Se impacta sobre el recurso hídrico debido al transporte de agua potable a través de las marmitas.	Agua		Alta	Media	Media	Puntual	Recuperable	Alta	36	Significativa
				Consumo de sustancias químicas	Modificación de características del agua	Se genera un consumo diario del cuajo	agua		Alta	Baja	Baja	Puntual	Irrecuperable	Baja	24	No significativa
Corte y batido	X			Consumo de agua	Agotamiento del recurso	Se impacta sobre el recurso hídrico debido al transporte de agua desde el banco de hielo hacia las marmitas.	Agua		Media	Baja	Baja	Puntual	Reversible	Alta	19	No significativa
Compactado	x			Consumo de agua	Agotamiento del recurso	Se impacta sobre el recurso hídrico debido al transporte de agua desde el banco de hielo hacia las marmitas.	Agua		Media	Baja	Baja	Puntual	Recuperable	Alta	23	No significativa

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Anexo 3. Continuación de Matriz de Valoración de Aspectos e Impactos Ambientales (2019)

MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES																
PROCESO / ACTIVIDADES	CONDICIÓN DE OPERACIÓN			ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO AMBIENTAL			VALORACION DE IMPACTOS								
	N	AN	E	ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO GENERADO	DESCRIPCIÓN	RECURSO AFECTADO	CARÁCTER (+) O (-)	PROBABILIDAD P	DURACION D	MAGNITUD M	AREA DE INFLUENCIA I	RECUPERABILIDAD R	IMPORTANCIA INTERNA II	VALORACIÓN TOTAL	SIGNIFICANCIA
Desuerado	X			Generación de vertimientos contaminantes	Contaminación del agua y suelo	Se genera contaminación de agua y del suelo debido a que el vertido del lactosuero genera un elevado volumen y carga contaminante. Se genera vertidos de soluciones ácidas precedente de la operación de cuajo de la leche, necesario en la elaboración del queso amasado.	Agua, Suelo		Media	Media	Alta	Local	Reversible	Alta	36	Significativa
				Consumo de agua	Agotamiento del recurso	Se impacta sobre el recurso hídrico debido al transporte de agua desde el banco de hielo hacia las marmitas.	Agua		Baja	Baja	Baja	Local	Recuperable	Alta	23	No significativo
Prensado	X			Consumo de agua	Agotamiento del recurso	Se impacta sobre el recurso hídrico debido al transporte de agua desde el banco de hielo hacia las marmitas.	Agua		Alta	Media	Media	Local	Recuperable	Alta	40	Significativa
Molido	X			Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso	Se hace uso de un molino de mesa que funciona a partir de motor eléctrico.	Energético		Alta	Media	Baja	Local	Recuperable	Media	31	Significativa
Refrigerado de Producto	X			Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso	El producto elaborado diariamente, antes de ser empacado y etiquetado, reposa por un tiempo de 12 horas en el cuarto frío.	Energético		Alta	Baja	Baja	Local	Recuperable	Media	27	No significativo

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Anexo 4. Continuación de Matriz de Valoración de Aspectos e Impactos Ambientales (2019)

MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES																
PROCESO / ACTIVIDADES	CONDICIÓN DE OPERACIÓN			ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO AMBIENTAL			VALORACION DE IMPACTOS								
	N	AN	E	ASPECTO AMBIENTAL ASOCIADO	IMPACTO GENERADO	DESCRIPCIÓN	RECURSO AFECTADO	CARÁCTER (+) O (-)	PROBABILIDAD P	DURACION D	MAGNITUD M	AREA DE INFLUENCIA I	RECUPERABILIDAD R	IMPORTANCIA INTERNA II	VALORACIÓN TOTAL	SIGNIFICANCIA
Empacado y etiquetado				Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso	Se utiliza máquina empacadora al vacío	Energético		Alta	Media	Baja	Local	Recuperable	Media	31	Significativo
Almacenado				Consumo de energía eléctrica	Agotamiento del recurso	El producto final se almacena en el cuarto frío hasta el momento de entrega a los clientes.	Energético		Alta	Alta	Media	Local	Recuperable	Baja	36	Significativo
Limpieza de instalaciones	X			Consumo de agua	Contaminación del agua	Se utiliza insumos químicos de limpieza	Agua		Alta	Media	Alta	Local	Recuperable	Media	40	Significativo
					Cambio de la composición química del agua	Se genera vertimientos de agua a una temperatura menor a 45° C	Agua		Media	Baja	Media	Puntual	Recuperable	Baja	18	No significativo

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Anexo 5. Valoración de Recursos Afectados (2019)

	Energía eléctrica	Agua	Recurso no renovable	Aire	Agua/Suelo
Recepción de Materia prima	31	0	0	0	0
Calentamiento	0	35	35	41	0
Pasteurización	0	40	0	0	0
Enfriamiento	0	40	0	0	40
Cuajado	0	36	0	0	0
Desuerado	0	0	0	0	36
Prensado	0	40	0	0	0
Molido	31	0	0	0	0
Empacado y Etiquetado	31	0	0	0	0
Almacenado	36	0	0	0	0
Limpieza de instalaciones	0	40	0	0	0

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Anexo 6. Extracto del libro VI. Anexo 6. TULSMA**TULSMA****LIBRO VI. ANEXO 6****Criterios de calidad para aguas de uso industrial**

Se entiende por uso industrial del agua su empleo en actividades como:

- a) Procesos industriales y/o manufactureros de transformación o explotación, así como aquellos conexos o complementarios;
- b) Generación de vapor para procesos industriales y energía;
- c) Generación de energía hidroeléctrica
- d) Minería.

Para el uso industrial, se deberán observar los diferentes requisitos de calidad correspondientes a los respectivos procesos, aplicando el criterio de tecnología limpia que permitirá la eliminación de los residuos (que pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos).

Muchas industrias usan calderos para generación de vapor para aumento de calor en diversos procesos industriales y generación de energía. Paralelamente las industrias usan procesos de enfriamiento con intercambiadores de calor. La calidad del agua utilizada para ambos procesos de intercambio de calor es importante, dependiendo del tipo de caldero y el proceso industrial.

Criterios generales para la descarga de efluentes**Principios básicos para descarga de efluentes**

- ❖ Dentro del límite de su actuación, serán los municipios con la aprobación de la Autoridad Nacional de Control Ambiental, los responsables por definir y proponer las limitaciones de descarga a los cuerpos receptores, como resultado de la modelación de calidad del cuerpo receptor, para cumplir con objetivos de calidad para defensa de los usos asignados y los tratamientos individuales o conjuntos, según

principios que se indican en esta norma. Estas limitaciones serán validadas por el MAE y estarán consignadas en los permisos de descarga.

- ❖ Para obtener los permisos de descarga y vertidos los sujetos de control deberán realizar entre otros estudios, modelos matemáticos de la carga contaminante en relación a la capacidad de carga del cuerpo de agua receptor, los cuales serán requeridos por la autoridad ambiental mediante la norma técnica específica.
- ❖ Dentro y fuera de los límites de actuación municipal, las EPS o industrias que descarguen a cuerpos receptores, definirán las limitaciones del volumen de descarga mediante balances de masa de los parámetros contaminantes seleccionados en los puntos de descarga, con la aprobación del Ministerio del Ambiente, previo al otorgamiento de la Licencia Ambiental.
- ❖ En el caso de varias municipalidades que descarguen sus efluentes al mismo cuerpo receptor, será necesario establecer convenios para coordinación de acciones necesarias para el proceso de descontaminación conjunto.
- ❖ Los laboratorios de química del agua que realicen los análisis de efluentes o cuerpos receptores deberán estar acreditados por la OAE.
- ❖ De acuerdo con su caracterización toda descarga puntual al sistema de alcantarillado y toda descarga puntual o no puntual a un cuerpo receptor, deberá cumplir con las disposiciones de esta Norma. La Autoridad Nacional de Control Ambiental establece en la TABLA la guía técnica de los parámetros mínimos de descarga a analizarse o monitorearse, que deberá cumplir todo regulado.

PARÁMETROS DE MONITOREO DE LAS DESCARGAS INDUSTRIALES

ACTIVIDAD INDUSTRIAL	PARAMETROS DE MONITOREO
Elaboración de productos lácteos	m ³ /d, DBO, DQO, SST, SAAM, Grasas y aceites, Fenoles, Cloruros (Cl), Sulfatos (SO ₄)

- ❖ Las EPS o los responsables (propietario y operador) de todo sistema de alcantarillado deberán dar cumplimiento a las normas de descarga contenidas en esta Norma. Si la EPS o el propietario (parcial o total) del sistema de alcantarillado es un municipio, éste no podrá ser sin excepción, la Entidad Ambiental de Control para sus instalaciones. Se evitará el conflicto de interés.
- ❖ Los sedimentos, lodos de tratamiento de aguas de desechos y otras tales como residuos del área de la construcción, cenizas, cachaza, bagazo, o cualquier tipo de desecho doméstico o industrial, no deberán disponerse en aguas superficiales, subterráneas, marinas, de estuario, sistemas de alcantarillado y cauces de agua estacionales secos o no, y para su disposición deberá cumplirse con las normas legales referentes a los desechos sólidos peligrosos o no peligrosos, de acuerdo a su composición.
- ❖ Las municipalidades de acuerdo a sus estándares de Calidad Ambiental deberán adaptar sus ordenanzas, considerando los criterios de calidad establecidos para el uso o los usos asignados a las aguas, en sujeción a lo establecido en la presente norma
 - a) Para efectos del control de la contaminación del agua por la aplicación de agroquímicos en áreas no anegadas, se establece lo siguiente:
 - b) Se prohíbe la aplicación manual de agroquímicos dentro de una franja de cincuenta (50) metros, y la aplicación aérea de los mismos, dentro de una

franja de cien (100) metros, medidas en ambos casos desde las orillas de todo cuerpo de agua

c) La aplicación de agroquímicos en cultivos que requieran áreas anegadas artificialmente, requerirá la autorización del Ministerio del Ambiente, para lo cual se requiere el informe previo del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

d) Además de las disposiciones contenidas en la presente Norma, se deberá cumplir las demás de carácter legal y reglamentario sobre el tema.

- ❖ Ante la inaplicabilidad para un caso específico de algún parámetro establecido en la presente norma o ante la ausencia de un parámetro relevante para la descarga bajo estudio, la Autoridad Nacional de Control Ambiental deberá establecer los objetivos de calidad en el cuerpo receptor para los caudales mínimos y cargas contaminantes futuras.
- ❖ Los límites de descarga que deberá cumplir el regulado serán determinados mediante balance de masa del parámetro en consideración.
- ❖ La Entidad Ambiental de Control determinará el método para el muestreo del cuerpo receptor en el área de afectación de la descarga, esto incluye el tiempo y el espacio para la realización de la toma de muestras.
- ❖ Se prohíbe la utilización de cualquier tipo de agua, con el propósito de diluir los efluentes líquidos no tratados.
- ❖ Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas.
- ❖ Se prohíbe la infiltración al suelo, de efluentes industriales tratados y no tratados, sin permiso de la Autoridad Nacional de Control Ambiental.

Se prohíbe todo tipo de descarga en:

- a) Las cabeceras de las fuentes de agua.

b) Aguas arriba de la captación para agua potable de empresas o juntas administradoras de agua potable rural.

- ❖ Se prohíbe verter desechos sólidos, tales como: basuras, animales muertos, mobiliario, entre otros, y líquidos contaminados hacia cualquier cuerpo de agua y cauce de aguas estacionales secas o no.
- ❖ Se prohíbe el lavado de vehículos en los cuerpos de agua, así como dentro de una franja de cien (100) metros medidos desde las orillas de todo cuerpo de agua, de vehículos de transporte terrestre y aeronaves de fumigación, así como el de aplicadores manuales y aéreos de agroquímicos y otras sustancias tóxicas y sus envases, recipientes o empaques.
- ❖ Se prohíbe descargar sustancias o desechos peligrosos (líquidos-sólidos-semisólidos) fuera de los estándares permitidos, hacia el cuerpo receptor, sistema de alcantarillado y sistema de aguas lluvias.

Normas generales para descarga de efluentes al sistema de alcantarillado

- ❖ Los sistemas de drenaje industrial para las aguas domésticas y pluviales que se generen en una industria, deberán encontrarse separadas en sus respectivos sistemas o colectores
- ❖ Se prohíbe la descarga de residuos líquidos sin tratar hacia el sistema de alcantarillado proveniente del lavado y/o mantenimiento de vehículos aéreos y terrestres, así como el de aplicadores manuales y aéreos, recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.
- ❖ Las descargas líquidas provenientes de sistemas de potabilización de agua no deberán disponerse en sistemas de alcantarillado, a menos que exista capacidad de recepción en la planta de tratamiento de aguas residuales, para tratamiento conjunto. En cuyo

caso se deberá contar con la autorización de la Autoridad Nacional de Control Ambiental.

- ❖ Cuando los regulados, aun cumpliendo con las normas de descarga, contribuyan con una carga que afecte a la planta de tratamiento, la Autoridad Nacional de Control Ambiental podrá exigirles valores más restrictivos en la descarga, previo a los estudios técnicos que la Entidad Prestadora de Servicio deberá realizar para justificar esta decisión.
- ❖ Se prohíbe descargar en un sistema público de alcantarillado sanitario o de aguas lluvias de cualquier sustancia que pudiera bloquear los colectores o sus accesorios, formar vapores o gases tóxicos, explosivos o de mal olor, o que pudiera deteriorar los materiales de construcción en forma significativa. Esto incluye las siguientes sustancias y materiales, entre otros:
 - a) Fragmentos de piedra, cenizas, vidrios, arenas, basuras, fibras, fragmentos de cuero, textiles, etc. (los sólidos no deben ser descargados ni aún después de haber sido triturados).
 - b) Resinas sintéticas, plásticos, cemento, hidróxido de calcio.
 - c) Residuos de malta, levadura, látex, bitumen, alquitrán y sus emulsiones de aceite, residuos líquidos que tienden a endurecerse.
 - d) Gasolina, petróleo, aceites vegetales y animales, aceites minerales usados, hidrocarburos clorados, ácidos, y álcalis.
 - e) Cianuro, ácido hidrazoico y sus sales, carburos que forman acetileno y sustancias tóxicas.
- ❖ Se prohíbe la descarga hacia el sistema de alcantarillado de residuos líquidos no tratados, que contengan restos de aceite lubricante, grasas, etc, provenientes de los

talleres mecánicos, vulcanizadoras, restaurantes, hoteles y otras actividades de servicio

- ❖ Para la aplicación al permiso de descarga, toda descarga de origen doméstico o industrial al sistema de alcantarillado deberá cumplir, al menos, con los valores establecidos en la tabla 53 , en la cual las concentraciones corresponden a valores medios diarios.

Tabla 53 Límites de descarga al sistema de alcantarillado público

Parámetros	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Aceites y grasas	Solubles en hexano	mg/l	50,0
Explosivos o inflamables	Sustancias	mg/l	Cero
Alkil mercurio		mg/l	No detectable
Aluminio	Al	mg/l	5,0
Arsénico total	As	mg/l	0,1
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Cianuro total	CN ⁻	mg/l	1,0
Cinc	Zn	mg/l	10,0
Cloro Activo	Cl	mg/l	0,5
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo	mg/l	0,1
Cobalto total	Co	mg/l	0,5
Cobre	Cu	mg/l	1,0
Compuestos fenólicos	Expresado como fenol	mg/l	0,2
Compuestos organoclorados	Organoclorados totales	mg/l	0,05
Cromo Hexavalente	Cr+6	mg/l	0,5
Demanda Bioquímica de	DBO ₅	mg/l	250,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/l	500,0
Dicloroetileno	Dicloroetileno	mg/l	1,0
Fósforo Total	P	mg/l	15,0

Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	20,0
Hierro total	Fe	mg/l	25,0
Manganeso total	Mn	mg/l	10,0
Materia flotante	Visible		Ausencia
Mercurio (total)	Hg	mg/l	0,01
Níquel	Ni	mg/l	2,0
Nitrógeno Total Kjeldahl	N	mg/l	60,0
Organofosforados y carbamatos	Especies Totales	mg/l	0,1
Plata	Ag	mg/l	0,5
Plomo	Pb	mg/l	0,5
Potencial de hidrógeno	pH		6-9
Selenio	Se	mg/l	0,5
Sólidos Sedimentables		ml/l	20,0
Sólidos Suspendidos Totales		mg/l	220,0
Sólidos totales		mg/l	1 600,0
Sulfatos	SO ₄ ⁻²	mg/l	400,0
Sulfuro de carbono	Sulfuro de carbono	mg/l	1,0
Sulfuros	S	mg/l	1,0
Temperatura	°C		< 45,0
Tensoactivos	Activas al azul de metileno	mg/l	2,0
Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1,0
Tricloroetileno	Tricloroetileno	mg/l	1,0

Elaborado por: Santiago Alvarado (2019)

Fuente: TULSMA