



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA AMBIENTAL PARA
LAS INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR, UBICADA EN EL
CANTÓN CHAMBO PROVINCIA DE CHIMBORAZO**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

WILIAM DANILO CONDE SILVA

Riobamba - Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA AMBIENTAL PARA
LA INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR, UBICADA EN EL
CANTÓN CHAMBO PROVINCIA DE CHIMBORAZO**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR: WILIAM DANILO CONDE SILVA

DIRECTOR: Ing. ÁNGEL RIGOBERTO GUAMÁN MENDOZA

Riobamba - Ecuador

2023

©2023, Wiliam Danilo Conde Silva

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, WILIAM DANILO CONDE SILVA, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 02 de febrero del 2023

A handwritten signature in blue ink that reads "William/Conde S". The signature is written in a cursive style and is underlined.

William Danilo Conde Silva

C.I: 060508733-7

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular: Tipo: Proyecto Técnico, “**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA AMBIENTAL PARA LA INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR, UBICADA EN EL CANTÓN CHAMBO PROVINCIA DE CHIMBORAZO**”, realizado por el señor: **WILIAM DANILO CONDE SILVA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud que el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Juan Carlos Cayán Martínez, Mg. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-02-02
Ing. Ángel Rigoberto Guamán Mendoza DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-02-02
Ing. José Francisco Pérez Fiallos ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-02-02

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se lo dedico a mi familia quienes son el pilar fundamental en mi vida académica, en especial con mi más profundo amor y cariño a mi madre quien confió en mis capacidades, a mi padre el cual gracias a su ejemplo de superación me motivaron a seguir adelante a pesar de las circunstancias que se presentaron en el trayecto. A mis amigos quienes me han ayudado y compartido buenos y malos momentos dentro de la vida universitaria.

Wiliam

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme la salud, fortaleza y sabiduría que han permitido culminar esta etapa de mi vida. A mis padres, familiares, amigos y amigas que me han acompañado durante mi vida universitaria. A los docentes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por su vocación para enseñar por todo el conocimiento que me aportaron a mi vida personal y profesional. Gracias a todos.

Wiliam

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
SUMMARY.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Planteamiento del problema.....	4
1.3. Justificación.....	4
1.4. Beneficiarios.....	5
1.4.1. <i>Directos</i>	5
1.4.2. <i>Indirectos</i>	5
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. <i>Objetivo general</i>	5
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i>	5

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Marco legal.....	6
2.1.1. <i>Constitución de la República del Ecuador</i>	6
2.1.2. <i>Convención para la protección de la flora, fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América</i>	12
2.1.3. <i>Convenio sobre la diversidad biológica</i>	12
2.1.4. <i>Convenio estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes</i>	12
2.1.5. <i>Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático</i>	13
2.1.6. <i>Protocolo de Kyoto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático</i>	13
2.1.7. <i>Convenio UNESCO sobre Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad</i>	14
2.1.8. <i>Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización</i>	14

2.1.9.	<i>Código Orgánico Integral Penal (COIP)</i>	15
2.1.10.	<i>Ley Orgánica de Salud</i>	16
2.1.11.	<i>Ley Orgánica de Participación Ciudadana</i>	17
2.1.12.	<i>Ley de Gestión Ambiental</i>	17
2.1.13.	<i>Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental</i>	18
2.1.14.	<i>Ley que Protege la Biodiversidad en el Ecuador</i>	20
2.1.15.	<i>Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente. TULSMA</i>	20
2.1.16.	<i>Ordenanza que regula el manejo y conservación del ecosistema páramo, micro cuencas y unidades hidrográficas en el cantón Chambo</i>	21
2.1.17.	<i>Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1218: Carne y Productos Cárnicos. Faenamiento</i>	22
2.2.	Conceptos básicos	22
2.3.	Impacto ambiental	23
2.4.	Proceso de faenamiento	23
2.5.	Índice de Calidad de Agua ICA – NSF	25
2.5.1.	<i>Características del ICA-NSF</i>	25
2.5.2.	<i>Parámetros de la Calidad del Agua de modelo ICA-NSF</i>	26
2.5.2.1.	<i>Parámetros físicos</i>	26
2.5.2.2.	<i>Parámetros químicos</i>	27
2.5.2.3.	<i>Parámetros microbiológicos</i>	29
2.5.3.	<i>Curvas de función o relaciones funcionales</i>	30
2.5.4.	<i>Ponderación de parámetros de estudio ICA-NSF</i>	31
2.5.5.	<i>Determinación del Índice de Calidad del Agua – NSF</i>	32
2.5.6.	<i>Calidad de agua del Río Chambo</i>	32
2.5.6.1.	<i>Análisis ICA-NSF del agua del río Chambo</i>	33
2.6.	Matriz de evaluación de impactos ambientales de causa y efecto de Leopold	33
2.6.1.	<i>Factores ambientales</i>	34
2.6.2.	<i>Acciones antrópicas</i>	35
2.6.3.	<i>Magnitudes y valores de evaluación de la matriz de Leopold</i>	36
2.6.3.1.	<i>Magnitud del impacto</i>	37
2.6.3.2.	<i>Importancia del impacto</i>	37
2.6.4.	<i>Forma de uso y aplicación la matriz de Leopold</i>	37
2.6.5.	<i>Balance de las afecciones evaluadas</i>	37
2.6.6.	<i>Interpretación de resultados</i>	38
2.6.7.	<i>Ventajas al usar la matriz de Leopold</i>	38
2.6.8.	<i>Desventajas al usar la matriz de Leopold</i>	38
2.7.	Metodología para la evaluación del impacto ambiental conesa simplificado	39

2.7.1.	<i>Criterios utilizados para evaluación mediante la matriz de importancia o Conesa.</i>	40
2.7.2.	<i>Evaluación de impactos ambiental según Conesa.....</i>	42

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	44
3.1.	Delimitación espacial/Ubicación de la empresa	44
3.1.1.	<i>Delimitación del contenido.....</i>	44
3.1.2.	<i>Ubicación de la empresa.....</i>	44
3.2.	Tipo de estudio	45
3.3.	Tipo de investigación	45
3.3.1.	<i>Investigación documental.....</i>	45
3.3.2.	<i>Investigación descriptiva</i>	45
3.3.3.	<i>Investigación de campo</i>	45
3.4.	Método de investigación.....	46
3.4.1.	<i>Método deductivo</i>	46
3.4.2.	<i>Método inductivo</i>	46
3.5.	Levantamiento de la línea base ambiental del área de influencia de la empresa.	46
3.5.1.	<i>Medio biótico.....</i>	46
3.5.1.1.	<i>Flora</i>	46
3.5.1.2.	<i>Fauna.....</i>	48
3.5.2.	<i>Medio abiótico.....</i>	50
3.5.2.1.	<i>Suelo</i>	50
3.5.2.2.	<i>Aire</i>	50
3.5.2.3.	<i>Agua.....</i>	50
3.5.3.	<i>Medio socioeconómico.....</i>	51
3.5.3.1.	<i>Economía</i>	51
3.5.3.2.	<i>Educación</i>	52
3.5.3.3.	<i>Vivienda</i>	53
3.5.3.4.	<i>Servicios básicos.....</i>	54
3.6.	Impactos ambientales significativos de la industria de cárnicos HERMAYAR ..	54
3.6.1.	<i>Impactos ambientales de la industria de cárnicos HERMAYAR.....</i>	54
3.6.2.	<i>Flujograma del proceso de faenamiento de ganado bovino de la industria de cárnicos HERMAYAR.....</i>	55
3.6.3.	<i>Descripción del proceso de faenamiento de ganado bovino.....</i>	56
3.6.4.	<i>Identificación y valoración de los impactos ambientales generados por las actividades de la Industria de Cárnicos Hermayar.</i>	57

3.6.4.1.	<i>Valoración de los impactos ambientales mediante la matriz de Leopold.</i>	57
3.6.4.2.	<i>Importancia de los impactos significativos de acuerdo a la matriz CONESA.</i>	60

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS	61
4.1.	Elaboración del Plan de Manejo Ambiental	61
4.1.1.	<i>Antecedentes</i>	61
4.1.2.	<i>Objetivo del Plan de Manejo Ambiental</i>	62
4.1.3.	<i>Alcance</i>	62
4.1.4.	<i>Programas Plan de Manejo Ambiental para Industria de cárnicos HERMAYAR.</i>	62
4.1.4.1.	<i>Programa de prevención</i>	62
4.1.4.2.	<i>Programa de mitigación</i>	63
4.1.4.3.	<i>Programa de contingencia</i>	71
4.1.4.4.	<i>Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional</i>	73
4.1.4.5.	<i>Programa de Monitoreo, Control y Seguimiento.</i>	74
4.1.4.6.	<i>Programa de Participación ciudadana</i>	75
4.1.4.7.	<i>Programa de Medidas Compensatorias</i>	76
4.2.	Matriz de Objetivos y Metas	76
4.3.	Costos	78
CONCLUSIONES		79
RECOMENDACIONES		80
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Parámetros de Calidad del Agua y sus unidades de medición.	26
Tabla 2-2:	Parámetros de Calidad del Agua NSF, ponderación y metodología medición..	31
Tabla 3-2:	Rango de evaluación del Índice de Calidad del Agua NSF.....	32
Tabla 4-2:	Resultado de análisis de agua del río Chambo, sector el Vergel, antes de cruzar la empresa.....	32
Tabla 5-2:	Análisis de la Calidad de Agua mediante metodología NSF.....	33
Tabla 6-2:	Valoración de impactos según el análisis de Leopold.....	38
Tabla 7-2:	Criterios de evaluación según CONESA.....	40
Tabla 8-2:	Abreviatura de criterios de evaluación de CONESA.	42
Tabla 9-2:	Interpretación de resultados CONESA.....	43
Tabla 1-3:	Línea base de información Flora silvestre boscosa.	46
Tabla 2-3:	Línea base de información Flora de beneficio económico.	47
Tabla 3-3:	Línea base de información Flora de huertas y jardines familiares.	48
Tabla 4-3:	Línea base de información de pastos y forrajes de la zona.	48
Tabla 5-3:	Línea base de información de Fauna especies vertebradas.	49
Tabla 6-3:	Línea base de información de Fauna especies invertebrados.	49
Tabla 7-3:	Línea base de impactos y aspectos contaminantes en cada área.	55
Tabla 8-3:	Resumen de la matriz de Leopold.	58
Tabla 9-3:	Resumen de la matriz de CONESA.....	60
Tabla 1-4:	Cantidad de residuos sólidos: estiércol, rumen, cuernos, vísceras, pezuñas.	61
Tabla 2-4:	Volumen de residuos líquidos generados (sangre).	61
Tabla 3-4:	Dimensiones de un bebedero para corrales de reposo.....	64
Tabla 4-4:	Volumen de residuos generados por bobino faenado.....	66
Tabla 5-4:	Volumen de harina, por volumen de pezuñas y cuernos.	69
Tabla 6-4:	Volumen de sangre generado.	71
Tabla 7-4:	Modelo de ficha de seguimiento.....	75
Tabla 8-4:	Matriz de objetivos y metas.....	77
Tabla 9-4:	Resumen de costos	78

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2:	Esquema del proceso de faenamiento.	23
Ilustración 2-2:	Curvas de función ICA-NSF (parte 1).	30
Ilustración 3-2:	Curvas de función ICA-NSF (parte 2).	31
Ilustración 4-2:	Esquema de Matriz de Leopold.	34
Ilustración 5-2:	Factores ambientales evaluados en Leopold.	35
Ilustración 6-2:	Acciones evaluadas en Leopold.	36
Ilustración 7-2:	Esquema de evaluación de magnitud e importancia de Leopold.	37
Ilustración 1-3:	Coordenadas de ubicación de la industria de cárnicos HERMAYAR.	44
Ilustración 2-3:	Suelo agrícola del sector aledaño a la empresa.	50
Ilustración 3-3:	Cuenca del río Chambo.	51
Ilustración 4-3:	Actividades económicas de la zona.	51
Ilustración 5-3:	Agricultura de la zona.	52
Ilustración 6-3:	Ganadería de la zona.	52
Ilustración 7-3:	Nivel de estudio de la población.	53
Ilustración 8-3:	Viviendas tradicionales.	53
Ilustración 9-3:	Carreteras de verano y adoquinadas existentes en el sector.	54

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** DIAGRAMA
- ANEXO B:** MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS AMBIETALES DE CAUSA Y EFECTO DE LEOPOLD
- ANEXO C:** MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS AMBIETALES -METODO CONESA
- ANEXO D:** COSTOS DE MANTENIMIENTO DE LA FOSA SÉPTICA.
- ANEXO E:** COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL CONTRAPISO PARA LOS CORRALES DE REPOSO.
- ANEXO F:** COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE BEBEDEROS PARA LOS CORRALES.
- ANEXO G:** COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE COMPOSTAJE.
- ANEXO H:** COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE UN BIODIGESTOR.
- ANEXO I:** COSTOS DE ELABORACIÓN DE HARINA DE SANGRE.
- ANEXO J:** COSTOS DE ELABORACIÓN DE CACHO Y PEZUÑA.
- ANEXO K:** COSTOS DE PLANTULAS Y SU SIEMBRE.
- ANEXO L:** COSTOS DE PROGRAMA DE MITIGACIÓN.
- ANEXO M:** COSTOS DE CAPACITACIÓN.
- ANEXO N:** COSTOS DE EPP Y SEÑALÉTICA.
- ANEXO O:** COSTOS DE AUDITORIA INTERNA.
- ANEXO P:** COSTOS DE TRABAJO COMUNITARIO.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue elaborar un Plan de Manejo Ambiental para la industria de cárnicos Hermayar, del cantón Chambo provincia de Chimborazo, con el fin de reducir el impacto ambiental producido por el proceso de faenamiento. Para ello se realizó una observación directa en cada una de las áreas de la empresa y las actividades que se realizan en ella, bajo el criterio del evaluador. Posteriormente se usó herramienta de evaluación del impacto ambiental conocida como Matriz de Leopold, que al aplicarla se obtuvo el valor de -89, indicando que existía afectaciones negativas al ambiente de la zona en donde se ubica la empresa; mediante la Matriz de CONESA se disminuyó la subjetividad que se produce al realizar la evaluación ambiental, y mostró los impactos en los cuales se debe hacer más énfasis por su importancia. Para la mitigación de los impactos antes mencionados se utilizó el modelo de PMA, el cual consta de varios programas como contingencia, control, monitoreo, seguridad industrial y salud ocupacional, mitigación, prevención y de participación ciudadana. Por el alto contenido de materia orgánica que presentan los desechos generados en faenamiento de bovinos, se optó por proponer varios usos tales como: elaboración de compost con el estiércol y material ruminal, biofertilizantes con la orina y restos de alimentos, harina de casco y pezuña que contiene nitrógeno apto para la agricultura, harina de sangre para alimentación de porcinos y aves de corral. Se concluyó que los desechos generados pueden ser aprovechados y vinculados con el sector agrícola de la zona. Se recomienda evaluar y monitorear los impactos de manera periódica y actualizar el PMA.

Palabras clave: < PLAN DE MANEJO AMBIENTAL >, < GESTIÓN AMBIENTAL >, <IMPACTO AMBIENTAL>, <MATRIZ DE LEOPOLD>, <FAENAMIENTO>.

0679-DBRA-UPT-2023



SUMMARY

The aim of this study was to develop an environmental management plan for the Hermayar Meat Industry in Chambo Canton, Chimborazo Province, in order to reduce the environmental impacts caused by the slaughtering process. For this purpose, direct observation was carried out in each company area and the activities according to the criteria of the expert. An environmental impact assessment tool called the Leopold matrix was then used, which after application gave a score of -89, indicating that there have been negative environmental impacts in the area where the company is located. On the other hand, the CONESA matrix reduced the subjectivity of environmental assessment and identified the impacts that should be highlighted because of their importance. To mitigate the above impacts, the Environmental Management Plan (EMP) model was used, which consists of various programs such as emergency, control, monitoring, occupational safety and health, mitigation, prevention, and civic participation. Due to the high organic matter content generated by the waste from cattle slaughtering, it was decided to propose several uses such as the production of compost with manure and rumen material, bio-fertilizers with urine and leftovers, husk and hoof meal containing nitrogen, suitable for agriculture, blood meal for feeding pigs and poultry. It was concluded that the waste generated can be used and linked to the agricultural sector in the region. It is recommended to regularly assess and monitor the impact and update the EMP.

Keywords: <ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN> <ENVIRONMENTAL MANAGEMENT>, <ENVIRONMENTAL IMPACT>, <LEOPOLD MATRIX>, <SLAUGHTERING >.



Lic. Angela Cecibel Moreno Novillo

0602603938

INTRODUCCIÓN

El Plan de Manejo Ambiental es un conjunto de medidas que buscan mitigar, resolver, controlar, reducir los impactos negativos sobre el ambiente, y maximizar aquellos impactos positivos de un proceso productivo en sus diferentes etapas de construcción, operación, mantenimiento y abandono de las instalaciones u obras, a fin de realizar todas estas actividades de manera responsable y amigable con el entorno, respetando y cumplimiento las diferentes normativas de carácter ambiental.

El manejo ambiental durante el proceso de operación de la industria de cárnicos o camales es muy importante, los desechos generados durante los procesos de faenamiento son de origen orgánico, estos pueden ser bien aprovechados. Si le realizamos el debido tratamiento a desechos como el estiércol lo podemos convertir en abono enriquecido mediante el compostaje, los cuernos y la pezuña en un fertilizante al convertirlos en harina, la sangre en alimento de especies como porcinos y aves por su alto contenido de proteína, productos que se pueden comercializar y de gran aceptación debido a la gran acogida de la producción agrícola orgánica.

El PMA elaborado comprende la ejecución operativa de la empresa ya que esta cuenta con varios años de funcionamiento, basándose en normativas legales vigentes, como leyes, tratados y convenios internacionales, ordenanzas municipales, la Constitución de la Republica del Ecuador y el TULSMA. Donde se encuentra detallado las normas que se deben cumplir y los parámetros a tomar en cuenta para el control y mitigación de los impactos negativos.

El desarrollo del presente Trabajo de Titulación denominado “Elaboración de un Plan de Mejora Ambiental para la industria de cárnicos Hermayar, ubicada en el cantón Chambo, provincia de Chimborazo”, pretende mejorar el manejo ambiental en cuanto a desechos y colectividad con la comunidad, para este finde desarrolla cuatro capítulos detallados a continuación:

En el Capítulo I se realiza el diagnóstico del problema analizando antecedentes y planteando la problemática por lo cual es necesario elaborar un Plan de Manejo Ambiental para la industria de cárnicos Hermayar y determinando los objetivos que se deben cumplir para desarrollar dicho plan.

En el Capítulo II se realiza la fundamentación teórica y legal de las herramientas, procedimientos y programas que son necesarios para el desarrollo del Capítulo III y IV.

En el Capítulo III se realiza el análisis de la situación actual del manejo ambiental de la empresa, aplicamos el levantamiento de línea base del entorno mediante observación directa, y el análisis

de los impactos ambientales encontrados en el proceso de faenamiento mediante la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales de Leopold con el fin de evaluar el impacto ambiental del proceso y los desechos generados, y para eliminar la subjetividad de evaluación que se genera por falla humana y criterio del evaluador nos ayudamos de la Matriz de Importancia de CONESA, para determinar los impactos ambientales negativos que son tomados como prioridad y para los cuales se deben plantear las medidas necesarias en el plan.

En el Capítulo IV se encuentra los resultados que en nuestro caso es el Plan de Manejo Ambiental, en donde se detalla las medidas que ayudaran a mitigar, contener, eliminar y controlar los impactos negativos, y medidas de monitoreo que ayuden con el manejo de los mismos.

Finalmente se puede observar las conclusiones y recomendaciones que como investigador para que la Industria de Cárnicos Hermayar, para que adopte sugerencias que ayuden a la imagen y marketing de la empresa y de su entorno, y sea sostenible con el medio ambiente y la sociedad.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

Para el desarrollo del trabajo técnico denominado “Elaboración de un Plan de Mejora Ambiental para la Industria de Cárnicos HERMAYAR, ubicada en Chambo provincia de Chimborazo”, revisaremos y analizaremos trabajos relacionados con el tema, evidenciando criterios de efectividad dentro del fundamento teórico y metodológico de estos trabajos.

Los antecedentes se citan a continuación:

Según (Rodas, R, 2021, p. 20) con el trabajo denominado: “Actualización del plan de manejo ambiental (PMA) del registro MAE-RA-2018-361225 del camal municipal del cantón Balsas provincia del Oro”, menciona que el Plan de Manejo Ambiental permite establecer el grado de cumplimiento de normativa legal, para prevenir, controlar y corregir los efectos ambientales negativos.

De igual manera en el trabajo denominado: “Estudio de impacto ambiental en un camal urbano en la provincia del Oro. Ecuador”, menciona que la usencia de una adecuada gestión ambiental en varios camales, muestran la no ejecución de buenas prácticas de manejo durante el proceso de faenado y la no adecuada disposición de desechos lo que ocasiona serios problemas ambientales al aire por malos olores, al suelo por contaminación, al agua por la descarga de residuos sin tratamiento a cuencas hídricas y a la salud pública por presencia de carroñeros, roedores e insectos que producen enfermedades influyendo en la calidad de vida de los trabajadores y de las comunidades aledañas. (Cun, M & Álvarez, C, 2017, p. 336)

En el trabajo denominado: “Auditoria ambiental de cumplimiento en la empresa pública municipal de servicios de rastro de plaza de ganado al plan de manejo ambiental en el periodo 2017-2018” enuncia que es de vital importancia cuidar del medio ambiente puesto que existen recursos naturales que con el paso del tiempo podrían desaparecer, por esta razón se los denomina ‘Recursos no renovables’; solo así se garantiza la vida de generaciones futuras y se evitaría daños en la naturaleza. (Ortiz, G, 2019, p. 16)

1.2. Planteamiento del problema

La industria de cárnicos Hermayar, está ubicada en el cantón Chambo en un sector productivo tanto agrícola como ganadero, esta empresa se dedica al faenamiento de ganado bovino, motivo por el cual existe una importante generación de desechos sólidos, líquidos, emanación de olores entre otros factores que afectan de manera negativa al ambiente de la zona. Se identifica la necesidad de un Plan de Manejo Ambiental, por esta razón el presente trabajo de investigación contribuirá significativamente en la generación de estrategias que garanticen el cuidado del ambiente y de la población cercana a la empresa.

La empresa cuenta con un departamento de control y manejo ambiental adscrito a la gestión administrativa, la misma que se encarga de los aspectos ambientales principalmente en la parte legal, sin embargo, es necesario mejorar el manejo ambiental de la empresa con el fin de reducir el impacto producido durante el proceso de faenamiento de bovinos, buscando la sostenibilidad de la empresa, así como ser más amigable con la sociedad y el ambiente.

El control y supervisión, que se realiza en la empresa no es suficiente para evitar los impactos ambientales del proceso de faenamiento bovino, lo que genera un descontento de la población de la zona cercana a las instalaciones.

1.3. Justificación

La investigación surge en base a las necesidades de la sociedad y específicamente de la empresa privada, quienes buscan disminuir los impactos ambientales y contaminantes causados por un mal manejo de desechos generados en un proceso de producción, a fin de mantener una relación amigable y sostenible con la población y el ambiente.

La industria de cárnicos Hermayar no cuenta con un plan de manejo ambiental, por tal motivo, se ve necesario mediante el siguiente trabajo de investigación la realización de un PMA adecuado y actualizado que este acorde a las necesidades de la empresa y que disminuya los efectos ambientales negativos que son producidos durante el proceso de faenamiento bovino.

Se tiene el conocimiento necesario para realizar el presente trabajo, así como el conocimiento de herramientas útiles para alcanzar los distintos objetivos, tal como la Matriz de Leopold, que nos brinda las facilidades comprensivas en lo académico y profesional, facilitando la elaboración del PMA de la empresa.

1.4. Beneficiarios

1.4.1. Directos

La empresa, el ambiente, el sector ganadero, y el público en general.

1.4.2. Indirectos

Clientes, fauna y flora de la zona, población cercana a la empresa.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Elaborar un Plan de Manejo Ambiental para la Industria de Cárnicos “HERMAYAR”, ubicada en el cantón Chambo provincia de Chimborazo.

1.5.2. Objetivos específicos

- Levantar la línea base ambiental del área de influencia de la Industria de Cárnicos “HERMAYAR”.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales significativos del Camal Privado “HERMAYAR”.
- Elaborar el Plan de Manejo Ambiental para mitigar y reducir los impactos ambientales de la Industria de Cárnicos “HERMAYAR”.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco legal

Las leyes, reglamentos y normativas vigentes en el país, son las encargadas de controlar, garantizar y regular el impacto medio ambiental que se produce en la industria de cárnicos, esto facilita el desarrollo del Plan de Manejo Ambiental.

2.1.1. *Constitución de la República del Ecuador*

Dentro de la norma jurídica suprema de nuestro país, destaca lo siguiente:

TÍTULO I

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL ESTADO

Capítulo primero

Principios fundamentales

Art. 3, numeral 7.- es deber primordial del estado “Proteger el patrimonio natural y cultural del país.” (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., p. 9)

TÍTULO II

DERECHOS

Capítulo segundo

Derechos del buen vivir

Sección primera

Agua y alimentación

Art. 12.- “El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable. El agua constituye patrimonio nacional estratégico de uso público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida.” (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., p. 13)

Sección segunda

Ambiente sano

Art. 15.- “El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.” (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., p. 14)

Capítulo sexto

Derechos de libertad

Art. 66, numeral 27.- “El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.” (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., p. 33)

Capítulo séptimo

Derechos de la naturaleza

Art. 71.- “La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema”. (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., pp. 35-36)

Art. 72.- “La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta 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.” (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., p. 36)

Art. 73.- “El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.” (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., p. 36)

Art. 74.- “Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.” (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., p. 36)

Capítulo noveno

Responsabilidades

Art. 83, numeral 6.- “Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.” (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., p. 41)

TITULO VI

REGIMEN DE DESARROLLO

Art. 276, numeral 4.- “Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano 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 natural.” (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., p. 134)

Art. 278.- “Para la consecución del buen vivir, a las personas y a las colectividades, y sus diversas formas organizativas, les corresponde:

1. Participar en todas las fases y espacios de la gestión pública y de la planificación del desarrollo nacional y local, y en la ejecución y control del cumplimiento de los planes de desarrollo en todos sus niveles.
2. Producir, intercambiar y consumir bienes y servicios con responsabilidad social y ambiental.” (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., p. 135)

Capítulo quinto

Sectores estratégicos, servicios y empresas públicas

Art. 317.- “Los recursos naturales no renovables pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado. En su gestión, el Estado priorizará la responsabilidad intergeneracional, la conservación de la naturaleza, el cobro de regalías u otras contribuciones no tributarias y de participaciones empresariales; y minimizará los impactos negativos de carácter ambiental, cultural, social y económico.” (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., p. 159)

Capítulo segundo

Biodiversidad y recursos naturales

Sección primera

Naturaleza y ambiente

Art. 395.- “La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado 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.
2. Las políticas de gestión ambiental se aplicarán de manera transversal y serán de obligatorio cumplimiento por parte del Estado en todos sus niveles y por todas las personas naturales o jurídicas en el territorio nacional.
3. El Estado garantizará la participación activa y permanente de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades afectadas, en la planificación, ejecución y control de toda actividad que genere impactos ambientales.
4. En caso de duda sobre el alcance de las disposiciones legales en materia ambiental, éstas se aplicarán en el sentido más favorable a la protección de la naturaleza.” (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., p. 188)

Art. 396.- “El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.

Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.” (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., pp. 188-189)

Art. 397.- “En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.
2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.
3. Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.
4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.

5. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad.” (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., p. 189)

Art. 398.- “Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.

El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la ley y los instrumentos internacionales de derechos humanos.

Si del referido proceso de consulta resulta una oposición mayoritaria de la comunidad respectiva, la decisión de ejecutar o no el proyecto será adoptado por resolución debidamente motivada de la instancia administrativa superior correspondiente de acuerdo con la ley.” (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., p. 189)

Sección tercera

Patrimonio natural y ecosistemas

Art. 404.- “El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.”

(ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., pp. 190-191)

Sección sexta

Agua

Art. 411.- “El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua.

La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.” (ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, 2008., p. 192)

2.1.2. Convención para la protección de la flora, fauna y de las bellezas escénicas naturales de los países de América

“En esta Convención, los Gobiernos contratantes acuerdan tomar todas las medidas necesarias en sus respectivos países, para proteger y conservar el medio ambiente natural de la flora y fauna, los paisajes de extraordinaria belleza, las formaciones geológicas únicas, las regiones y los objetos naturales de interés estético o valor histórico o científico.” (Convención de países de América, 1940)

2.1.3. Convenio sobre la diversidad biológica

“Los objetivos del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) son la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios resultantes de la utilización de los recursos genéticos. El Convenio es el primer acuerdo global cabal para abordar todos los aspectos de la diversidad biológica: recursos genéticos, especies y ecosistemas, y el primero en reconocer que la conservación de la diversidad biológica es una preocupación común de la humanidad, y una parte integral del proceso de desarrollo. Para alcanzar sus objetivos, el Convenio, de conformidad con el espíritu de la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo promueve constantemente la asociación entre países. Sus disposiciones sobre la cooperación científica y tecnológica, acceso a los recursos genéticos y la transferencia de tecnologías ambientalmente sanas, son la base de esta asociación.” (Naciones Unidas, 1992)

2.1.4. Convenio estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes

“Con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente de los efectos nocivos de los contaminantes orgánicos persistentes, y reconociendo que éstos tienen propiedades tóxicas, que son resistentes a la degradación, que se bioacumulan y son transportados por el aire, el agua y las especies migratorias a través de las fronteras internacionales, y son depositados lejos del lugar de su liberación, acumulándose en ecosistemas terrestres y acuáticos, acuerdan las partes sean éstas un Estado o una organización de integración económica regional, que se disponga de uno o más sistemas de reglamentación y evaluación de nuevos plaguicidas o nuevos productos químicos industriales, para lo cual se adoptarán medidas a fin de reglamentar, con el fin de prevenir la producción y utilización de nuevos plaguicidas o nuevos productos químicos industriales.” (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2004)

2.1.5. Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático

“La Convención Marco sobre el Cambio Climático establece una estructura general para los esfuerzos intergubernamentales encaminados a resolver el desafío del cambio climático. Reconoce que el sistema climático es un recurso compartido cuya estabilidad puede verse afectada por actividades industriales y de otro tipo que emiten dióxido de carbono y otros gases que retienen el calor. En virtud del Convenio, los gobiernos recogen y comparten la información sobre las emisiones de gases de efecto invernadero, las políticas nacionales y las prácticas óptimas. Además, ponen en marcha estrategias nacionales para abordar el problema de las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse a los efectos previstos, incluida la prestación de apoyo financiero y tecnológico a los países en desarrollo, de tal forma cooperan para prepararse y adaptarse a los efectos del cambio climático.” (Naciones Unidas, 1992)

2.1.6. Protocolo de Kyoto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático

“Este protocolo es una adición a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que señala que, con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las Partes debe cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones, para ello aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales. Para ello deberá propiciar el fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional; promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación; promoción de modalidades agrícolas sostenibles a la luz de las consideraciones del cambio climático; investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales; reducción progresiva o eliminación gradual de las deficiencias del mercado, los incentivos fiscales, las exenciones tributarias y arancelarias y las subvenciones que sean contrarios al objetivo de la Convención en todos los sectores emisores de gases de efecto invernadero y aplicación de instrumentos de mercado; fomento de reformas apropiadas en los sectores pertinentes con el fin de promover unas políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal; medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en el sector del transporte; limitación y/o reducción de las emisiones de metano mediante su recuperación y utilización en la gestión de los desechos así como en la producción, el transporte y la distribución de energía.” (Naciones Unidas, 1998)

2.1.7. Convenio UNESCO sobre Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad

“La UNESCO inició, con la ayuda del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS), la elaboración de un proyecto de convención sobre la protección del patrimonio cultural. En 1968, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) elaboró también propuestas similares para sus miembros, propuestas que fueron presentadas a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, en Estocolmo en 1972. Finalmente, todas las partes se pusieron de acuerdo para elaborar un único texto. El 16 de noviembre de 1972, la Conferencia General de la UNESCO aprobó la convención sobre la protección del patrimonio mundial cultural y natural. Este convenio se toma en cuenta en atención a que la ejecución del proyecto debe realizarse contemplando la conservación del patrimonio cultural y natural que existe en el entorno en el cual se va a ejecutar que ha sido calificada como área protegida, a pesar de que la misma es un área totalmente intervenida.” (UNESCO, 1972)

2.1.8. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.

Art. 1.- “Ámbito. - Este Código establece la organización político- administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio; el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera. Además, desarrolla un modelo de descentralización obligatoria y progresiva a través del sistema nacional de competencias, la institucionalidad responsable de su administración, las fuentes de financiamiento y la definición de políticas y mecanismos para compensar los desequilibrios en el desarrollo territorial.” (PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2010, p. 5)

Art. 5.- “Autonomía. - La autonomía política, administrativa y financiera de los gobiernos autónomos descentralizados y regímenes especiales prevista en la Constitución comprende el derecho y la capacidad efectiva de estos niveles de gobierno para regirse mediante normas y órganos de gobierno propios, en sus respectivas circunscripciones territoriales, bajo su responsabilidad, sin intervención de otro nivel de gobierno y en beneficio de sus habitantes. Esta autonomía se ejercerá de manera responsable y solidaria. En ningún caso pondrá en riesgo el carácter unitario del Estado y no permitirá la secesión del territorio nacional.

- La región es la circunscripción territorial conformada por las provincias que se constituyan como tal, de acuerdo con el procedimiento y requisitos previstos en la Constitución, este código y su estatuto de autonomía.

- Las provincias son circunscripciones territoriales integradas por los cantones que legalmente les correspondan.
- Los cantones son circunscripciones territoriales conformadas por parroquias rurales y la cabecera cantonal con sus parroquias urbanas, señaladas en su respectiva ley de creación, y por las que se crearen con posterioridad, de conformidad con la presente ley.
- Las parroquias rurales constituyen circunscripciones territoriales integradas a un cantón a través de ordenanza expedida por el respectivo concejo municipal o metropolitano.” (PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2010, pp. 8-9)

2.1.9. Código Orgánico Integral Penal (COIP).

Art. 251. “Delitos contra el agua. - La persona que, contraviniendo la normativa vigente, contamine, deseque o altere los cuerpos de agua, vertientes, fuentes, caudales ecológicos, aguas naturales afloradas o subterráneas de las cuencas hidrográficas y en general los recursos hidrobiológicos o realice descargas en el mar provocando daños graves, será sancionada con una pena privativa de libertad de tres a cinco años”. (ASAMBLEA NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2014, p. 39)

Art. 252. “Contaminación del aire. - La persona que, contraviniendo la normativa vigente o por no adoptar las medidas exigidas en las normas, contamine el aire, la atmósfera o demás componentes del espacio aéreo en niveles tales que resulten daños graves a los recursos naturales, biodiversidad y salud humana, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.” (ASAMBLEA NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2014, pp. 39-40)

Art. 254. “Gestión prohibida o no autorizada de productos, residuos, desechos o sustancias peligrosas. - La persona que, contraviniendo lo establecido en la normativa vigente, desarrolle, produzca, tenga, disponga, queme, comercialice, introduzca, importe, transporte, almacene, deposite o use, productos, residuos, desechos y sustancias químicas o peligrosas, y con esto produzca daños graves a la biodiversidad y recursos naturales, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.” (ASAMBLEA NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2014, p. 40)

Art. 255. “Falsedad u ocultamiento de información ambiental. - La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa

de libertad de uno a tres años.” (ASAMBLEA NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2014, p. 40)

Art. 257. “Obligación de restauración y reparación. - Las sanciones previstas en este capítulo, se aplicarán concomitantemente con la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas y la obligación de compensar, reparar e indemnizar a las personas y comunidades afectadas por los daños. Si el Estado asume dicha responsabilidad, a través de la Autoridad Ambiental Nacional, la repetirá contra la persona natural o jurídica que cause directa o indirectamente el daño.” (ASAMBLEA NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2014, p. 40)

2.1.10. Ley Orgánica de Salud

Capítulo III

Derechos y deberes de las personas y del Estado en relación con la salud.

Art. 7, Literal c.- “Toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene, en relación a la salud, derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación. Se establece de prioridad nacional y de utilidad pública, el agua para consumo humano, por lo que toda persona natural o jurídica tiene la obligación de proteger los acuíferos, y las fuentes y cuencas hidrográficas, que sirvan para el abastecimiento de agua para consumo humano. Se prohíbe realizar actividades de cualquier tipo, que pongan en riesgo de contaminación las fuentes de captación de agua, descargar o depositar aguas servidas y residuales en ríos, mares, canales, quebradas, lagunas, lagos y otros sitios similares, sin el tratamiento apropiado, conforme lo disponga en el reglamento correspondiente. Respecto de los desechos infecciosos, especiales, tóxicos y peligrosos para la salud, se establece que deben ser tratados técnicamente, previamente a su eliminación, y el depósito final se realizará en los sitios especiales establecidos para el efecto por los municipios del país. La autoridad sanitaria nacional dictará las normas para el manejo, transporte, tratamiento y disposición final de los desechos especiales. Toda actividad laboral, productiva, industrial, comercial, recreativa y de diversión; así como las viviendas y otras instalaciones y medios de transporte, deben cumplir con lo dispuesto en las respectivas normas y reglamentos sobre prevención y control, a fin de evitar la contaminación por ruido, que afecte a la salud humana. La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Relaciones Laborales y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), establecerá las normas de salud y seguridad en el trabajo, para proteger la salud de los trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.” (ASAMBLEA NACIONAL DEL ECUADOR, 2015., p. 4)

2.1.11. Ley Orgánica de Participación Ciudadana

Art. 28.- “Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado.” (PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2011, p. 11)

Art. 82.- “Consulta ambiental a la comunidad: Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, para lo cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. El Estado valorará la opinión de la comunidad según los criterios establecidos en la Constitución, los instrumentos internacionales de derechos humanos y las leyes.” (PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2011, p. 21)

2.1.12. Ley de Gestión Ambiental

Art. 1.- “Establece los principios y directrices de la política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia”. (CONGRESO NACIONAL, 2004, p. 1)

Art. 13.- “Los consejos provinciales y los municipios, dictarán políticas ambientales seccionales con sujeción a la Constitución Política de la República y a la presente Ley. Respetarán las regulaciones nacionales sobre el Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas para determinar los usos del suelo y consultarán a los representantes de los pueblos indígenas, afroecuatorianos y poblaciones locales para la delimitación, manejo y administración de áreas de conservación y reserva ecológica”. (CONGRESO NACIONAL, 2004, p. 4)

Art. 20.- “Para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental se deberá contar con la licencia respectiva, otorgada por el ministerio del ramo.” (CONGRESO NACIONAL, 2004, p. 5)

Art. 21.- “Los sistemas de manejo ambiental incluirá: estudios de línea base; evaluación de impacto ambiental, evaluación de riesgos, planes de manejo ambiental, planes de manejo de riesgo, sistemas de monitoreo; planes de contingencia y mitigación, auditorías ambientales, planes de abandono.” (CONGRESO NACIONAL, 2004, p. 5)

Art. 28.- “Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán

consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas.” (CONGRESO NACIONAL, 2004, p. 6)

Art. 29.- “Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado que, conforme al Reglamento de esta Ley, pueda producir impactos ambientales. Para ello podrá formular peticiones y deducir acciones de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.” (CONGRESO NACIONAL, 2004, p. 6)

2.1.13. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

CAPÍTULO I. De la prevención y contaminación del aire.

Art. 1.- “Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.” (Congreso Nacional, 2004, p. 1)

Art. 2.- “Para los efectos de esta ley, serán considerados como fuentes potenciales de contaminación:

- Las artificiales, originadas por el desarrollo tecnológico, y la acción del hombre, tales como fábricas, calderas, generadoras de vapor, talleres, plantas termoeléctricas, refinerías de petróleo, plantas químicas, aeronaves, automotores y similares, la incineración, quema a cielo abierto de basuras y residuos, la explotación de materiales de construcción y otras actividades que produzcan o puedan producir contaminación; y
- Las naturales, ocasionadas por fenómenos naturales, tales como erupciones, precipitaciones, sismos, sequías, deslizamientos de tierra y otros.” (Congreso Nacional, 2004, p. 1)

Art. 3.- “Se sujetarán al estudio y control de los organismos determinados en esta Ley y sus reglamentos, las emanaciones provenientes de fuentes artificiales, móviles o fijas, que produzcan contaminación atmosférica. Las actividades tendientes al control de la contaminación provocada por fenómenos naturales, son atribuciones directas de todas aquellas instituciones que tienen competencia en este campo.” (Congreso Nacional, 2004, pp. 1-2)

CAPITULO II. De la prevención y contaminación del agua.

Art. 6.- “Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.” (Congreso Nacional, 2004, p. 2)

Art. 7.- “El Consejo Nacional de Recursos Hídricos, en coordinación con los Ministerios de Salud y del Ambiente, según el caso, elaborarán los proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas de líquidos residuales, de acuerdo con la calidad de agua que deba tener el cuerpo receptor.” (Congreso Nacional, 2004, p. 2)

CAPITULO III. De la prevención y contaminación de suelos.

Art. 10.- “Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.” (Congreso Nacional, 2004, p. 3)

Art. 11.- “Para efectos de esta ley, serán considerados como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.” (Congreso Nacional, 2004, p. 3)

Art. 14.- “Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará. En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia.” (Congreso Nacional, 2004, p. 3)

Art. 15.- “El Ministerio del Ambiente regulará la disposición de los desechos provenientes de productos industriales que, por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plásticos, vidrios, aluminio y otros.” (Congreso Nacional, 2004, p. 3)

Art. 16.- “Se concede acción popular para denunciar ante las autoridades competentes, toda actividad que contamine el medio ambiente.” (Congreso Nacional, 2004, p. 3)

2.1.14. Ley que Protege la Biodiversidad en el Ecuador.

“Mediante esta ley se considerarán bienes nacionales de uso público, las especies que integran la diversidad biológica del país, esto es, los organismos vivos de cualquier fuente, los ecosistemas terrestres y marinos, los ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte. El Estado ecuatoriano tiene el derecho soberano de explotar sus recursos en aplicación de su propia política ambiental; su explotación comercial se sujetará a las leyes vigentes y a la reglamentación especial, que para este efecto dictará el Presidente Constitucional de la República, garantizando los derechos ancestrales de los pueblos indígenas, negros o afro-ecuatorianos, sobre los conocimientos, los componentes intangibles de biodiversidad y los recursos genéticos a disponer sobre ellos.

Este cuerpo constituye la aplicación práctica a nivel nacional del Convenio UNESCO sobre Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad, y el Convenio Sobre la Diversidad Biológica, los cuales buscan que se conserve la biodiversidad y el patrimonio natural que esta representa. La ejecución del proyecto debe realizarse contemplando esta premisa.” (Congreso Nacional, 2004)

2.1.15. Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medio Ambiente. TULSMA

El TULSMA contiene varios libros que nos guían para asegurar una adecuada gestión ambiental.

Libro VI: De la Calidad Ambiental.

El Libro VI “De La Calidad Ambiental, así mismo ha sido permanentemente reformado hasta contar en la actualidad con el A.M. 061, publicado en el R.O. 316 del 4 de mayo del 2015 que Reforma la totalidad del Libro VI, estableciendo 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.” (Ministerio del Ambiente, 2017, pp. 256-262)

Libro VI, Anexo I. Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes al Recurso Agua. - “La presente norma técnica determina o establece: Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las descargas en cuerpos de aguas o sistemas de alcantarillado; Los criterios de calidad de las aguas para sus distintos usos; y, Métodos y procedimientos para determinar la presencia de contaminantes en el agua”. (Ministerio del Ambiente, 2017, pp. 262-279)

Libro VI, Anexo II. Norma de Calidad Ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados: Recurso Suelo. – “La presente norma técnica determina o establece: Normas de aplicación general para suelos de distintos usos; Criterios de calidad de un suelo; Criterios de remediación para suelos contaminados; y, Normas técnicas para evaluación de la capacidad agrológica del suelo.” (Ministerio del Ambiente, 2017, pp. 279-296)

Libro VI, Anexo III Norma de Emisiones al Aire desde fuentes fijas: “La presente norma técnica determina o establece: Los límites permisibles, disposiciones y prohibiciones para las emisiones de contaminantes del aire hacia la atmósfera desde fuentes fijas de combustión; y, Los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las cantidades emitidas de contaminantes del aire desde fuentes fijas de combustión. Reformado mediante Acuerdo Ministerial 050 mediante Registro Oficial No. 464, del 17 de junio de 2011.” (Ministerio del Ambiente, 2017, pp. 296-308)

Libro VI, Anexo IV Norma de Calidad del Aire Ambiente o Nivel de Inmisión. – “La presente tiene como objetivo principal el preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel del suelo. La norma también provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente.” (Ministerio del Ambiente, 2017, pp. 308-315)

2.1.16. Ordenanza que regula el manejo y conservación del ecosistema páramo, micro cuencas y unidades hidrográficas en el cantón Chambo.

Art. 1.- Objeto.- “Las normas de la presente ordenanza regulan el manejo y conservación del Ecosistema: páramos, bosques nativos, cuencas y micro cuencas, ecosistemas frágiles y otras áreas prioritarias para la conservación de los recursos naturales en el cantón Chambo y constituyen un conjunto de principios y estrategias específicas, dirigidas a garantizar la provisión de agua en cantidad y calidad, así también regular todas las actividades que permitan desarrollar alternativas productivas sustentables.

Por lo tanto, las normas de la presente ordenanza, controlan, regulan el tratamiento equilibrado de los páramos y zonas adyacentes del área protegida e incentiva el manejo ambiental apropiado las que serán de cumplimiento obligatorio en la jurisdicción del cantón.” (GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN CHAMBO, 2010)

2.1.17. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1218: Carne y Productos Cárnicos. Faenamiento.

“Regula los procesos de faenamiento, desde la matanza de los animales hasta su entrada a cámaras frigoríficas, publicada en el Registro Oficial No. 208 del 17 de junio de 1985.” (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1985)

2.2. Conceptos básicos

Camal: Un matadero o camal se ocupa de la transformación de una o varias clases de ganado en pie, luego de un procesamiento, en carne para el consumo humano. Las operaciones subsidiarias posteriores consisten en dividir los cortes primarios de la carne en pedazos más pequeños y en la separación y el tratamiento de diversos subproductos. (MAFLA, T, 2008., p. 8)

Ambiente: Se entiende al ambiente como un sistema global integrado por componentes naturales y sociales, constituidos a su vez por elementos biofísicos en su interacción dinámica con el ser humano, incluidas sus relaciones socioeconómicas y socioculturales. (Ministerio del Ambiente, 2020)

Contaminación: Alteración negativa de un ecosistema por la presencia de uno o más contaminantes, o la combinación de ellos, en ciertas concentraciones o tiempos de permanencia. (Ministerio del Ambiente, 2020)

Efluente: Que fluye al exterior, descargado como desecho con o sin tratamiento previo; por lo general se refiere a descargas líquidas hacia cuerpos de aguas superficiales. (Ministerio del Ambiente, 2020)

Fuente de contaminación: Consecuencia nociva e inherente de la actividad, que, por su interacción descontrolada con el ambiente, de forma permanente u ocasional, genera cierto grado de daño ambiental y social. (Ministerio del Ambiente, 2020)

Cuerpo de agua: Es todo río, lago, laguna, aguas subterráneas, cauce, depósito de agua, corriente, zona marina, estuario. (Ministerio del Ambiente, 2020)

Población: Es un conjunto de organismos o individuos de la misma especie que coexisten en un mismo espacio y tiempo, y que comparten ciertas propiedades biológicas, las cuales producen una alta cohesión reproductiva y ecológica del grupo. (Ministerio del Ambiente, 2020)

2.3. Impacto ambiental

El impacto ambiental es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, en términos simples el impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. (Gestión de Recursos Naturales, 2021)

2.4. Proceso de faenamiento

Es todo el proceso ejecutado desde la matanza de los animales hasta su entrada a cámaras frigoríficas o su expendio con destino al consumo o industrialización. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 1985, p. 1)

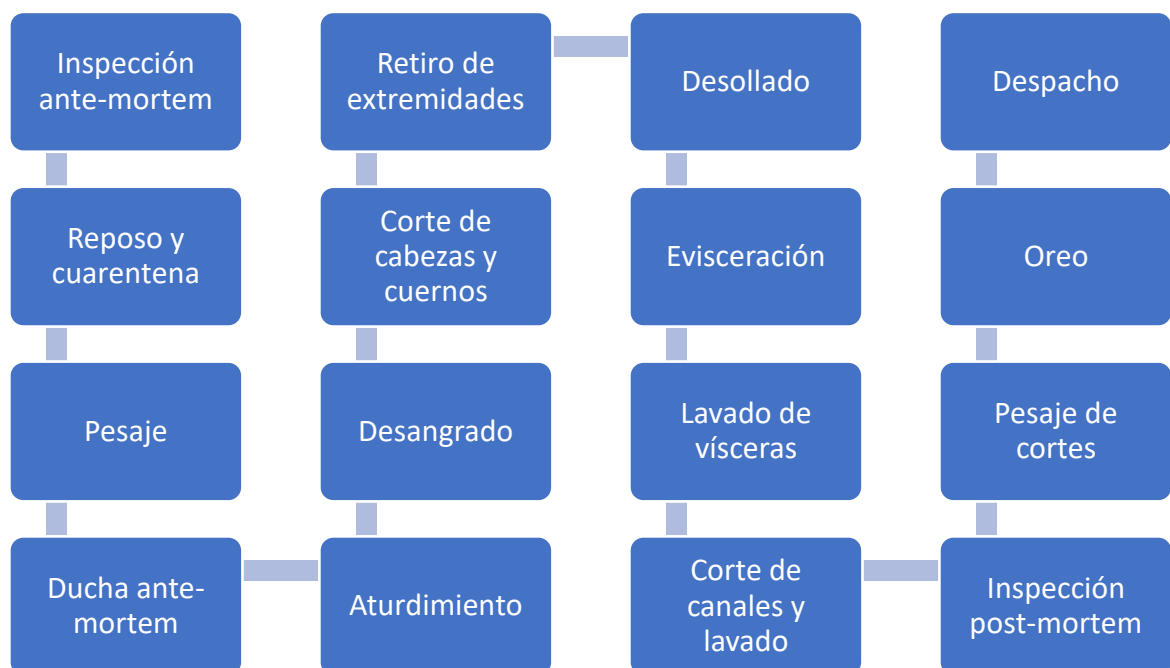


Ilustración 1-2: Esquema del proceso de faenamiento.

Realizado por: Conde W.,2023.

Inspección ante-mortem: Esta actividad es realizada antes de aceptar los animales en los patios de cuarentena del camal, con el fin de preservar la salud de la población a la cual esta destinados los productos de la industria de cárnicos.

Reposo y cuarentena: Se realiza con el fin de evitar la contaminación de la carne del animal, eliminando de esta manera las heces y el producto ruminal que se encuentra en los intestinos del bovino.

Pesaje: Se realiza un pesaje una vez realizado la cuarentena para conocer el peso del animal y posteriormente la pérdida por desechos evacuados del mismo en el proceso de faenamiento.

Ducha ante-mortem: Se baña al animal con el fin de disminuir el estrés y obtener una carne de mayor calidad.

Aturdimiento: Se lo realiza mediante una pistola de aturdimiento con el fin de desplomar al animal para proseguir con las siguientes actividades relacionadas con el faenamiento.

Desangrado: Se iza al animal y se procede a desangrar cortando los vasos sanguíneos del animal, este proceso se realiza entre 5 a 8 min para obtener un desangrado completo del animal y evitar la contaminación de la carne.

Corte de cabezas y cuernos: Una vez realizado el desangrado se procede a separar la cabeza del bovino y posterior los cuernos de la misma.

Retiro de extremidades: Durante el desangrado se aprovecha para cortar las patas delanteras.

Desollado: En esta actividad se separa la piel del cuerpo del animal.

Evisceración: Consiste en extraer los órganos internos del bovino mediante una incisión en la pared abdominal y tejidos del cuello.

Lavado de vísceras: En un espacio de las instalaciones se realiza el lavado de los órganos aptos para el consumo y la separación de los desechos y órganos no aptos para el consumo.

Corte de canales y lavado: Consiste en dividir al animal faenado por la mitad a lo largo de la columna vertebral, y mediante agua a presión se realizan duchas para eliminar impurezas generadas durante actividades anteriores.

Inspección post-mortem: Consiste en un examen de los canales y vísceras del animal faenado con el fin de identificar condiciones no favorables que puedan convertir en peligrosa a la carne que será destinada para el consumo humano.

Pesaje de cortes: Se realiza un pesaje de cada uno de los canales, con el fin de conocer el rendimiento alcanzado durante el procedimiento.

Oreo: Consiste en mantener colgados los canales a fin de eliminar fluidos o residuos de agua que estuvieran presentes.

Despacho: Es cargar los cuartos o canales en los transportes de cárnicos que cuenten con la debida higiene e implementos necesarios para un traslado del producto en condiciones adecuadas.

2.5. Índice de Calidad de Agua ICA – NSF

En 1970, Brown, MacClelland, Deininger y Tozer, apoyados por la Fundación Nacional de Saneamiento de los Estados Unidos de Norteamérica propusieron un índice basado en la estructura del índice de Horton, conocido como Índice de Calidad de Agua de la NSF.

Para el desarrollo del método se combinaron la opinión de un conjunto de 142 expertos en gestión de la calidad del agua de varios lugares de los Estados Unidos a través de 3 estudios.

El primer estudio se consideraron 35 variables de contaminación para su posible inclusión en el ICA, estos fueron calificados en una escala a 5, siendo 1 el valor con significancia más alta y 5 la de significancia más baja, en tres categorías de acuerdo a si el parámetro debía ser: incluido, indeciso o no incluido.

En el segundo estudio se determinó que nueve de las 35 variables fueron identificadas de mayor importancia: Oxígeno Disuelto, Coliformes Fecales, pH, DBO5, Nitratos, Fosfatos, Variación de la Temperatura, Turbidez y Sólidos Disueltos Totales.

En el tercer estudio y último estudio, se elaboraron las Curvas de Función, para cada variable en un rango de 0 a 100 indicados en el eje y de cada gráfico, mientras que en el x fueron localizados los diferentes niveles de las variables. Luego se promediaron todas las curvas para generar una sola línea para cada variable. (Carrillo, M & Urgilés, P, 2016, pp. 27-28)

2.5.1. Características del ICA-NSF

Las variables en el aspecto fisicoquímico son: temperatura, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, turbiedad, pH, fosfatos, nitratos, sólidos disueltos totales y en el aspecto microbiológico son los coliformes fecales. Cada una de ellas tiene un peso específico de acuerdo con su importancia, relacionada con la calidad del agua.

La utilización de métodos fisicoquímicos tiene la ventaja en que su análisis suele ser más rápido, brindando vasta información de la naturaleza del agua y sus propiedades, y además pueden ser monitoreados con mayor frecuencia.

La importancia del análisis microbiológico se debe a que estos factores son transmitidos habitualmente a través del agua y están abundantemente distribuidos en la naturaleza, motivo por el cual se puede decir que todas las aguas naturales contienen una variedad de estos microorganismos e influyen de forma directa en la contaminación del agua.

Este índice es el más usado entre todos los índices de calidad de agua existentes, puede ser utilizado para medir los cambios en la calidad del agua en tramos particulares de los ríos o cuencas hidrográficas a través del tiempo, comparando la calidad del agua de diferentes tramos del mismo río, comparándolo con la calidad de agua de diferentes ríos alrededor del mundo. Los resultados pueden utilizarse para determinar si un tramo particular de dicho río está contaminado o no. (Carrillo, M & Urgilés, P, 2016, pp. 28-29)

2.5.2. *Parámetros de la Calidad del Agua de modelo ICA-NSF*

En el modelo ICA-NSF se analiza 9 parámetros que determinan el grado de contaminación del agua e identifican en forma práctica el deterioro o mejora de la calidad de una cuenca o cuerpo de agua. (Servicio Nacional de Estudios Territoriales, 2018, pp. 1-2)

Los parámetros son los siguientes:

Tabla 1-2: Parámetros de Calidad del Agua y sus unidades de medición.

PARÁMETRO	UNIDAD
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/l
Oxígeno Disuelto (OD)	% Sat.
Potencial de hidrógeno	pH
Turbiedad	NTU
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	mg/l
Nitratos (NO ₄ ⁻²)	mg/l
Temperatura (T)	°C
Coliformes Fecales (Coli. F)	NMP/100 ml
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/l

Fuente: CARRILLO, M & URGILÉS, P, 2016.

2.5.2.1. *Parámetros físicos*

Turbiedad

La turbiedad se mide en unidades nefelométricas NTU. Se refiere a la falta de transparencia del agua, debido a la presencia de partículas en suspensión; siendo así que mientras más sólidos

suspendidos hay en el agua, más sucia parecerá esta, más alta será la turbidez y menor será su calidad.

Cuando existe altas concentraciones de partículas suspendidas, esto genera aumento de temperatura del agua, al absorber calor del sol. Esto reduce la concentración de oxígeno, reduciendo la capacidad de acoger a la diversidad acuática. (Hernández, Nolasco & Salguero, 2016, p. 29)

Temperatura

La temperatura se mide en grados Celsius y es un factor clave para el desarrollo de la vida en un cuerpo de agua.

Los ríos pueden presentar variaciones de temperatura debido a diferentes factores como: altitud, latitud, profundidad del cauce, hora del día, temperatura del ambiente, circulación del aire, nubosidad y fluctuaciones anuales relacionadas con la época de invierno o de estiaje.

Cuando la temperatura aumenta se reduce la cantidad de oxígeno en el agua, los ecosistemas acuáticos se ven afectados, produce eutrofización y proliferación de organismos patógenos, acelera las reacciones químicas, incrementa la solubilidad de algunas sustancias, reduce la solubilidad de los gases e incrementa la actividad biológica.

Las variaciones de temperatura son producidas por descargas de aguas residuales o descargas de aguas utilizadas en procesos industriales con elevadas temperaturas. (Hernández, Nolasco & Salguero, 2016, p. 28)

2.5.2.2. Parámetros químicos

Potencial de Hidrógeno (pH)

Las aguas naturales contienen una serie de ácidos y bases débiles que controlan la actividad del ion hidrógeno, mismo que se expresa como pH. Se trata de una escala logarítmica inversa basada en la concentración de iones de hidrógeno.

Esta escala va del 0 al 14, siendo 0 extremadamente ácido y 14 extremadamente alcalina; en tanto que un valor de 7 es neutro. Cuantos más iones de hidrógeno contenga el agua, más acida será ésta y más bajo su valor de pH.

El pH es un importante parámetro del cual dependen gran número de procesos que tienen lugar en las aguas naturales; el valor del pH compatible con la vida de los peces de agua dulce y los invertebrados debe estar comprendido entre 6 y 9, y debe ser constante para permitir crecer y multiplicarse a los organismos. Valores altos o bajos de pH pueden romper el balance de los compuestos químicos del agua y movilizar los contaminantes, en este caso si tenemos niveles bajos de pH puede incrementarse la toxicidad del agua debido a que aumenta la solubilidad de metales como: hierro, cobre, zinc níquel, plomo y cadmio, entre otros. (Hernández, Nolasco & Salguero, 2016, pp. 25-26)

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅)

Se refiere a la cantidad de materia orgánica presente en el agua y es la medida que representa la cantidad de oxígeno que requieren las bacterias para oxidar o estabilizar la materia orgánica, bajo condiciones aeróbicas durante 5 días a 20°C.

La demanda bioquímica de oxígeno tiene una relación directa con la cantidad de oxígeno disuelto en un cuerpo de agua, si los niveles de DBO₅ son altos, existe reducción de la cantidad de oxígeno, debido a que la demanda de oxígeno por parte de las bacterias es alta. En caso de no haber materia orgánica, no hay muchas bacterias que la descompongan y por ende la DBO₅ será menor y el OD será mayor. En caso de que el nivel de la DBO₅ sea demasiado alta, los organismos acuáticos se verían gravemente afectados. (Hernández, Nolasco & Salguero, 2016, p. 26)

Nitratos

El nitrato es la forma más oxidada del nitrógeno que se puede encontrar en el agua. El nitrógeno al combinarse con el oxígeno forma los llamados nitratos, los mismos que son compuestos inorgánicos formados por un átomo de nitrógeno y tres átomos de oxígeno; su símbolo químico es NO₃. El nitrógeno orgánico se encuentra en las proteínas siendo reciclado continuamente por las plantas y animales.

Los compuestos que contienen nitrógeno actúan como nutrientes en corrientes y ríos, por esta razón los fenómenos de eutrofización de lagos, pueden estar relacionados directamente con una elevada concentración de nitratos en el agua.

Estos nutrientes generalmente provienen del escurrimiento de tierras agrícolas, pastos, aguas negras, detergentes y desechos de animales. Las reacciones de nitrato NO₃⁻ en el agua dulce pueden agotar el oxígeno y, en consecuencia, mueren los organismos acuáticos. Su presencia en altas concentraciones en agua potable es riesgosa para la salud. (Hernández, Nolasco & Salguero, 2016, pp. 26-27)

Fosfatos

Los fosfatos son compuestos químicos formados por fósforo y oxígeno, necesarios para el crecimiento de plantas y animales. El fósforo en su forma elemental es muy tóxico, por lo que es asimilado en su mayoría en forma de fosfatos.

Diferentes cantidades de fosfatos son arrastrados por la lluvia desde los suelos agrícolas hacia cursos de agua. Las cantidades excesivas de fosfato producen un excesivo crecimiento de algas y plantas en los cuerpos de agua, las cuales consumen grandes cantidades de oxígeno. (Hernández, Nolasco & Salguero, 2016, pp. 27-28)

Sólidos Disueltos Totales

Los sólidos disueltos totales son un parámetro de medida de las sustancias (calcio, magnesio, potasio, sodio, bicarbonatos, cloruros y sulfatos) y pequeñas cantidades de materia orgánica; en forma molecular, ionizada o micro granular, que se encuentran contenidos en el agua.

La medida SDT, tiene como principal aplicación el estudio de la calidad del agua de los ríos, lagos y arroyos. Es un indicador de las características del agua puesto que puede determinar la presencia de contaminantes químicos.

La presencia de altas cantidades de SDT puede cambiar la calidad del agua, provocando que esta tenga un sabor amargo a metal o salado; además, los sólidos disueltos afectan la penetración de luz en la columna de agua y la absorción selectiva de las diferentes longitudes de onda que integran el espectro visible. (Hernández, Nolasco & Salguero, 2016, p. 29)

Oxígeno Disuelto

Se refiere a la cantidad de oxígeno del aire que se encuentra disuelto en el agua, cuyas concentraciones típicamente están en el intervalo de 5 a 15 mg/l, este parámetro se encuentra influenciado por factores como el movimiento de las aguas del río, temperatura, salinidad y altura. El porcentaje de saturación, es la cantidad de oxígeno disuelto en la muestra de agua, comparada con la cantidad máxima que podría estar presente a la misma temperatura. Se dice que el agua está saturada en un 100%, si contiene la cantidad máxima de oxígeno a esa temperatura. Una muestra de agua que está saturada en un 50% solamente tiene la mitad de la cantidad de oxígeno que potencialmente podría tener a esa temperatura. A veces, el agua se sobresatura con oxígeno cuando se mueve rápidamente, esto generalmente dura un período corto de tiempo, pudiendo ser dañino para los peces y otros organismos acuáticos. (Hernández, Nolasco & Salguero, 2016, p. 30)

2.5.2.3. Parámetros microbiológicos

Coliformes Fecales

Las bacterias coliformes fecales son un subgrupo específico de las bacterias fecales, siendo la más común de este grupo la *Escherichia Coli*, tienen la capacidad de crecer a temperaturas elevadas y permiten detectar la existencia de heces en el agua. Son microorganismos capaces de producir enfermedades y están asociados a los vertidos fecales, siendo sus fuentes principales las explotaciones ganaderas, agrícolas y las zonas urbanas.

La presencia de coliformes fecales es un indicador de la calidad de agua para consumo humano, en los medios acuáticos los coliformes son más resistentes que las bacterias patógenas intestinales, porque su origen es principalmente fecal. Al presentarse éstos en el agua

indican que existe contaminación de tipo microbiológica, lo que puede provocar enfermedades intestinales en personas que la consuman.

Entre las enfermedades patógenas que se transmiten por el agua contaminada, podemos mencionar la fiebre tifoidea, la gastroenteritis viral o bacteriana y la hepatitis A. (Hernández, Nolasco & Salguero, 2016, pp. 30-31)

2.5.3. Curvas de función o relaciones funcionales

De acuerdo a los valores obtenidos mediante los métodos sugeridos para cada uno de los parámetros de análisis del ICA-NSF, nos ayudamos de las curvas de función para obtener valores promedios con un límite de confianza del 80%, esto es por cada uno de los contaminantes. (UNIVERSIDAD DE PAMPLONA, TEST ICA, 2014., p. 43)

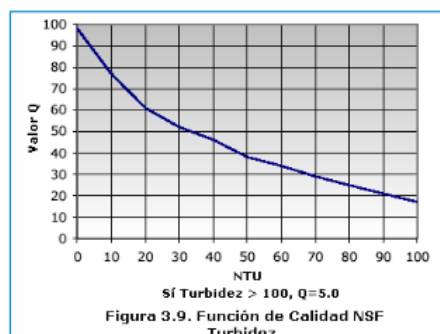
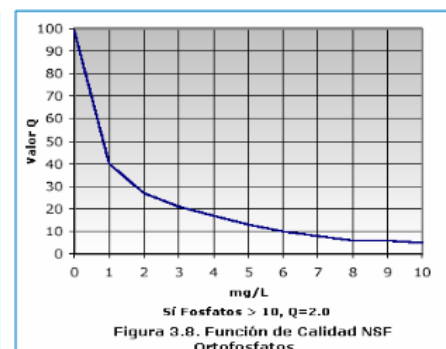
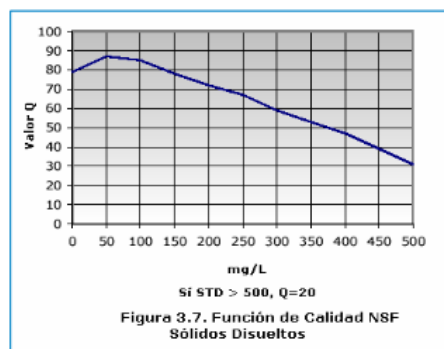


Ilustración 2-2: Curvas de función ICA-NSF (parte 1).

Fuente: UNIVERSIDAD DE PAMPLONA, TEST ICA, 2014.

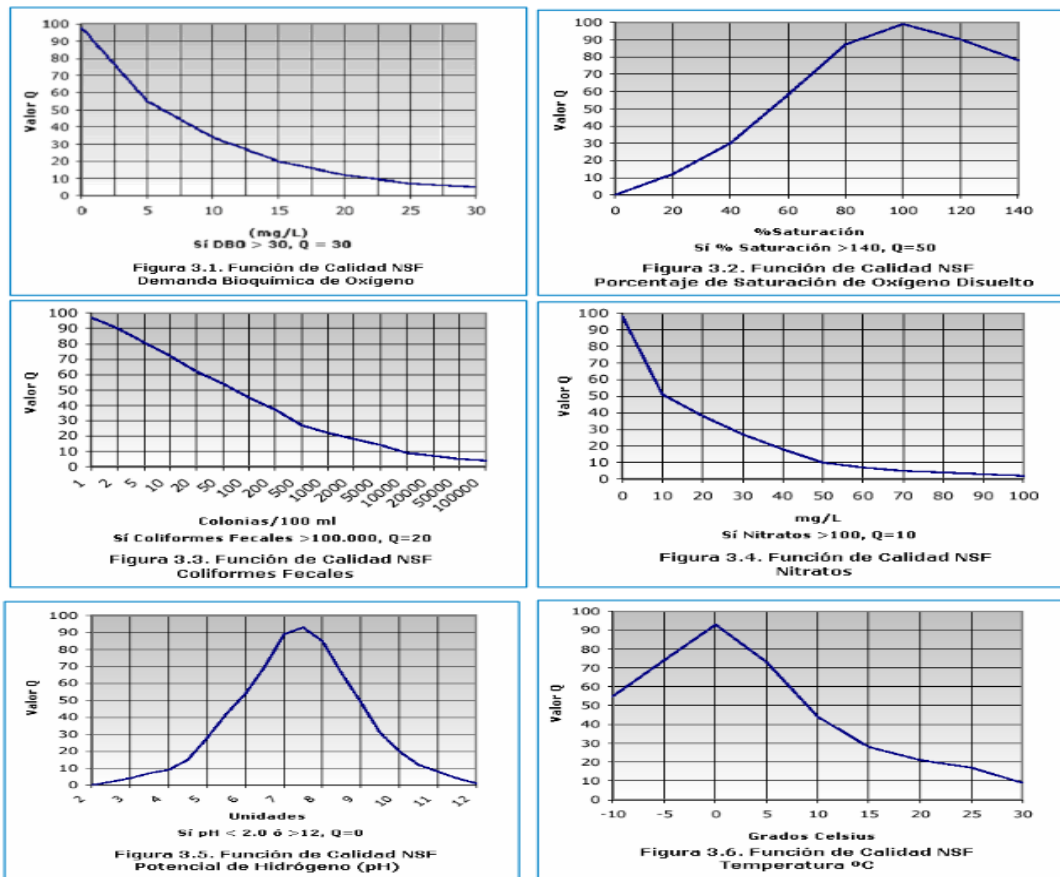


Ilustración 3-2: Curvas de función ICA-NSF (parte 2).

Fuente: UNIVERSIDAD DE PAMPLONA, TEST ICA, 2014.

2.5.4. Ponderación de parámetros de estudio ICA-NSF

Cada uno de los parámetros de estudio que determinan el índice de Calidad NSF del agua, son las siguientes. Estos valores de acuerdo a una estandarización de pesos NSF determinado bajo la importancia y afectación en caso de variación de uno de estos aspectos. (Carrillo, M & Urgilés, P, 2016, p. 50).

Tabla 2-2: Parámetros de Calidad del Agua NSF, ponderación y metodología de medición.

Parámetro	Método	Peso NSF
Oxígeno Disuelto	Electroquímico	0,17
Coliformes fecales	9222 B-D – SM	0,15
pH	Potenciométrico – pH	0,12
DBO5	5210 B – SM	0,1
Nitratos	4500-NO3-E – SM	0,1
Fosfatos	4500-P D – SM	0,1
Temperatura	Potenciométrico	0,1
Turbidez	Turbidímetro	0,08
Solidos disueltos totales	2540 B-D – SM	0,08

Fuente: CARRILLO, M & URGILÉS, P, 2016.

2.5.5. Determinación del Índice de Calidad del Agua – NSF

De acuerdo a una clasificación ICA-NSF propuesta tenemos los siguientes rangos, de acuerdo a los cuales podremos determinar si el agua es apta para el consumo de un ser vivo, u otras ocupaciones.

Tabla 3-2: Rango de evaluación del Índice de Calidad del Agua NSF.

Descripción	Rango
Excelente	91 – 100
Buena	71 – 90
Regular	51 – 70
Mala	26 – 50
Muy Mala	0 – 25

Fuente: CARRILLO, M & URGILÉS, P, 2016.

Realizado por: Conde W.,2023.

2.5.6. Calidad de agua del Río Chambo

De acuerdo a un estudio realizado en el 2020 por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y la Universidad Nacional de Chimborazo, en donde se examinó la calidad de agua del río Chambo en época de estiaje o verano durante el mes de marzo, conocida como época de caudal bajo, esto con el fin de conocer el nivel máximo de contaminación que tiene esta importante cuenca hidrográfica. En época de estiaje es cuando más necesario se convierte el uso del agua de esta cuenca hidrográfica, sin embargo, se debe conocer si la calidad de agua que se utiliza, tanto para el consumo de los animales, así como la producción agrícola es apta. (Freire, Pino, Andrade & Mejía, 2020,, p. 55)

A continuación, se detallan los resultados obtenidos de acuerdo a los criterios del ICA-NSF, como metodología de evaluación de la calidad del agua:

Tabla 4-2: Resultado de análisis de agua del río Chambo, sector el Vergel, antes de cruzar la empresa.

Parámetro	Unidades	Resultados
Oxígeno disuelto	mg/l	55,33
Potencial de hidrógeno	pH	7,60
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/l	26,27
Nitratos	mg/l	2,27
Coliformes Fecales	UFC/ml	1.193,33
Temperatura	°C	17,87
Turbiedad	NTU	30,50
Solidos Disueltos Totales	mg/l	217,20
Fosfatos	mg/l	0,50

Fuente: CARRILLO, M & URGILÉS, P, 2016.

2.5.6.1. Análisis ICA-NSF del agua del río Chambo

Del estudio antes mencionado, se tomaron los datos de las muestras tomadas aguas arriba de la altura de las instalaciones de la empresa, en la siguiente ubicación. Sector el Vergel (765287 E; 9806988 N, altura 2617 m), esto con el fin de conocer el nivel de contaminación del agua del río antes de cruzar las instalaciones de la industria de cárnicos HERMAYAR. (Freire, Pino, Andrade & Mejía, 2020., pp. 57-58)

Tabla 5-2: Análisis de la Calidad de Agua mediante metodología NSF.

Parámetro	Índice de Calidad del Agua		
	Q-VALOR	W _i	TOTAL
Oxígeno disuelto	35,00	0,17	6,00
Potencial de hidrógeno	92,00	0,12	11,00
Demanda Bioquímica de Oxígeno	6,00	0,10	0,60
Nitratos	88,00	0,10	8,80
Coliformes Fecales	0,80	0,15	0,10
Temperatura	47,00	0,10	4,70
Turbiedad	23,00	0,08	1,80
Solidos Disueltos Totales	20,00	0,08	1,60
Fosfatos	35,00	0,10	3,50
ICA NSF			48,60

Fuente: CARRILLO, M & URGILÉS, P, 2016.

De acuerdo a este estudio, los resultados obtenidos indican que el agua es de mala calidad, lo que la convierte en un recurso que no puede ser usado para el consumo animal o para riego del sector agrícola. Dando como resultado que en época de estiaje la autodepuración del agua del río se reduce.

2.6. Matriz de evaluación de impactos ambientales de causa y efecto de Leopold

La conocida como matriz Leopold es el primer método que se estableció para la evaluación del impacto ambiental. Cuando hablamos de la matriz Leopold realmente estamos hablando de un sistema de información. Este fue preparado para el Servicio Geológico del Ministerio del Interior de los Estados Unidos. Fue concebido como un elemento de guía de las evaluaciones y de los informes de impacto ambiental.

El sistema se basa en una matriz la cual cuenta con una serie de entradas en forma de columnas que representan acciones que el ser humano puede llevar a cabo y que alterarían el medio ambiente. Las entradas de las filas de la matriz albergan las características del medio o factores

ambientales que podrían ser alterados. A raíz de las entradas de las filas y de las columnas de la matriz es posible definir las interacciones que existen. (ISO 14001:2015, 2021)

ACCIONES		FACTORES DEL MEDIO		
		A.- MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN	B.- TRANSFORMACIÓN DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN	
1.- TIERRA	a.- Recursos minerales			
	b.- Material de construcción			
	c.- Suelos			
	d.- Geomorfología			
	e.- Campos magnéticos y radiactividad de fondo			
	f.- Factores físicos singulares			
	2.- AGUA			
	a.- Continentales			
	b.- Marítimas			
	c.- Subterráneas			
d.- Calidad				
e.- Temperatura				
f.- Recarga				
g.- Hielo, hielo y heladas				
3.- ATMÓSFERA				
a.- Calidad (gases, partículas)				
b.- Clima (micro, macro)				
c.- Temperatura				
4.- PROCESOS				
a.- Inundaciones				
b.- Erosión				
c.- Deposition (sedimentación y precipitación)				
d.- Solución				
e.- Solución (intercambio de iones, complejos)				
f.- Compactación y asentamientos				
g.- Estabilidad				
h.- Sismología (terremotos)				
i.- Movimientos				

Ilustración 4-2: Esquema de Matriz de Leopold.

Fuente: ISO 14001:2015, 2021.

La matriz Leopold está compuesta por 100 acciones que pueden ser llevadas a cabo por el ser humano y por 88 efectos sobre el medio ambiente. Esto resulta en un total de 8.800 interacciones. Cabe destacar que, muy pocas de este gran número de posibles interacciones son realmente importantes y de consideración. Lo normal es que sean menos de 50 el número de interacciones que se observen en los diferentes proyectos. (ISO 14001:2015, 2021)

2.6.1. Factores ambientales

Son los diversos componentes del medio ambiente. Conformado por las interrelaciones entre el hombre, la flora y la fauna; el suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje; pero también, los bienes materiales y el patrimonio cultural. (Verb, J, 2000)

Factores ambientales

A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

1. TIERRA
 - a. Recursos minerales
 - b. Materiales de construcción
 - c. Suelos
 - d. Geomorfología
 - e. Campos magnéticos o radioactividad de fondo
 - f. Factores físicos singulares
2. AGUA
 - a. Continentales
 - b. Marinas
 - c. Subterráneas
 - d. Calidad
 - e. Temperatura
 - f. Recarga de acuíferos
 - g. Nieve, hielo y heladas
3. ATMÓSFERA
 - a. Calidad
 - b. Clima (macro y micro)
 - c. Temperatura
4. PROCESOS
 - a. Inundaciones
 - b. Erosión
 - c. Deposición (sedimentación y precipitación)
 - d. Solución
 - e. Sorción (intercambio de iones)
 - f. Compactación y asentamiento
 - g. Estabilidad
 - h. Sismología (terremotos)
 - i. Movimientos de aire (vendavales y tempestades)

B. CONDICIONES BIOLÓGICAS

1. FLORA
 - a. Árboles
 - b. Arbustos
 - c. Hierbas
 - d. Cosechas agrarias
 - e. Microflora
 - f. Plantas acuáticas
 - g. Especies en peligro
 - h. Barreras y obstáculos
 - i. Corredores biológicos
2. FAUNA
 - a. Aves
 - b. Animales terrestres
 - c. Peces y moluscos
 - d. Organismos bentónicos
 - e. Insectos
 - f. Microfauna
 - g. Especies en peligro
 - h. Barreras i corredores

C. FACTORES SOCIALES

1. USO DEL TERRITORIO
 - a. Espacios abiertos y salvajes
 - b. Zonas húmedas
 - c. Silvicultura
 - d. Pastos
 - e. Agricultura
 - f. Zona residencial
 - g. Zona comercial
 - h. Zona industrial
 - i. Minas y canteras
2. RECREATIVOS
 - a. Caza
 - b. Pesca
 - c. Navegación
 - d. Baño y natación
 - e. Acampada
 - f. Excursionismo
 - g. Zonas recreativas
3. ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO
 - a. Vistas panorámicas y paisaje
 - b. Naturaleza
 - c. Espacios abiertos
 - d. Factores físico singulares
 - e. Parques y reservas
 - f. Monumentos
 - g. Especies o ecosistemas especiales
 - h. Lugares históricos o arqueológicos
 - i. Disarmonias
4. NIVEL CULTURAL
 - a. Estilos de vida y referentes culturales
 - b. Salud y seguridad
 - c. Trabajo y ocupación laboral
 - d. Densidad de población
5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS
 - a. Estructuras
 - b. Red de transportes
 - c. Red de servicios
 - d. Eliminación de residuos sólidos
 - e. Barreras
 - f. Corredores
- D. RELACIONES ECOLÓGICAS
 - a. Salinización de acuíferos
 - b. Eutrofización
 - c. Vectores enfermedades-insectos
 - d. Cadenas alimentarias
 - e. Salinización de suelos
 - f. Invasión de especies
 - g. Otros

Ilustración 5-2: Factores ambientales evaluados en Leopold.

Fuente: ISO 14001:2015, 2021.

Realizado por: Conde W.,2023.

2.6.2. Acciones antrópicas

Acciones que pueden causar impactos en el ambiente, sea en su parte biótica, abiótica, socioeconómica. Estas acciones pueden tener impactos negativos si se cambia o daña la estructura del ambiente, impactos positivos si se aporta a un mejor ambiente. (Verb, J, 2000)

Acciones antrópicas

A. MODIFICACIONES

1. Introducción de fauna y/o flora exótica
2. Controles biológicos
3. Modificaciones de hábitat
4. Alteraciones de la cobertura terrestre
5. Alteraciones de la hidrología
6. Alteraciones del drenaje
7. Controles y modificaciones de flujo de ríos
8. Canalización
9. Regadíos
10. Modificaciones del clima
11. Incendios
12. Pavimentación de superficies
13. Ruidos y vibraciones

B. TRANSFORMACIONES DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN

1. Urbanización
2. Emplazamientos industriales y de edificios
3. Aeropuertos
4. Autopistas y puentes
5. Carreteras y caminos
6. Vías férreas
7. Cables y elevadores
8. Líneas de transmisión, oleoductos y corredores
9. Barreras y paredes
10. Dragados
11. Revestimiento de canales
12. Canales
13. Presas y embalses
14. Escolleras, diques, puertos deportivos y terminales marítimas
15. Estructuras en alta mar
16. Estructuras de ocio
17. Voladuras y perforaciones
18. Desmontes y rellenos
19. Túneles y estructuras subterráneas

C. EXTRACCIÓN DE RECURSOS

1. Voladuras y perforaciones
2. Excavaciones superficiales
3. Excavaciones subterráneas
4. Perforación de pozos
5. Transporte de fluidos
6. Dragados
7. Explotación forestal
8. Pesca comercial y caza

D. PROCESOS

1. Granjas
2. Ganadería y pastos
3. Abonos
4. Industrias lácteas
5. Generación energía eléctrica
6. Minería
7. Metalurgia
8. Industria química
9. Industria textil
10. Automóviles y aviones
11. Refinerías

12. Alimentación
13. Aserradoras y explotación de maderas
14. Celulosa y papel
15. Almacenamiento de productos

E. ALTERACIONES DEL TERRENO

1. Control de erosión
2. Minas cerradas y vertederos controlados
3. Minas abiertas
4. Paisaje
5. Dragado de puertos
6. Aterramientos y drenajes

F. RECURSOS RENOVABLES

1. Repoblación forestal
2. Gestión y control de la vida natural
3. Recarga de acuíferos
4. Abonos
5. Reciclaje de residuos

G. CAMBIOS EN EL TRÁFICO

1. Ferrocarril
2. Automóvil
3. Camiones
4. Barcos
5. Tráfico fluvial
6. Deportes náuticos
7. Caminos
8. Telesillas y telecabinas
9. Comunicaciones
10. Oleoductos

H. SITUACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS

1. Vertidos en el mar
2. Vertederos
3. Situación de residuos mineros
4. Almacenamiento subterráneo
5. Cementerio de vehículos
6. Descarga de pozos de petróleo
7. Situación de sondeos profundos
8. Descargas de agua caliente
9. Vertido de residuos municipales
10. Vertido de efluentes líquidos
11. Balsas de estabilización y oxidación
12. Fosas sépticas comerciales y domésticas
13. Emisiones de gases residuales
14. Lubricantes usados

I. TRATAMIENTO QUÍMICO

1. Fertilización
2. Descongelación química de autopistas
3. Estabilización química del suelo
4. Control de malas hierbas y vegetación silvestre
5. Pesticidas

J. ACCIDENTES

1. Explosiones
2. Escapes y fugas
3. Fallos de funcionamiento

Ilustración 6-2: Acciones evaluadas en Leopold.

Fuente: ISO 14001:2015, 2021.

Realizado por: Conde W., 2023.

2.6.3. Magnitudes y valores de evaluación de la matriz de Leopold

Sirve para valorar las distintas alternativas de un mismo proyecto. Cada celda (producto de la intersección de filas y columnas) se divide en diagonal, haciendo constar en la parte superior la magnitud del impacto (M) y en la parte inferior la intensidad o grado de incidencia del impacto (I). (ISO 14001:2015, 2021)

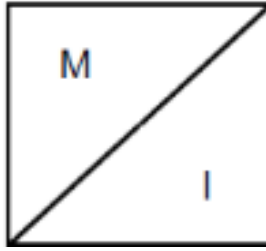


Ilustración 7-2: Esquema de evaluación de magnitud e importancia de Leopold.

Fuente: ISO 14001:2015, 2021.

2.6.3.1. Magnitud del impacto

Según un número del 1 al 10, en el 10 corresponde a la alteración máxima que, provocada en el factor ambiental, y 1 la mínima. Se anota en la parte superior del triángulo formado por la celda con la línea diagonal. (Cotán,S & Arroyo,P, 2007)

2.6.3.2. Importancia del impacto

Da el peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones. Se anota en la parte inferior del triángulo formado por la celda con la línea diagonal. (Cotán,S & Arroyo,P, 2007)

2.6.4. Forma de uso y aplicación la matriz de Leopold

La forma más eficaz de usar la matriz requiere las siguientes fases:

- Identificar las acciones implicadas significativamente en cada proyecto.
- Señalar las casillas que signifiquen una interacción importante con los factores del medio. Puede señalarse si la interacción es duradera durante todo el proceso de desarrollo de la acción.
- Evaluar cuantitativamente la magnitud de los impactos previstos. Usar una escala de fácil interpretación (1 al 10).

La matriz ha de ir acompañada de un texto o informe, siendo así un resumen de los impactos más significativos de acuerdo a los valores obtenidos en la matriz. (Verb, J, 2000)

2.6.5. Balance de las afecciones evaluadas

En las columnas correspondientes se asienta el número total de afectaciones negativas y positivas para cada factor ambiental. Además, se debe registrar la sumatoria del total de celdas para cada factor ambiental.

De la misma manera se hace en las filas correspondientes para las afectaciones negativas y positivas totales de cada acción y la sumatoria total.

2.6.6. Interpretación de resultados

Se suman todos los valores totales de los factores ambientales y todos los valores totales para las acciones, los cuales deben coincidir. Si el valor obtenido es negativo, se considera que el impacto causado globalmente por el proyecto afecta negativamente al ambiente.

Tabla 6-2: Valoración de impactos según el análisis de Leopold.

VALORACIÓN DE IMPACTOS DE LEOPOLD	
Impacto Bajo	1 – 30
Impacto Medio	31 - 61
Impacto Severo	62 – 92
Impacto Crítico	>93

Realizado por: Conde W.,2023.

En caso de obtenerse valores positivos, el proyecto no está afectando desfavorablemente al ambiente. De hecho, se puede concluir que el proyecto puede estar incrementando favorablemente factores ambientales. (Cotán,S & Arroyo,P, 2007)

2.6.7. Ventajas al usar la matriz de Leopold

Las ventajas más representativas de la aplicación de la matriz de Leopold son las siguientes:

- Presenta de una manera esquemática las acciones de un proyecto y sus posibles efectos sobre factores ambientales, siendo fácil de comprender.
- Incluye tanto el orden de magnitud del impacto como la importancia que se asigna al mismo.
- Se pueden comparar distintas matrices elaboradas para diferentes alternativas en el proyecto en consideración.
- Es una metodología de bajo costo de aplicación.
- Es muy útil como método de aplicación inicial para una primera aproximación. A partir de sus resultados se pueden planificar estudios más complejos.
- Es aplicable a todo tipo de proyectos que impliquen afectación ambiental.

2.6.8. Desventajas al usar la matriz de Leopold

Al usar esta Matriz de evaluación ambiental se han encontrado las siguientes desventajas:

- La subjetividad en la definición de los impactos, así como en la asignación de magnitud e importancia. Esta es la desventaja más importante, ya que el investigador hace las asignaciones según su criterio.
- Considera únicamente interacciones lineales (efectos primarios), no interacciones complejas entre acciones o entre factores ambientales o efectos secundarios.
- No se considera la dimensión temporal del impacto, por lo que no diferencia entre efectos a corto, mediano o largo plazo.
- La lista de acciones y de factores ambientales puede dejar por fuera elementos de proyectos específicos.
- No considera la probabilidad de que ocurra realmente el impacto, ya que supone 100% de probabilidad de ocurrencia.
- No permite destacar áreas críticas de interés específicas.

2.7. Metodología para la evaluación del impacto ambiental conesa simplificado

La metodología propuesta se deriva de la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental propuesta por Vicente Conesa Fernández y sus colaboradores en 1993 que a su vez se deriva de la metodología del Instituto Batelle Columbus y la Matriz de Leopold y ha sido adaptada a la legislación mexicana y a las guías para la presentación de la manifestación de impacto ambiental publicadas por la subsecretaría de Gestión Ambiental de la SEMARNAT en 2002.

Conesa, y sus colaboradores presentan un método que conjuga las cualidades del método cuantitativo de Batelle Columbus y el método cualitativo de Leopold, sin embargo, su complejidad limita su aplicación para proyectos relativamente pequeños.

Por ello se optó por una variante del método de Leopold, que incorpora la valoración cualitativa de Conesa y aporta elementos que permiten cuantificar de un modo sistemático la importancia y la magnitud de los impactos, evaluar bajo los mismos criterios de un modo simultáneo los efectos adversos y los efectos benéficos e incorporar al análisis los efectos de las medidas de mitigación.

Para este efecto debemos primeramente integrar el Inventario Ambiental y realizar un Diagnóstico de la situación actual y la que se prevé se presentaría si no se realiza el proyecto.

Para la integración del inventario ambiental se valora cada uno de los Factores Abióticos, Bióticos y Socioeconómicos del sistema ambiental mediante una sencilla escala de valores aplicada a la

calificación cualitativa de seis de los diecinueve criterios que propone Conesa y que se han seleccionado por ser incluyentes y por ser idóneos para seleccionar los componentes a evaluar.

La metodología asigna 1000 puntos a todo el inventario distribuyéndolo de una manera ponderada en función de la calificación de cada uno de los componentes.

Para la calcular el valor ambiental de cada medio se suma la calificación de cada uno de sus componentes respecto de cada uno de los seis criterios. El Resultado se pondera respecto al valor del inventario ambiental.

2.7.1. Criterios utilizados para la evaluación mediante la matriz de importancia o Conesa

Para la realización de esta matriz se evalúan y consideran las siguientes 11 variables definidas en los manuales de evaluación de impactos ambientales utilizados como guía, esto permite determinar la importancia ambiental de cada proceso y actividad llevada a cabo:

Tabla 7-2: Criterios de evaluación según CONESA.

CRITERIO/RANGO	CALIF.	CRITERIO/RANGO	CALIF.
NATURALEZA Impacto benéfico Impacto perjudicial	+ -	INTENSIDAD (IN) (Grado de destrucción) Baja Media Alta Muy alta Total	1 2 4 8 12
EXTENSIÓN (EX) Puntual Parcial Extensa Total Crítica	1 2 4 8 (+4)	MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación) Largo plazo Medio Plazo Inmediato Crítico	1 2 4 (+4)
PERSISTENCIA (PE) Fugaz Temporal Permanente	1 2 4	REVERSIBILIDAD (RV) Corto plazo Medio plazo Irreversible	1 2 4
CRITERIO/RANGO	CALIF.	CRITERIO/RANGO	CALIF.
SINERGIÁ (SI) Sin sinergismo (simple) Sinérgico Muy sinérgico	1 2 4	ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo) Simple Acumulativo	1 4
EFECTO (EF) Indirecto (secundario) Directo	1 4	PERIODICIDAD (PR) Irregular o aperiódico o discontinuo Periódico Continuo	1 2 4
RECUPERABILIDAD (MC) Recuperable inmediato Recuperable a medio plazo Mitigable o compensable Irrecuperable	1 2 4 8	IMPORTANCIA (I) $I = (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	

Fuente: ISO 14001:2015, 2021.

Naturaleza: Hace alusión al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (IN): Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo 12 la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 una mínima afectación.

Extensión (EX): Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8). Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta.

Momento (MO): Alude al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de cuatro. Si es un período de tiempo mayor a cinco años, Largo Plazo.

Persistencia (PE): Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Reversibilidad (RV): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez la acción deje de actuar sobre el medio.

Acumulación (AC): Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno; si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro.

Sinergia (SI): Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Recuperabilidad (MC): Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por

medio de la intervención humana (o sea mediante la implementación de medidas de manejo ambiental). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de ocho. En caso de ser irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será cuatro.

Efecto (EF): Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.

Periodicidad (PR): Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).

2.7.2. Evaluación de impactos ambiental según Conesa

Tras construir la matriz de importancia y su debida valoración, se determina la importancia y calificación de acuerdo al siguiente algoritmo para calcular la importancia.

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

Tabla 8-2: Abreviatura de criterios de evaluación de CONESA.

Criterios de Evaluación de CONESA	
IN	Intensidad
MO	Momento
RV	Reversibilidad
AC	Acumulación
PR	Periodicidad
EX	Extensión
PE	Persistencia
SI	Sinergia
EF	Efecto
MC	Recuperabilidad

Realizado por: Conde W., 2023.

Tras calcular la importancia guiados de la tabla para calificar el impacto, procedemos a colocar el color adecuado en el casillero de acuerdo al valor obtenido.

Tabla 9-2: Interpretación de resultados CONESA.

Valoración de CONESA		
	Leve	< 25
	Moderado	$25 \leq I < 50$
	Alto	$50 \leq I < 75$
	Muy alto	≥ 75

Realizado por: Conde W.,20223.

Leve (< 25): Es irrelevante o compatible con el medio ambiente en comparación a la importancia de la realización de las actividades en cuestión.

Moderado ($25 \leq I < 50$): No requiere de medidas correctoras o mitigantes intensivas.

Alto ($50 \leq I < 75$): Requiere la recuperación de las condiciones del medio a través del uso prolongado de medidas mitigantes o correctoras.

Muy Alto (≥ 75): La afectación es superior al umbral aceptable. Se produce pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Delimitación espacial/Ubicación de la empresa

3.1.1. Delimitación del contenido

- Área: Gestión Ambiental
- Campo: Gestión Ambiental
- Aspecto: Plan de Manejo Ambiental

3.1.2. Ubicación de la empresa

La industria de cárnicos HERMAYAR se encuentra ubicada en la provincia de Chimborazo, Cantón Chambo, ubicado en el sector rural, barrio el Vergel, en las cercanías del río Chambo. Se puede apreciar en la Ilustración 1-3.



Ilustración 1-3: Coordenadas de ubicación de la industria de cárnicos HERMAYAR.

Realizado por: Conde W., 2023.

Las coordenadas de ubicación de la empresa se detallan a continuación:

Latitud: -1.746782

Longitud: -78.613929

3.2. Tipo de estudio

Para el desarrollo de este trabajo de titulación se iniciara con el levantamiento de información de la situación inicial, puesto que es necesario conocer la situación actual con la cual se está manejando los desechos generados durante el proceso de faenamiento de bovinos, así como el impacto que generan dichos desechos al ser arrojados al ambiente que rodea a la empresa, se utilizará técnicas de recolección de datos, tales como: observación directa, encuestas, entrevistas, para posteriormente realizar el análisis de resultados y proponer soluciones que mitiguen el impacto ambiental.

3.3. Tipo de investigación

3.3.1. Investigación documental

Con este tipo de investigación se recolecto información de documentos, artículos, revistas, textos y trabajos de investigación relacionados con nuestro trabajo, las fuentes consultadas contienen información verídica y confiable que aportaron en el desarrollo de nuestro trabajo.

3.3.2. Investigación descriptiva

Con esta investigación se pudo conocer y describir el comportamiento de la organización, los procesos que se realizan dentro de la empresa y residuos que se generan en cada uno de ellos que puedan tener un impacto negativo para el ambiente.

3.3.3. Investigación de campo

Al realizar la investigación de campo se pudo conocer la situación actual de la empresa, mediante observación directa de cada uno de los procesos, obteniendo una gran cantidad de información útil para el desarrollo del trabajo de investigación, beneficiando y facilitando el diagnóstico y el planteamiento de las posibles soluciones.

3.4. Método de investigación

3.4.1. Método deductivo

A fin de proponer una solución para el problema planteado es necesario conocer el contenido del Plan de Manejo Ambiental, permitiendo analizar y verificar el cumplimiento de las medidas que se deben tomar para mitigar los impactos causados por los desechos de origen orgánico animal.

3.4.2. Método inductivo

Realizado la identificación de los impactos y riesgos ambientales, se empleó el método deductivo para dar una solución al problema, y la creación de un PMA y todos los programas necesarios para un correcto manejo de residuos.

3.5. Levantamiento de la línea base ambiental del área de influencia de la empresa

Se realizó con el fin de conocer la realidad actual en la que se encuentra la zona de estudio, tomando en cuenta los medios biótico, abiótico y socioeconómico, en relación a las actividades que se desarrollan en la empresa.

3.5.1. Medio biótico

3.5.1.1. Flora

Mediante la observación directa se pudo conocer la composición florística del área, tomando en cuenta las especies más representativas, así como las más importantes para el desarrollo económico de la población cercana. Esto se registró mediante una hoja de campo que se detalla a continuación.

Tabla 1-3: Línea base de información Flora silvestre boscosa.

FLORA SILVESTRE BOScosa DE LA ZONA				
Nombre común	Nombre científico	Hábito de crecimiento	Familia	*Usos
Musgo	Bryophyta Schimp	Hierba	Briófitas	O
Hepáticas	Marchantiophyta	Hierba		O
Helecho	Tracheophyta	Hierba	Pteridófitos	O
Cola de caballo	Equisetum arvense	Mata		O, M
Carrizo	Phragmites australis	Arbusto		O, C, L
Culantrillo de pozo	Adiantum capillus-veneris	Hierba		O, M

Pino	Pinus	Árbol	Gimnospermas	C, L, O
Ciprés	Cupressus	Árbol		C, L, O
Eucalipto	Eucalyptus	Árbol		C, L, O, M
Quishuar	Buddleja incana	Árbol		C, L, O
Tilo	Tilia	Arbusto		M, O
Cabuya	Furcraea cabuya	Mata		M, L, A, F, O
Chilca	Baccharis latifolia	Arbusto		M, F
Chamana	Dodonaea viscosa	Arbusto		O
Aliso	Alnus glutinosa	Árbol		L, O, C
Sigse	Cortaderia Nitida	Mata		C, O
Tipo	Acacia macracantha	Hierba		M, F
Iso	Dalea coerulea	Mata		O, M, F
Moradilla	Salvia occidentalis	Hierba		F, M
Llinlín	Senna multiglandulosa	Arbusto		O
Berro	Nasturtium officinale	Hierba	M, A, F	
Capulí	Prunus serotina	Árbol	A, L, C	
Retama	Retama sphaerocarpa	Arbusto	O, C	
Arrayan	Luma apiculata	Árbol	A, L, C, A, O	
Tocte	Juglans neotropica	Árbol	A, L, C, O	
Nigua	Cornutia obovata	Arbusto	O, A	

*A=alimento, O=ornamental, L=leña, M=medicina, F=forraje

Realizado por: Conde W.,2023.

Tabla 2-3: Línea base de información Flora de beneficio económico.

FLORA DE BENEFICIO ECONÓMICO DE LA POBLACIÓN			
Nombre común	Nombre científico	Hábito de crecimiento	*Tipo
Brócoli	Brassica oleracea var. italica	Mata	H
Coliflor	Brassica oleracea var. botrytis	Mata	H
Lechuga	Lactuca sativa	Mata	H
Col	Brassica oleracea var. capitata	Mata	H
Acelga	Beta vulgaris var. cicla	Hierba	H
Apio	Apium graveolens	Hierba	H
Cilantro	Coriandrum sativum	Hierba	H
Perejil	Petroselinum crispum	Hierba	H
Remolacha	Beta vulgaris	Hierba	H
Cebolla paiteña	Allium cepa	Hierba	H
Cebolla blanca	Allium cepa var. cepa	Hierba	H
Papa	Solanum tuberosum	Mata	H
Choclo	Zea mays	Mata	H
Fréjol	Phaseolus vulgaris	Mata	L
Arveja	Pisum sativum	Mata	L
Tomate de árbol	Solanum betaceum	Arbusto	F
Tomate riñón	Lycopersicum esculentum Mill	Arbusto	F
Pimiento	Capsicum annuum	Arbusto	F
Babaco	Vasconcellea × heilbornii	Arbusto	F
Alfalfa blanca	Medicago sativa	Hierba	H

*H=hortaliza, L=legumbre, F=fruta

Realizado por: Conde W.,2023.

Tabla 3-3: Línea base de información Flora de huertas y jardines familiares.

FLORA EN HUERTAS Y JARDINES FAMILIARES

Nombre común	Nombre científico	Hábito de crecimiento	*Uso
Limón	Citrus limon	Arbusto	A
Mandarina	Citrus reticulata	Arbusto	A
Pera	Pyrus communis	Árbol	A
Manzana	Malus domestica	Árbol	A
Durazno	Prunus persica	Árbol	A
Nuez	Juglans regia	Árbol	A
Higo	Ficus carica 'Mission'	Arbusto	A
Cedrón	Aloysia citrodora	Arbusto	M
Toronjil	Petroselinum crispum	Hierba	M
Orégano	Origanum vulgare	Hierba	M, A
Hierba luisa	Aloysia citrodora	Hierba	M
Maggi	Levisticum officinale	Hierba	A
Ají	Capsicum annum	Mata	A
Manzanilla	Chamaemelum nobile	Mata	M
Sábila	Aloe barbadensis miller	Mata	M
Ruda	Ruta graveolens	Mata	M
Achira	Canna indica	Mata	A
Flores ornamentales	Dracena	Mata	O
Aguate	Persea americana	Árbol	A

*A=alimentación, M=medicina, O=ornamentación

Realizado por: Conde W.,2023.

Tabla 4-3: Línea base de información de pastos y forrajes de la zona.

PASTOS Y FORRAJES UTILIZADOS EN LA GANADERÍA

Nombre común	Nombre científico	Consumidores
Kikuyo	Pennisetum clandestinum	Ganado bovino Ganado ovino Especies menores
Alfalfa	Medicago sativa	
Avena	Avena sativa	
Vicia	Vicia sativa	
Pasto azul	Poa annua	
Ryegrass	Lolium	

Realizado por: Conde W.,2023.

3.5.1.2. Fauna

Para la obtención de la información de la fauna de la zona fue necesario la observación directa, ayudado de pobladores longevos de la zona quienes dieron a conocer las especies, así como los nombres comunes de dichos animales, facilitando la obtención de la información para la hoja de campo de especies animales de la zona.

Tabla 5-3: Línea base de información de Fauna especies vertebradas.

ESPECIES VERTEBRADAS		
Nombre común	Nombre científico	Familia
Ganado bovino	Bos taurus	Mamíferos
Ganado porcino	Sus scrofa domesticus	
Ganado ovino	Ovis orientalis aries	
Raposa	Didelphimorphia	
Zorrillo	Mephitidae	
Sachacuy	Cavia porcellus	
Ratón de monte	Nyctomys sumichrasti	
Chucuri	Mustela felipei	
Mascotas	Canis lupus familiaris	
Conejo silvestre	Oryctolagus cuniculus	
Aves de corral	Gallus gallus domesticus Linnaeus	
Mirlo	Turdus merula	
Tórtola	Zenaida auriculata	
Torcaza	Zenaida auriculata	
Chirote	Leistes bellicosus	
Patillo	Phalacrocorax brasilianus	
Guarro	Caracara plancus	
Gavilán	Accipiter nisus	
Lechuza	Tyto alba	
Búho	Strigiformes	
Pájaro brujo	Pyrocephalus nanus	
Colibrí	Trochilidae	
Solitario	Monticola solitarius	
Pájaro nocturno	Nyctidromus albicollis	
Lagartija verde	Lacerta bilineata	Reptiles
Sapo pentadáctilo	Bufo	Anfibios
Trucha	Oncorhynchus mykiss	Peces
Preñadilla	Astroblepus ubidiai	

Realizado por: Conde W.,2023.

Tabla 6-3: Línea base de información de Fauna especies invertebradas.

ESPECIES INVERTEBRADAS		
Nombre común	Nombre científico	Familia
Babosa	Deroceras reficulatum Muller	Moluscos
Caracol	Gastropoda	Gusanos
Gusano Alambre	Agriotes obscurus	
Lombriz	Lumbricidae	
Gusano cogollero	Helicoverpa armigera	Artrópodos
Arañas	Araneae	
Saltamontes	Caelifera	
Mariposas	Lepidoptera	
Escorpiones	Scorpiones	
Abejas	Anthophila	
Moscas	Musca domestica	

Realizado por: Conde W.,2023.

3.5.2. Medio abiótico

3.5.2.1. Suelo

El suelo de la zona donde se encuentra la empresa es de estructura franco arcillosa, lo que lo convierte en un suelo apto para una gran cantidad de cultivos, debido a sus características de aireación, nutrientes, micronutrientes, microorganismos y materia orgánica que se encuentra en la tierra, brindando un alto índice de fertilidad y de adaptabilidad por parte de los cultivos que allí se producen.



Ilustración 2-3: Suelo agrícola del sector aledaño a la empresa.

Fuente: Chambo, sector El Vergel.

Realizado por: Conde W.,2023.

3.5.2.2. Aire

La población de la zona se ve afectada por la presencia de vehículos que transportan los animales hacia el camal y por aquellos que transportan los bovinos faenados, el malestar se debe a que en el sector el 50% de las son caminos de verano que en estación seca o de verano produce polvo el cual se levanta con el paso de los vehículos, generando partículas en el aire, y ruido en la circulación de los vehículos por las vías de la zona.

3.5.2.3. Agua

Los desechos líquidos o efluentes generados durante el proceso de faenamiento bovino son la combinación de partículas de estiércol animal, orina, sangre, grasa animal que es desechada hacia el río Chambo que se encuentra a 70 mts de distancia de las instalaciones de la empresa.



Ilustración 3-3: Cuenca del río Chambo

Fuente: Río Chambo, sector El Vergel.

Realizado por: Conde W.,2023.

3.5.3. Medio socioeconómico

Esta información se obtuvo mediante entrevistas con las familias del sector poblado más cercano a las instalaciones de la empresa, en este caso el Barrio el Vergel, que cuenta con 42 familias que habitan en ella, la información obtenida se basa en parámetros de economía, educación, servicios básicos, vivienda.

3.5.3.1. Economía

Las actividades económicas del sustento de las familias del sector son:

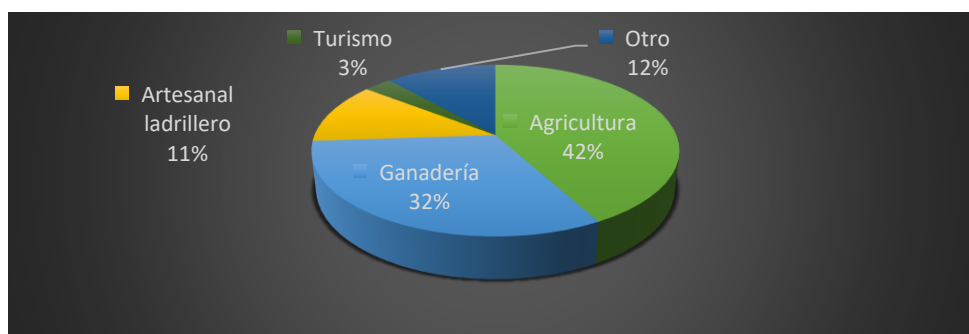


Ilustración 4-3: Actividades económicas de la zona de estudio.

Realizado por: Conde W.,2023.

La economía del sector depende principalmente de la agricultura, y se basa en cultivos tal como el tomate riñón, cebolla colorada, tomate de árbol, brócoli, coliflor, lechuga, col, remolacha, cilantro, frejol, arveja, maíz, pimiento, estos productos son comercializados en el Mercado Mayorista de Riobamba, para posteriormente ser llevados a otras ciudades de nuestro país.



Ilustración 5-3: Agricultura de la zona.

Fuente: Chambo, sector El Vergel.

Realizado por: Conde W.,2023.

Como se observa en la figura, otra actividad importante es la ganadería, siendo considerada un segundo sustento de la economía familiar de la población del sector, se basa principalmente en la crianza de ganado porcino, bovino y ovino.



Ilustración 6-3: Ganadería de la zona.

Realizado por: Conde W.,2023.

Entre otras de las actividades más representativas de la economía de la población se encuentra la artesanal ladrillera, turismo con la ubicación del Centro Turístico el Vergel, y otras actividades dentro de las que se encuentra el transporte, manufactura, avicultura.

3.5.3.2. Educación

EL total de pobladores de la zona son 159 habitantes, distribuidos en 42 familias, del total de la población 53 individuos se encuentran realizando sus estudios en diferentes niveles, detallados a continuación:

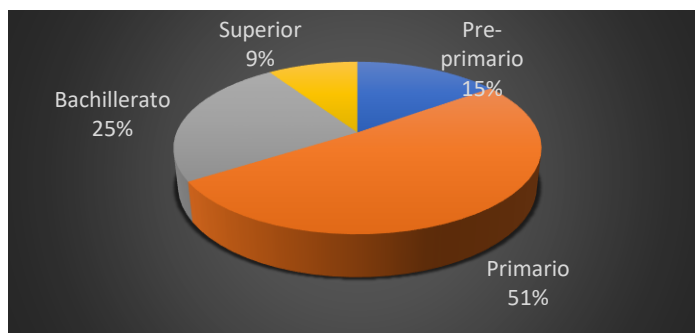


Ilustración 7-3: Nivel de estudio de la población.

Realizado por: Conde W.,2023.

La mayoría de la población estudiantil se encuentra en nivel primario, siendo la escuela mixta “Leopoldo Freire” del cantón Chambo la institución de instrucción de estos niños, dentro de esta misma institución se instruye a los niveles de preprimaria.

Los estudiantes del nivel bachillerato realizan sus estudios en el Colegio Nacional Chambo del mismo cantón, mientras que los estudios superiores se los realiza en la ciudad de Riobamba debido a que el cantón no cuenta con un instituto de educación superior.

3.5.3.3. Vivienda

En el sector se puede evidenciar 3 tipos de vivienda, tradicionales o adobe, media agua, y las modernas con estructura de hierro y concreto, conocidas como casas de losa.

La construcción de las casas tradicionales se basa en materiales, tales como el adobe, carrizo, madera, barro, paja y teja.



Ilustración 8-3: Viviendas tradicionales.

Realizado por: Conde W.,2023.

Las viviendas tipo media agua son de ladrillo, cemento, cubiertas por planchas de Eternit. Mientras que las casas modernas, son a base de hormigón, ladrillo, hierro y otros materiales prefabricados.

3.5.3.4. Servicios básicos

Agua potable

De acuerdo a encuestas realizadas a las familias del sector la población en su totalidad cuenta con el servicio de agua potable, dotada por la municipalidad del cantón.

El abastecimiento de agua de la ciudadanía, cuenta con una red conectada directamente del sistema montañoso de Chambo conocido como los Cubillines hasta una planta desarenadora y de cloración, este tratamiento se lo realiza antes de entrar a la red de distribución de agua potable del sector rural y urbano.

Energía eléctrica

Mediante observación directa y encuestas a las familias habitantes de la zona en su totalidad son abastecidos de este servicio.

Vialidad

Según la información obtenida de los pobladores de la zona, el 25% de las carreteras de la zona son adoquinadas, y el 75% de ellas son caminos de verano.



Ilustración 9-3: Carreteras de verano y adoquinadas existentes en el sector.

Realizado por: Conde W.,2023.

3.6. Impactos ambientales significativos de la industria de cárnicos HERMAYAR

3.6.1. Impactos ambientales de la industria de cárnicos HERMAYAR

Para el desarrollo del estudio del impacto ambiental, se procedió a dividir en áreas de trabajo de la empresa identificando 8 áreas. Identificando en cada una de ellas los aspectos y el impacto que se produce.

Tabla 7-3: Línea base de impactos y aspectos contaminantes en cada área.

Nro.	Área	Aspecto	Impacto	Prioridad
1	Área de corrales	Estiércol, orina, olores	Contaminación del aire	C
2	Área de aturdimiento	Ruido	Contaminación del aire	C
3	Área de matanza y desangrado	Sangre, olores, ruido	Contaminación del aire	B
4	Área de pelado y separación de canales	Contenido ruminal, sangre, estiércol, cachos, pezuñas, olores	Contaminación del aire	B
5	Área de preparación de menudencia	Efluentes por lavado de vísceras	Contaminación del agua	B
6	Área de inspección de carne	Partes dañadas	No se evidencio impacto	C
7	Área de disposición de residuos	Residuos biodegradables, material ruminal, estiércol, partes no comestibles.	Contaminación del aire	A
8	Área de administración y servicios	Aguas servidas	No se evidencio impacto	-

*Prioridad del impacto (A=alta; B=media; C=baja)

Realizado por: Conde W.,2023.

3.6.2. *Flujograma del proceso de faenamiento de ganado bovino de la industria de cárnicos HERMAYAR*

La empresa está dedicada 100% al faenamiento de ganado bovino, siendo su prioridad al igual que el único proceso cárnico que consta en los permisos de Agrocalidad, como actividad económica de la misma.

Las actividades de faenamiento empiezan desde las 05h00, y se lo realiza hasta horas de la tarde 15h00, siguiendo los lineamientos que se muestran a continuación:

a. Recepción y reposo de bovinos: El primer paso es recibir los animales en los corrales de las instalaciones de la empresa, esta actividad la realiza la persona encargada de la guardianía y la técnica encargada de la revisión de los animales. Se registra el nombre de la persona que ingresa los bovinos, la fecha, el origen, sus características, todo esto de acuerdo al permiso de movilidad para animales.

Una vez ingresado el animal a los corrales entran en cuarentena durante 12 horas, en el que el consumo de agua es importante para que el animal elimine toxinas que podrían verse reflejadas en la calidad del producto final. Estas son medidas tomadas por la ley de mataderos que indica que ningún animal podrá ser sacrificado antes de 12 horas posteriores a su ingreso.

b. Examen veterinario: La técnica se encarga de realizar una revisión del animal, detectando cualquier anomalía o mal estado del animal que conviertan la carne del mismo en un producto peligroso para la salud de los consumidores. En caso de presentarse alguna enfermedad o síntoma anormal en el animal este no será sacrificado.

El bovino antes de ingresar al área de aturdimiento recibe un baño, lo que manifiesta una condición mucho más higiénica durante el proceso de faenamiento.

c. Ingreso al área de aturdimiento: Los animales son llevados al área de aturdimiento donde se introduce un chuzo en la parte superior de la cabeza del bovino, este proceso se realiza en una cámara aislada donde los otros animales no puedan mirar el proceso y así evitar el estrés que se reflejara en el color de la carne.

d. Matanza y desangrado: Para este proceso se iza al animal de una de sus patas, y se corta la yugular para que se desangre, este proceso dura de entre 5 a 8 minutos dependiendo del tamaño del animal, posterior a esto se separa las patas del cuerpo del bovino.

e. Pelado y separación de canales: Se desprende la piel con mucho cuidado para evitar daños en la misma, ya que esta será aprovechada mediante su venta a otro tipo de industrias que necesitan dicha piel como materia prima para sus procesos de manufactura, posterior mediante un corte en la parte abdominal se extraen las vísceras que serán procesadas en otra área, Se separa la cabeza y se corta a lo largo de la columna del animal para obtener los canales que posteriormente serán comercializados.

f. Preparación de vísceras: se elimina el contenido ruminal, estiércol y partes que son consideradas no aptas para el consumo humano.

g. Inspección post-mortem: La técnica responsable inspecciona el producto cárnico con el fin de detectar alguna anomalía en los canales o vísceras. Si se detecta alguna anomalía esa carne será rechazada y eliminada de las instalaciones de la empresa.

h. Transporte y comercialización: Los productos cárnicos son transportados en condiciones higiénicas, mediante vehículos adecuados para este trabajo. Los vehículos están dotados de furgones quienes transportan los productos para el mercado local, mientras quienes son encargados de llevar los productos a mercados mucho más distantes cuentan también con cámaras de frío en los furgones de transporte.

3.6.3. Descripción del proceso de faenamiento de ganado bovino

Las reses llegan a las instalaciones de la empresa, son llevadas a los corrales donde existen postes para amarrarlos durante su permanencia en la cuarentena, aquí, se realiza las respectivas inspecciones por parte de la técnica veterinaria, las reses descansan hasta 12 horas antes del proceso de faenamiento. Después del tiempo de cuarentena por un túnel son llevados a la cámara de aturdimiento, donde se aísla al animal que será aturdido de los demás, para evitar el estrés de

los mismos lo cual reduce la calidad de la carne, una vez la res en la cámara se introduce un chuzo en la parte superior de la cabeza dejándolo inconsciente.

Una vez aturdido el animal, se procede a izar el animal para proceder con el proceso de desangrado que dura entre 5 a 8 minutos. El volumen de sangre que se obtiene de un bovino es de entre 11 a 14 litros, de acuerdo al tamaño del animal, terminado este proceso se procede a cortar las extremidades, separar la piel, extraer vísceras, para posterior a ello realizar el corte de canales y poder transportar el producto final.

Las vísceras son llevadas a un área especializada donde el primer paso es separar las vísceras blancas y rojas. Después retirar el estiércol y restos no comestibles para proceder a lavar con abundante agua. Posterior a esto se realiza la inspección de los canales de corte de las reses y de las vísceras con el fin de inspeccionar cualquier anomalía presente que pueda poner en riesgo la salud de los consumidores, si se detecta este tipo de anomalías se procede a rechazar y eliminar directamente la carne y vísceras del animal.

Los canales y menudencias que pasen el filtro de inspección son transportados mediante vehículos de tamaño variado, los más pequeños son encargados de abastecer el mercado local y cuentan con un furgón que asegure la higiene durante el transporte. Mientras que los vehículos pesados son encargados de llevar el producto a mercados lejanos en otras provincias, también se encuentran dotados de un furgón, sin embargo, también cuentan con un equipo de enfriamiento que ayuda a mantener en buen estado la carne durante el viaje hasta que llegue a su destino final (Anexo 1).

3.6.4. Identificación y valoración de los impactos ambientales generados por las actividades de la Industria de Cárnicos Hermayar.

Basándose en la información obtenida anteriormente, se identificó y valoro, mediante las matrices de Leopold y de importancia de Conesa, los factores ambientales y las actividades desarrolladas en el faenamiento de bovinos.

3.6.4.1. Valoración de los impactos ambientales mediante la matriz de Leopold.

Aplicada la matriz de causa-efecto de Leopold (Anexo 2), donde se encuentra valorada cada una de las actividades desarrolladas en el camal y, los factores ambientales afectados y beneficiados, con los siguientes resultados:

Tabla 8-3: Resumen de la matriz de Leopold.

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE CAUSA Y EFECTO DE LEOPOLD				
PROCESOS EN EL FAENAMIENTO BOVINO		# afecciones negativas	# afecciones positivas	Puntaje acumulado
FACTORES AMBIENTALES				
MEDIO ABIÓTICO	AIRE	-58	0	-58
	AGUA	-17	1	-16
	SUELO	-2	25	23
MEDIO BIÓTICO	FLORA	-13	5	-8
	FAUNA	-27	0	-27
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	EMPLEO	0	48	48
	SALUD	-20	0	-20
	SEGURIDAD LABORAL	-15	0	-15
Puntaje acumulado				-73
# afecciones negativas				
# afecciones positivas				

Realizado por: Conde W.,2023.

De acuerdo al resultado obtenido como puntaje acumulado de los impactos ambientales, el valor negativo significa que las actividades desarrolladas en el proceso de faenamiento tienen un impacto negativo en el ambiente, es por esto necesario la elaboración de PMA.

Factores ambientales afectados

Aire: Este es el factor más afectado de acuerdo a la evaluación realizada, con un valor negativo de 58, en consecuencia de la emisión de olores desagradables, debido a la descomposición de residuos sólidos, generando la presencia de perros en la zona los cuales acuden a consumir dichos desechos y generan malestar en la población por daños ocasionados en sus parcelas e incluso el asesinato de sus animales que son base económica, también la presencia de insectos en la zona donde se acumula los desechos. Otro particular de contaminación es la emisión de partículas debido a que la zona cuenta con caminos de verano los cuales generan polvo al paso de los vehículos que transportan los animales que serán sacrificados, así como los que transportan la carne a los diferentes mercados, sin contar que actualmente el municipio se encuentra realizando trabajos que han aumentado particularmente este impacto ambiental en la zona.

Fauna y Salud: Estos son los segundos factores más afectados con un valor negativo de 20, al hablar de la afectación de la fauna hablamos de la fauna comprendida como apoyo económico para las familias de la zona, como antes se mencionada la presencia de perros en la zona llamados por el olor de los residuos en descomposición genera la pérdida de ganado ovino, especies menores y aves de corral que las familias cuidan. En la parte de salud se puede hablar por la emisión de partículas de polvo durante el verano al paso de vehículos la población sufre afecciones respiratorias principalmente.

Agua, Seguridad Laboral, Flora: Estos son los factores menos afectados, ya que obtuvieron valores negativos pequeños el agua de la limpieza es arrojada al río en Chambo en un porcentaje mínimo, las aguas de esta cuenca hidrográfica se encuentran sumamente contaminado, los efluentes son arrojados a pozos de almacenamiento, la seguridad laboral no se encuentra amenazada por agentes contaminantes de olor o efluentes. La flora se ve afectada durante el verano por las partículas de polvo acumuladas sobre sus hojas, lo que le impide realizar un proceso de fotosíntesis adecuado.

Factores ambientales beneficiados

Suelo: Es el factor más beneficiado por desechos orgánicos que con el pasar del tiempo y la descomposición de los mismos se convierten en abono enriquecido para el suelo brindándole más fertilidad al mismo. Entre estos desechos que portan nutrientes tenemos el estiércol y el material ruminal de los intestinos del bovino.

Empleo: Es un factor económico muy importante durante la pandemia la mano de obra del sector fue muy importante, en la actualidad se ve beneficiada económicamente por la compra directa de

los bovinos por parte de los comerciantes de carne, el sector ladrillero se han visto beneficiado por la viruta que le regala los camioneros que transportan los bovinos vivos, la única tienda del sector aumento sus ventas debido a la concurrencia de personas.

Flora: Existe un aporte de nutrientes a pastos destinados a la alimentación de animales del mismo camal y de los habitantes del sector lo cual beneficia, para obtener un pasto con mayor aporte nutricional que aporte al crecimiento y desarrollo de los bovinos de los pobladores.

3.6.4.2. Importancia de los impactos significativos de acuerdo a la matriz CONESA.

En la tabla se puede observar un resumen de la matriz de importancia (Anexo 3), que de acuerdo a la escala se hace referencia para este estudio, que las afectaciones por material particulado, afecciones a la salud, contaminación por aguas utilizadas en limpieza son leves, sin embargo, no conviene descuidarlos se debe controlar y mantener en este nivel de aceptación con el ambiente. Los impactos ocasionados por verter sangre en el suelo y los malos olores ocasionados por la descomposición de los desechos, tienen un nivel moderado de importancia lo cual significa que se puede solucionar este problema en un corto plazo de tiempo.

Tabla 9-3: Resumen de la matriz de CONESA.

Leve	Leve
Moderado	Moderado
Alto	Alto
Muy alto	Muy alto

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES - MÉTODO CONESA			
VALORACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES		IMPORTANCIA	IMPACTO
AIR F	Malos olores por efluentes y residuos	29	
	Material particulado (polvo)	24	
SUE A LTO	Contaminación por vertido de sangre	26	
	Aporte de nutrientes y materia orgánica	32	
AGU A LTO	Contaminación por vertido de agua utilizada en el lavado de instalaciones	24	
	Empleo	35	
SECO A LTO	Comercialización de carne	37	
	Afección a la salud	23	

Realizado por: Conde W.,2023.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Elaboración del Plan de Manejo Ambiental

4.1.1. Antecedentes

La industria de cárnicos HERMAYAR es una empresa privada, dedicada al proceso de faenamiento de bovinos, clasificada en el sector de PYMES, ubicada en el cantón Chambo, provincia de Chimborazo.

Para elaborar el Plan de Manejo Ambiental, consideramos la información obtenida en el levantamiento de la línea base ambiental, al igual que en la identificación y evaluación de los impactos ambientales más relevantes dentro de las actividades desarrolladas en el proceso de faenamiento.

A continuación, se detallan los residuos orgánicos obtenidos durante el proceso de faenamiento:

Tabla 1-4: Cantidad de residuos sólidos: estiércol, rumen, cuernos, vísceras, pezuñas.


Cantidad de residuos sólidos generados en una semana en el proceso de faenamiento											
ESPECIE	# ANIMALES FAENADOS	ESTIÉRCOL (Kg)		CONTENIDO RUMINAL (Kg)		RESTOS DE VÍSCERAS (Kg)		CUERNOS (Kg)		PEZUÑAS (Kg)	
		Unitario	Total	Unitario	Total	Unitario	Total	Unitario (2)	Total	Unitario (8)	Total
Torete	20	2,8	56	25	500	5	100	0,15	6	0,68	13,6
Vaca	10	3	30	28	280	8	80	0,2	4	0,68	6,8
Adulto descornado	30	3,5	105	30	900	7	210	0	0	0,68	20,4
Adulto con cuernos	40	3,5	140	30	1200	7	280	0,25	20	0,68	27,2
TOTAL	100	331		2880		670		30		68	

Realizado por: Conde W.,2023.

Tabla 2-4: Volumen de residuos líquidos generados (sangre).

Residuos líquidos			
ESPECIE	# ANIMALES FAENADOS	SANGRE (lt)	
		Unitario	Total
Torete	20	12	240
Vaca	10	15	150
Adulto con cuernos	30	15	450
Adulto descornado	40	15	600
TOTAL	100	1440	

Realizado por: Conde W.,2023

	INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR			
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		AÑO	2022
PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				

Con respecto a los impactos más significativos el PMA reúne especificaciones, y procedimientos dentro de los programas de mitigación, prevención, contingencia, salud, vigilancia y monitoreo, que son muy valiosos si son apropiadamente implementados en la empresa.

4.1.2. Objetivo del Plan de Manejo Ambiental

Mitigar, prevenir y controlar los impactos ambientales significativos generados en el proceso de faenamiento de bovinos en la industria de cárnicos HERMAYAR.

4.1.3. Alcance

El PMA se centra en el área de influencia directa comprendida por los recursos naturales tanto bióticos como abióticos, que existen en un área de 500 m a la redonda, así mismo del recurso humano representado por el personal que labora en el camal y la población más cercana a las instalaciones de la empresa, en este caso el Barrio el Vergel como principal beneficiario.

4.1.4. Programas del Plan de Manejo Ambiental para la Industria de cárnicos HERMAYAR

4.1.4.1. Programa de prevención

Este programa se orienta a la aplicación de alternativas que eviten la aparición de un nuevo impacto ambiental durante el periodo de funcionamiento de la empresa.


Medidas de prevención de la contaminación del aire y suelo

Son medidas dirigidas a mejorar y corregir el funcionamiento de la fosa séptica, evitando que el tratamiento de efluentes colapse y se produzcan efectos negativos sobre el aire o suelo.

Mantenimiento apropiado de la fosa séptica para el manejo de efluentes residuales.

Objetivo

Impedir el colapso de la fosa de tratamiento de aguas residuales o efluentes mediante la revisión y mantenimiento regular de la misma.

	INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR			
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		AÑO	2022
PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				

Especificaciones

Los efluentes son producto de las actividades del faenado de bovinos, así como el lavado de las instalaciones de la empresa y equipos. Desde inicios de funcionamiento de la empresa estos residuos han sido transportados a una fosa donde reciben un tratamiento.

4.1.4.2. Programa de mitigación

Medidas de la mitigación de la contaminación del suelo y aire

Todas aquellas medidas que permitirán minimizar los impactos derivados del proceso de faenamiento de bovinos.

Mejoramiento del proceso de faenamiento de bovinos

Objetivo

Mejorar el proceso de faenamiento mediante la innovación de nuevas prácticas, para minimizar la generación de residuos y facilitar el manejo de los mismos.

Especificaciones

Transporte y recepción de bovinos


Para esta actividad es necesario que el vehículo en que se transporte los animales cuente con el espacio suficiente para que el animal pueda permanecer de pie y con un cajón tipo jaula que permita una buena ventilación.

Tabla 3-4: Superficie necesaria para transporte de bovinos.

Especie	Peso (kg)	Superficie necesaria (m ²)
Bovinos (toretos y vacas)	360	1,01
Bovinos (adultos)	630	1,76

Realizado por: Conde W.,2023.

Esta es la densidad establecida según la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario (AGROCALIDAD), esto ayuda a un transporte cómodo y seguro para el animal dentro del

	INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR		
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	AÑO	2022
PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			

vehículo, cabe mencionar, si manejamos una densidad muy baja puede producirse pérdida de equilibrio del bovino, generando caídas, golpes, incluso accidentes por balanceo del vehículo.

Si se maneja una densidad muy alta de animales en el vehículo, afecta negativamente al producirse golpes, caídas e imposibilidad de levantarse de las mismas, estrés, incluso fuertes por golpes, esto genera una carne de mala calidad, que es lo que se busca cuidar y precautelar a fin de brindar un mejor producto al consumidor.

El vehículo debe contar con un piso sin filtraciones para evitar que la orina y el estiércol se derramen en los caminos, también, se debe colocar arena o viruta con el fin de amortiguar las caídas de los animales, antes de ser cargado deberá ser limpiado y desinfectado

Al momento de cargar y descargar se debe tener mucho cuidado, evitando golpes, maltratos, en general toda situación que pueda generar estrés en el animal, esto podría disminuir significativamente las pérdidas económicas generadas por afectaciones a la calidad de carne.

Corrales de reposo de los bovinos

El reposo de los animales es indispensable antes de la matanza, permite el vaciar parcialmente el tracto digestivo del animal, esto disminuye el riesgo de contaminación de la carne por contenidos digestivos durante la faena.

Se deberá separar los animales de acuerdo a su peso con el fin de evitar peleas y maltratos entre ellos, para lo cual la empresa cuenta con dos corrales lo que facilita esta actividad.


El piso del corral debe ser de cemento, con una rugosidad que evite resbalarse al animal, al igual que una caída del 2% hacia un desagüe, que mediante tubería se conectara con el pozo séptico de tratamiento de efluentes.

Construir un abrevadero artificial, permitiendo hidratarse y desintoxicarse al animal, este bebedero debe ser de ladrillo y cemento, con las siguientes dimensiones:

Tabla 3-4: Dimensiones de un bebedero para corrales de reposo.

Parámetro	Dimensiones(m)
Largo	1,00
Ancho	0,40
Profundidad	0,60

Realizado por: Conde W.,2023.

	INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR			
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		AÑO	2022
PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				

Pelado y separación de canales

Cabezas cuernos y pezuñas se recolectan separado de las demás partes no comestibles en un recipiente plástico limpio, para su disposición final.

En recipientes plásticos se colocarán las pieles, no sobre el piso, esto ayuda a su posterior utilización.

Eviscerado

Las menudencias deben ser lavadas dentro de las instalaciones de la empresa, donde se extraerá el contenido ruminal en recipiente higiénicos, y los restos no comestibles los cuales se someterán a compostaje para posteriormente ser utilizados como abonos orgánicos.

Transporte del producto cárnico

La carrocería de los vehículos de transporte de carne debe ser limpiados y desinfectados antes de transportar el producto cárnico hasta su destino final.

Las vísceras aprobadas para su comercialización se ubicarán en recipientes limpios, provistos de una tapa adecuada, para evitar la contaminación del producto.

Manejo y disposición final del estiércol de los corrales, material ruminal y subproductos del sacrificio.

A. Objetivo


Controlar el aspecto sanitario y ambiental de los residuos procedentes de los corrales de reposo y los producidos durante el faenamiento.

B. Especificaciones

Elaboración de compost en base a estiércol, material ruminal y subproductos de sacrificio

Durante la limpieza de corrales y recolección de los desechos debemos tomar en cuenta lo siguiente:

- ✓ La recolección y raspado del estiércol debe realizarse en seco.
- ✓ Se debe disponer de una zona de compostaje a donde será llevado el estiércol.

	INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR		
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	AÑO	2022
PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			

El área de sacrificio debe ser limpiada de la siguiente manera:

- ✓ La recolección de restos y limpieza del área de sacrificio se lo debe realizar en seco, eliminando cualquier residuo que este en el piso.
- ✓ Trasladar los residuos en sus debidos recipientes al área de compostaje, para mezclarlos con el estiércol de los corrales.

El área de compostaje deberá contar con los siguiente:

- ✓ Se destinará un área de 25 m² para la elaboración de compost, el cual deberá estar resguardado de condiciones climáticas adversas, evitando que los residuos se humedezcan o sequen demasiado. Se debe cubrir el área con un techo de hojas de zinc, montados sobre una estructura ya sea metálica o de madera, el piso debe ser cubierto por una capa de 15 cm de cemento para evitar el contacto directo de los residuos que serán compostados con el suelo de la zona.

Tabla 4-4: Volumen de residuos generados por bobino faenado.


ESTIÉRCOL (Kg)	CONTENIDO RUMINAL (Kg)	RESTOS DE VÍSCERAS (Kg)	KILOS DE COMPOST OBTENIDO
331	2880	670	1940,5

Realizado por: Conde W.,2023.

Con los residuos generados en una semana podemos obtener 1940,5 kg de compost, una vez realizado el debido procedimiento de compostaje.

Consideremos los siguientes principios para la producción eficaz del compost:

- ✓ Las partículas de los residuos deben ser de 2 a 5 mm de diámetro aproximadamente, por esto es necesario moler, picar o cortar los órganos y residuos con el fin de obtener el tamaño adecuado.
- ✓ Se deberá revisar el pH, ya que es necesario que los residuos tengan un pH neutro (7). En caso de estar muy ácido se deberá agregar materia rica en carbono, y si es muy alcalino se añadirá materia rica en nitrógeno.

	INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR			
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		AÑO	2022
PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				


- ✓ El oxígeno es básico para el desarrollo de microorganismos. Para oxigenar se debe voltear la pila de residuos, el primer volteo se lo realiza cuando la temperatura ha descendido, tras este primer volteo este paso se lo realiza cada 2 semanas.
- ✓ La humedad es muy importante durante todo el proceso de compostaje. Al principio no es necesario agregar agua por el contenido de humedad de los residuos, sin embargo, al pasar el tiempo es necesario evaluar la humedad con el método del puño, el cual consiste en tomar un puñado de material en la mano y apretarlo esta se mantiene compacta y sin derramar agua es correcta, y si esta se desmorona en la mano es necesario agregar agua de manera uniforme.
- ✓ La temperatura es un parámetro muy importante, una temperatura adecuada esta entre los 55 – 65 °C, esto ayuda a evitar perder materia orgánica, y destruye los gérmenes patógenos y semillas adventicias. Para realizar el control de la temperatura es necesario utilizar un termómetro adecuado.
- ✓ Se debe limpiar los alrededores del área de compostaje, para evitar la aparición de roedores.

Elaboración de biofertilizante a partir de residuos orgánicos generados durante el proceso de faenamiento de bovinos.

El material ruminal, la orina, y otros desechos como el estiércol de los corrales una vez recolectados pueden utilizarse para elaborar un fertilizante orgánico líquido rico en nutrientes de gran aceptación en el mercado actual de la agricultura.

Consideremos los siguientes aspectos para la elaboración de biofertilizante:

- ✓ Las proporciones de material residual orgánico obtenido del camal debe ser pesado, con el fin de obtener una mezcla homogenizada y un producto final bajo los requerimientos de los consumidores finales.
- ✓ El ciclo de fermentación una vez sellado el recipiente dura un periodo de 55 días, durante este tiempo se debe realizar un control de temperatura y pH de los recipientes.
- ✓ La presencia de oxígeno durante el proceso de fermentación ayuda a obtener un producto de buena calidad.

	INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR			
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		AÑO	2022
PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				

- ✓ Un indicador de que si el biofertilizante está listo es la no emisión de gas por la manguera una vez tengamos esta señal podemos decir que nuestro fertilizante está listo.
- ✓ Terminado el proceso de fermentación es necesario filtrar el biol, y guardarlo en recipientes herméticos.

Elaboración de biogás a partir de residuos orgánicos generados en el faenamiento de bovinos.

Para elaborar el biogás se debe dotar de un biodigestor tubular de material plástico, debe ser totalmente sellado.

Se debe tener las siguientes consideraciones para la elaboración del biogás:

- ✓ El biodigestor debe contener el 75% la materia orgánica o residuos, mientras que el 25% será para almacenar el gas.
- ✓ Tanto la entrada como la salida del biodigestor deben estar sellados con el fin de no afectar el proceso anaeróbico que se llevara a cabo dentro del mismo.
- ✓ El tiempo de retención del material dentro del biodigestor puede estar entre los 10 a 25 días, de acuerdo a la alimentación y temperatura.
- ✓ El biogás generado dentro de este proceso se puede utilizar en el proceso de elaboración de harina de cuernos y pezuñas que posteriormente se mencionara como alternativa para otro tipo de residuos.


Manejo y disposición final de cuernos y pezuñas

A. Objetivo

Manejar de manera apropiada a subproductos como cuernos y pezuñas generados durante el proceso de faenamiento.

B. Especificaciones

La cantidad de residuos que representa los cuernos y las pezuñas es del 5%, del total de residuos producidos durante todo el proceso de faenamiento de bovinos.

	INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR			
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		AÑO	2022
PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				

Harina de cuernos y pezuñas

Una alternativa para el uso de residuos sólidos en este caso las pezuñas y los cuernos es la elaboración de harina de los mismos después de un proceso de tostado, mediante este proceso obtenemos un fertilizante en forma de harina rico en nitrógeno orgánico y de fácil asimilación para las plantas y de alto beneficio para la fertilidad del suelo, el contenido de nitrógeno de este abono orgánico esta entre el 12 al 15%.

Consideremos los siguientes pasos y aspectos para generar una harina de pezuñas y cuernos adecuada:

- ✓ Se debe sumergir los cuernos y pezuñas en agua y hacer que esta hierva durante 10 minutos, luego escurrir el agua y secar en un área cubierta donde no esté expuesta a los cambios drásticos del clima, una alternativa para este proceso es la utilización de un horno secador durante 24 horas a 65°C.
- ✓ Es necesario también desprender del cuerno la clavija ósea, para continuar con el proceso, esto se realiza mediante golpeteo en una zona sólida para separar el estuche del cuerno de la clavija.
- ✓ Se debe hidrolizar los cuernos mediante un calentamiento que dura de entre 3 a 4 minutos. Posterior a ello una vez enfriado los cuernos a temperatura ambiente procedemos a moler a un tamaño de partícula adecuado para su posterior incorporación al suelo fértil.


Tabla 5-4: Volumen de harina, por volumen de pezuñas y cuernos.

CUERNOS (Kg)	PEZUÑAS (Kg)	PORCENTAJE PERDIDO	TOTAL, DE HARINA OBTENIDA (Kg)
30	68	15%	83,3

En el transcurso de una semana podemos obtener 83,3 Kg de harina de cuernos y pezuñas, apta para el uso agrícola.

Manejo y disposición de la sangre producto del degüelle de bovinos.

Si la sangre es desechada en el agua, su alto contenido orgánico produce que el tratamiento que se le brinde al agua que contenga sangre sea menos efectivo.

	INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR			
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		AÑO	2022
PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				

A. Objetivo

Aprovechar la sangre de origen bovino obtenida en el degüelle de los mismos.

B. Especificaciones

La sangre debe ser colectada y almacenada, en recipientes adecuados y sellados.

Sangre con salvado o cascara de arroz para alimentación de porcinos y aves de corral.

Para la nutrición animal mediante sangre en combinación con salvado o cascara de arroz se recomienda:

- ✓ Recogida la sangre debe ser mezclada con cascara de arroz o harina de yuca, por su contenido del 20% de proteína es ideal para la nutrición de porcinos y aves de corral.
- ✓ Si no utilizamos el 100% de la sangre para la nutrición animal, se añadirá cal viva en un porcentaje del 1% de acuerdo al peso, esto evita la coagulación hasta por una semana.
- ✓ El tiempo de desangrado debe ser adecuado para aprovechar al máximo el volumen de sangre del animal sacrificado.

Harina de sangre de bovinos, utilizada alimento de especies de corral y porciones.

Un proceso de deshidratación le brinda a la sangre de bovino alcanzar un porcentaje del 80% de proteína, lo que la convierte en una gran fuente de proteína para animales, e incluso para el ser humano.

- Recolectar la sangre en recipientes plásticos, inmediatamente después del degüelle, para posterior iniciar el proceso de cocción.
- La cocción debe cumplir parámetros de temperatura y tiempo, para eliminar patógenos que se encuentren en el material.
- La deshidratación de puede hacer en un deshidratador circular, u orearlo al ambiente sobre planchas de acero.
- Terminado el proceso de secado se realiza un tamizado hasta que se observe pulverizado.


	INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR			
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		AÑO	2022
PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				

Tabla 6-4: Volumen de sangre generado.

ESPECIE	# ANIMALES FAENADOS	SANGRE (lt)	KILOS
			DE HARINA
TOTAL	100	1440	187,2

Realizado por: Conde W.,2023.

En el transcurso de una semana podemos obtener 187,2 Kg de sangre, apta para el uso avícola y ganadero.

Plantación de árboles nativos para reducción de olores.

A. Objetivo

Reducir la presencia de olores en el entorno de la empresa mediante la siembra de plantas propias de la zona.

B. Especificaciones


Se sembrará plantas alrededor de las instalaciones de la empresa y zonas laderasas, junto a la empresa se recomienda plantas aromáticas, lavanda, romero, toctes.

El entorno de la empresa cuenta con árboles de eucalipto que emanan un olor agradable que contrarresta el olor producido durante el proceso faenamamiento, sin embargo, es un árbol de alto consumo de agua que afecta a otras especies nativas de la zona.

Las plantas que la empresa debe adquirir son tilo, aliso, chamana, lavanda, quishuar, plantas nativas que cuidan el suelo de la zona y evitan la difusión de malos olores.

4.1.4.3. Programa de contingencia

El programa de contingencia consiste en alternativas de solución frente a situaciones inesperadas.

	INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR		
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	AÑO	2022
PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			

Medidas de control contra incendios

A. Objetivo

Contar con equipos e implementos para contrarrestar incendios de manera imprevista.

B. Especificaciones

Se debe capacitar al personal sobre cómo actuar en caso de presentarse un incendio dentro de las instalaciones de la empresa.

En un sitio estratégico de las instalaciones de la empresa se debe colocar un o más extintores para el control de un incendio en caso de suscitarse.

Si el fuego se expande, se debe suspender el servicio eléctrico y comunicarse con el departamento de bomberos del cantón Chambo para que nos brinden su ayuda.

Medidas de control contra accidentes laborales.

A. Objetivos


Controlar accidentes laborales mediante la aplicación de normas y acciones, impidiendo el efecto irreversible en los trabajadores.

B. Especificaciones

Se debe capacitar al personal de sobre cómo actuar frente a una situación que ponga en peligro el estado de salud propio o de un compañero de trabajo.

Debe adecuarse un botiquín de primeros auxilios con los medicamentos más imprescindibles en caso de emergencias.

Se debe revisar las condiciones en las que se encuentran los equipos, materiales, herramientas, al inicio de cada jornada, a fin de prevenir un accidente.

	INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR		
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	AÑO	2022
PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			

Se debe elaborar un directorio que cuente con los números de emergencia de los centros de salud e instituciones de ayuda, y ubicarlo en un lugar visible para todos.

4.1.4.4. Programa de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional

Programa dirigido a implementar alternativas a favor del bienestar del personal laboral para el desarrollo de las actividades operativas de manera segura dentro de las instalaciones de la empresa.

Medidas de Seguridad Laboral

A. Objetivo

Establecer normas y acciones de seguridad con el fin de prevenir riesgos laborales.

B. Especificaciones

Al personal se le debe proveer de EPP adecuados a las actividades que se desarrollan en las diferentes áreas de la empresa.

El personal está obligado a la utilización de EPP de acuerdo al área en la que se encuentre desarrollando sus actividades.


Las personas particulares que cuenten con la autorización para ingresar a las instalaciones de la empresa, se le dotará y exigirá el uso de EPP.

Señalar cada una de las áreas de la empresa, estas áreas deben estar distinguidas por la utilización de letreros de distintos colores.

Medidas de Salud Ocupacional

A. Objetivo

Mejorar las condiciones de las instalaciones de la empresa para evitar afectaciones en la salud del personal de trabajo.

	INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR			
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		AÑO	2022
PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				

B. Especificaciones

El personal debe desarrollar sus actividades en condiciones de asepsia, para lo cual debe frecuentar lavar y desinfectar sus manos antes de manipular el animal o el producto cárnico.

Es obligatorio un chequeo médico trimestral de todos los trabajadores de la empresa.

De acuerdo al área en donde se encuentre desarrollando sus actividades el trabajador debe contar con los implementos de protección que se mencione dentro de las medidas de seguridad.

Si un trabajador tiene algún problema de salud, este no deberá tener contacto con el producto cárnico.

4.1.4.5. Programa de Monitoreo, Control y Seguimiento.

A. Objetivo

Dar un seguimiento a los programas planteados y al monitoreo de la calidad ambiental de los recursos bióticos y abióticos del área de influencia.


B. Especificaciones

Tras la implementación de las medidas, es necesario la realización de una auditoría interna anual, por parte de la administración y personal entendido en la Gestión Ambiental, con el fin de dar seguimiento al proceso de faenamiento y sus actividades, y aplicar de manera correcta los programas ambientales. Esto permitirá corregir y mejorar la aplicación del PMA.

Se debe verificar el funcionamiento de las actividades especificadas en los programas ambientales.

El modelo de ficha para el monitoreo y seguimiento de los distintos programas debe contener los siguientes datos:

- Programa
- Objetivo

	INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR			
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		AÑO	2022
PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				

- Aspecto a monitorear
- Sitio de monitoreo
- Frecuencia
- Acciones a seguir
- Observaciones
- Responsable

Tabla 7-4: Modelo de ficha de seguimiento.

FICHA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE SUBPRODUCTOS						
Programa					N° FICHA:	
Objetivo						
Aspecto a monitorear						
Sitio de monitoreo						
Frecuencia						
Acciones a seguir	Fecha	Sitio de manejo	Tipo de manejo	Condiciones sanitarias y ambientales		
	Objetivo:					
	Rango de calificación	Descripción		Condiciones sanitarias y ambientales		
	4	Aceptable		Generación de vectores		
	3	Bueno		Generación de olores		
	2	Regular				
	1	Malo				
	Calificación Total					
	Óptimo (7-8)	Aceptable (6-5)	Regular (3-4)	Malo (0-2)		
Observaciones						
Responsable						

Realizado por: Conde W.,2023.


4.1.4.6. Programa de Participación ciudadana

A. Objetivo

Efectuar una dinámica social y pluricultural con la población aledaña a las instalaciones de la empresa, mediante la participación activa de la población.

B. Especificaciones

Se debe socializar con la población la información de los nuevos procesos que se realizaran dentro de la empresa tales como el compostaje, siembra de plantas nativas, que beneficiaran al sector agrícola productivo de la zona.

	INDUSTRIA DE CÁRNICOS HERMAYAR			
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		AÑO	2022
PROGRAMAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				

Realizar una campaña que incentive el uso de biofertilizantes, abonos orgánicos y la reforestación con árboles y plantas nativas, al igual que frutales que ayuden a la economía y alimentación de los pobladores de la zona.

En conjunto con la directiva barrial del sector y las autoridades indicar a la población que no deben ubicar animales, tales como bovinos, porcinos, caprinos entre otros, en las vías, al igual que desechos postcosecha generados principalmente en los invernaderos que generan interrupciones de tránsito por las vías de acceso a las instalaciones de la empresa.

Mediante mingas organizadas readecuar las vías adoquinadas afectadas por la implementación de nuevos proyectos municipales, que han sido abandonados y generan malestar en la población por la generación de polvo en época de verano y barro en época invernal.

4.1.4.7. Programa de Medidas Compensatorias

A. Objetivo

Compensar a la población por los impactos adversos que se puedan generar en los procesos de la empresa.

B. Especificaciones

Control de fauna urbana atraídos por el olor generado por los desechos cárnicos al entrar en estado de descomposición.

Trabajo con los pobladores aledaños y autoridades locales, para promover el cuidado ambiental. Recuperación de suelos agrícolas de la zona aledaña mediante campañas de utilización de fertilizantes orgánicos, que se elaboraran en la empresa a fin de generar un proyecto sostenible y amigable con la población y el ambiente.

Compra de bovinos, a precio justo, de los pobladores cercanos para dinamizar la economía del sector rural, evitándole gastos de logística hacia plaza de rastros fuera de la ciudad.

4.2. Matriz de Objetivos y Metas

En la matriz de objetivos y metas se evalúa los diferentes programas que forman parte del PMA, con sus respectivas medidas de mitigación, control y monitoreo que ayuden a reducir el impacto ambiental.

Tabla 8-4: Matriz de objetivos y metas.

MATRIZ DE OBJETIVOS Y METAS



REALIZADO POR: CONDE SILVA WILIAM DANILO

PROBLEMA	OBJETIVO	META	PLAN-PROGRAMA	RESPONSABLE	FECHA INICIO	FECHA FIN	LUGAR
Contaminación del aire por emisión de malos olores y material particulado	Disminuir la emisión de olores por residuos sólidos y efluentes en descomposición	Reducir al 100% de los olores emitidos por los residuos sólidos y efluentes.	Programa de prevención	Administración de la empresa	1/8/2022	1/9/2022	Todas las áreas
			Programa de Seguridad Industrial y Salud ocupacional				
			Programa de mitigación				
			Programa de Participación ciudadana				
			Programa de Monitoreo, Control y Seguimiento				
Afectaciones a la fauna de la zona	Evitar la población de especies que puedan afectar a la fauna local, o amenazar la existencia de otras	Controlar los agentes que puedan causar un desequilibrio biológico.	Programa de prevención	Administración de la empresa	1/8/2022	1/9/2022	Todas las áreas
			Programa de mitigación				
Contaminación del agua	Evitar la contaminación del agua y el desperdicio de la misma durante el proceso de faenamiento	Reducir en un 50% el mal uso del agua durante las.	Programa de prevención	Administración de la empresa	1/8/2022	1/9/2022	Todas las áreas
			Programa de mitigación				
			Programa de Monitoreo, Control y Seguimiento				
Afectaciones a la salud de empleados y pobladores	Evitar afectaciones en la salud de empleados y pobladores	Disminuir el 50% de las enfermedades producidas por los impactos ambientales.	Programa de Seguridad Industrial y Salud ocupacional	Administración de la empresa	1/8/2022	1/9/2022	Todas las áreas
			Programa de Participación ciudadana				
Accidentes laborales y enfermedades ocupacionales	Reducir los accidentes laborales y evitar enfermedades ocupacionales	Eliminar al 100% la probabilidad que una persona resulte accidentada o enferma	Programa de Seguridad Industrial y Salud ocupacional	Coordinador del SGI / Jefes de Producción	1/8/2022	1/9/2022	Todas las áreas

Realizado por: Conde W.,2023.

4.3. Costos

Tabla 9-4: Resumen de costos

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO
01	PROGRAMA DE PREVENCIÓN		
	Mantenimiento de la fosa séptica	1	8,75
02	PROGRAMA DE MITIGACIÓN		
	Contrapisos para corrales de reposo	1	187
	Bebederos para corrales	8	165
	Espacio para compostaje	1	447
	Biodigestor	2	94
	Harina de cuernos y pezuñas	1	135
	Harina de sangre	1	860
	Plántulas	150	257,1
03	PROGRAMA DE CONTINGENCIA		
	Implementos		55,5
04	PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL		
	Capacitación		370,5
	EPP y letreros de señalización		211,5
05	PROGRAMA DE MONITOREO, CONTROL Y SEGUIMIENTO		
	Auditoría interna	1	1860,5
06	PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA		
	Mingas con la comunidad		36,5

TOTAL, COSTO DIRECTO		4688,35
INDIRECTOS UTILIDADES	15%	703,25
OTROS INDIRECTOS		
COSTO TOTAL DEL PMA		5391,60
VALOR OFERTADO	\$	5392

Realizado por: Conde W.,2023.

CONCLUSIONES

Al realizar el levantamiento de la información se determinó 8 áreas dentro de la planta de faenamiento de la empresa, donde se encontró aspectos contaminantes de origen orgánico, los cuales tienen un impacto negativo sobre el medio biótico, abiótico y socio económico de la zona.

Para la evaluación del impacto ambiental se utilizó la matriz de evaluación de Leopold, en donde se obtuvo un valor negativo de 89 indicando que existe un impacto negativo, siendo el más afectado el aire que alcanza un valor de -58, dicho impacto es provocado por el polvo y la emisión de olores por residuos sólidos que se encuentran a la intemperie.

El empleo es el factor más beneficiado de acuerdo al análisis, genera plazas de trabajo al igual que el comercio directo entre ganadero y la empresa, generando un ahorro por movilización de animales.

El transporte es la actividad que más impacto negativo conlleva con un valor de -32, sin embargo, el que mayor fuente de empleo genera.

El PMA se desarrolló en base a los resultados tomando en cuenta el bienestar del entorno y el uso de programas que permitan utilizar de manera adecuado los residuos generados durante el faenamiento de bovinos dentro de las instalaciones de la empresa.

RECOMENDACIONES

Realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales de manera crítica, para obtener resultados transparentes y tomar medidas de intervención ante los efectos contaminantes y sus causas.

Evaluar mediante la matriz de Leopold y posterior disminuir la subjetividad de la evaluación mediante la matriz de CONESA, esto es necesario al ser evaluaciones cualitativas.

Realizar la matriz de objetivos y metas ayudando así a identificar el problema, los proyectos que ayudaran a prevenir o eliminar el problema al igual que las medidas correctivas que se tomaran en cuenta.

El PMA debe ser socializado con todo el personal de la empresa y con los clientes de la misma quienes llegan por el servicio de despostado o faenamamiento de bovinos, para en conjunto obtener resultados que beneficien tanto social como económicamente, a la empresa, el entorno, sus clientes y el consumidor final.

Evaluar y monitorear los impactos de manera periódica, y actualizar el PMA desarrollando nuevos programas según sea conveniente.

Fortalecer los impactos positivos generados por la actividad de la empresa, a fin de alcanzar la sostenibilidad ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DEL ECUADOR 2007-2008, *Constitución de la República del Ecuador*. [En línea] Available at: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

ASAMBLEA NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR,. *Código Orgánico Integral Penal*. [En línea] Available at: https://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CEDAW/Shared%20Documents/EQU/INT_CEDAW_ARL_ECU_18950_S.pdf

ASAMBLEA NACIONAL DEL ECUADOR, *Ley Orgánica de Salud*.. [En línea] Available at: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORG%C3%81NICA-DE-SALUD4.pdf>

CARRILLO, M & URGILÉS, P, *Determinación del Índice de Calidad de Agua ICA-NSF de los ríos Mazar y Pindilig*. [En línea] Available at: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23518/1/tesis.pdf>

CONGRESO NACIONAL, *Ley de Gestión Ambiental*. [En línea] Available at: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>

CONGRESO NACIONAL, *Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental*. [En línea] Available at: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-PREVENCION-Y-CONTROL-DE-LA-CONTAMINACION-AMBIENTAL.pdf>

CONGRESO NACIONAL, *Ley que Protege la Biodiversidad en el Ecuador*.. [En línea] Available at: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/Ley-que-protege-la-Biodiversidad-en-el-Ecuador.pdf>

CONVENCIÓN DE PAÍSES DE AMÉRICA, *Convención para la Protección de la Flora, Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América*. [En línea] Available at:

https://www.conaf.cl/cms/editorweb/normativa/int/convencion_bellezas_america.pdf

COTÁN,S & ARROYO,P, *Inerco.* [En línea]
Available at: <https://static.eoi.es/savia/documents/componente48148.pdf>

CUN, M & ÁLVAREZ, C, *Estudio de impacto ambiental de un camal municipal urbano en la provincia de el Oro. Ecuador.* [En línea]
Available at: <https://investigacion.utmachala.edu.ec/proceedings/index.php/utmach/article/download/135/114/215>

FREIRE, PINO, ANDRADE & MEJÍA, *Evaluación de la Calidad del agua del río Chambo en época de estiaje utilizando el índice de calidad del agua ICA-NSF.* [En línea] Available at: <http://ceaa.esPOCH.edu.ec:8080/revista.perfiles/faces/Articulos/Perfiles23Art8.pdf>

GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN CHAMBO, *Ordenanza que regula el manejo y conservación del ecosistema páramo, micro cuencas y unidades hidrográficas en el cantón Chambo..* [En línea]
Available at: <https://www.gobiernodechambo.gob.ec/chambo/images/RegulaMEcosistemaUH.pdf>

GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES, *Impacto Ambiental.* [En línea]
Available at: <https://www.grn.cl/impacto-ambiental.html>

HERNÁNDEZ, NOLASCO & SALGUERO, 2016., *Universidad de El Salvador.* [En línea]
Available at: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/11070/1/Determinaci%C3%B3n%20del%20C3%ADndice%20de%20calidad%20del%20agua%20NSF%20y%20modelaci%C3%B3n%20del%20Cromo%20Hexavalente%20en%20la%20parte%20alta%20del%20r%C3%ADo%20Suquiapa%20C%20Santa%20Ana%20El%20Salvador.pdf>

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, *Carne y Productos Cárnicos. Faenamiento.* [En línea]
Available at: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1218.pdf>

ISO 14001:2015, *Matriz de Leopold.* [En línea]
Available at: <https://www.nueva-iso-14001.com/2021/07/matriz-leopold-de-causa-y-efecto->

para-la-deteccion-de-aspectos-e-impactos-ambientales/

MAFLA, T, *Funcionamiento del camal municipal del norte, propuestas para el mejoramiento en la higiene y salubridad..* [En línea]
Available at:
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3533/1/04%20TSA%20012%20TESIS.pdf>

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES, *Convenio Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.* [En línea]
Available at: http://emgirs.gob.ec/phocadownload/juridico/AMBIENTE-CONVENIO_DE_ESTOCOLMO_SOBRE_CONTAMINANTES_ORGANICOS_PERSISTENTES.pdf

MINISTERIO DEL AMBIENTE, *Texto unificado de legislacion secundaria de medio ambiente.* [En línea]
Available at: <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/TULSMA.pdf>

MINISTERIO DEL AMBIENTE, *Glosario de términos.* [En línea]
Available at: <http://pras.ambiente.gob.ec/web/siesap/glosario>

NACIONES UNIDAS, *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.* [En línea]
Available at: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

NACIONES UNIDAS, *CONVENIO SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA.* [En línea]
Available at: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

NACIONES UNIDAS, *Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.* [En línea]
Available at: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

ORTIZ, G, *Auditoría Ambiental de Cumplimiento en la Empresa Pública Municipal de Servicios de Rastro y Plaza de Ganado al Plan de Manejo Ambiental en el período 2017 – 2018.* [En línea]
Available at: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/8824/1/14482.pdf>

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización..* [En línea]
Available at: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_org.pdf

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, *Ley orgánica de participación ciudadana.* [En línea]
Available at: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_org6.pdf

RODAS, R, *Actualización del plan de manejo ambiental (PMA) del registro MAE-RA-2018-361225 del camal municipal del cantón Balsas provincia del Oro.* [En línea]
Available at: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/RODAS%20ROBLES%20RODRIGO%20FERNANDO.pdf>

SERVICIO NACIONAL DE ESTUDIOS TERRITORIALES, *Índice de Calidad del Agua General ICA.* [En línea]
Available at: <http://www.snet.gob.sv/Hidrologia/Documentos/calculoICA.pdf>

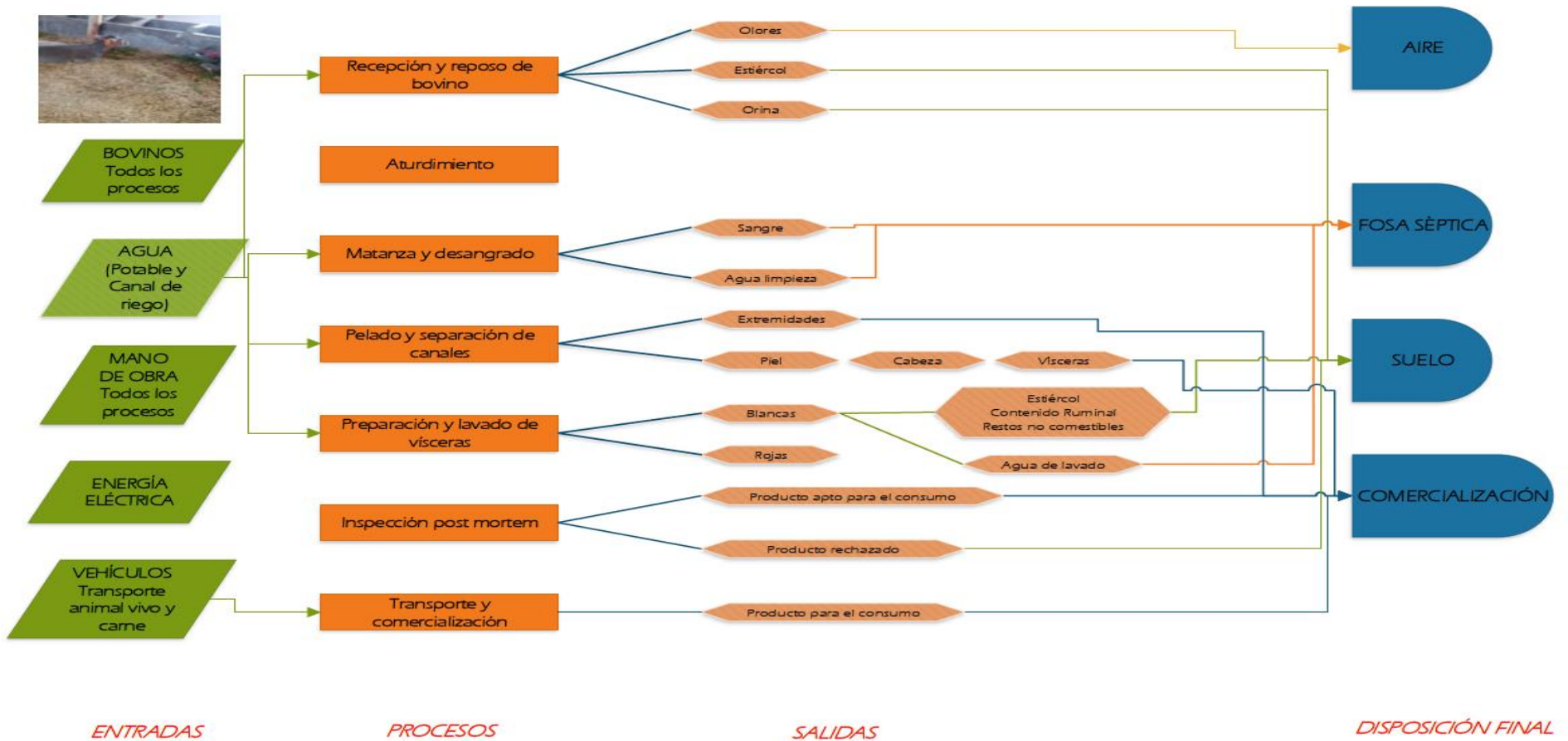
UNESCO, *Convenio UNESCO sobre Patrimonio Cultural y Natural de la Humanidad..* [En línea]
Available at: <https://whc.unesco.org/archive/convention-es.pdf>

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA, TEST ICA, *Universidad de Pamplona.* [En línea]
Available at: https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_10/recursos/general/pag_contenido/libros/06082010/icatest_capitulo3.pdf

VERB, J, *Recurso para las CTMA: La matriz de Leopold, un instrumento para analizar noticias de prensa de temática ambiental.* [En línea]
Available at: <https://raco.cat/index.php/ECT/article/download/88684/132833>

ANEXOS

ANEXO A: DIAGRAMA



ANEXO B: MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS AMBIETALES DE CAUSA Y EFECTO DE LEOPOLD

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIETALES DE CAUSA Y EFECTO DE LEOPOLD																		
PROCESOS EN EL FAENAMIENTO BOVINO		Reposo de ganado		Aturdimiento	Matanza y desangrado	Pelado y Separación de canales		Preparación de menudencias		Inspección de carnes	Eliminación de organos rechazados, y contenido ruminal			Transporte y comercialización		# afecciones negativas	# afecciones positivas	Puntaje acumulado
		Residuos sólidos	Residuos líquidos	Ruido	Efluentes	Residuos sólidos	Efluentes	Residuos sólidos	Efluentes	Residuos sólidos	Residuos sólidos	Efluentes	Emisión de olores	Material particulado	Ruido			
FACTORES AMBIETALES																		
MEDIO ABIÓTICO	AIRE	-2 1	-1 1	-1 1	-1 1	-2 2		-3 2	-2 2	-6 1	-4 2	-2 3	-3 1	-6 2	-2 2	-58	0	-58
	AGUA				-1 1		-1 2		-1 5					-3 3		-17	0	-17
	SUELO	2 1	1 1			1 1		-4 2	-2 2	2 1	2 2	1 3		-1 2		-14	13	-1
MEDIO BIÓTICO	FLORA	1 3	1 1		1 1		-1 2					-1 2		-3 3		-13	5	-8
	FAUNA			-1 3	-1 1	-2 2					-2 3		-3 2	-1 3	-2 2	-27	0	-27
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	EMPLEO	3 2				4 2	2 2								6 5	0	48	48
	SALUD										-2 3	-1 3		-2 1		-11	0	-11
	SEGURIDAD LABORAL			-2 3		-2 4	-1 1									-15	0	-15
Puntaje acumulado		9	1	-10	-2	-7	-1	-14	-13	-4	-16	-8	-9	-37	22			-89
# afecciones negativas		-2	-1	0	-3	-16	-5	-14	-13	-6	-20	-11	-9	-37	-8			
# afecciones positivas		12	2	-10	1	9	4	0	0	2	4	3	0	0	30			

ANEXO C: MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIETALES -MÉTODO CONESA

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS AMBIETALES - MÉTODO CONESA																																
VALORACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS AMBIETALES		Calif.	Intensidad (I)				Extensión (EX)			Momento (MO)		Persistencia (PE)		Reversible (RV)		Sinergia (SI)		Acum. (AC)	Efecto (EF)		Período (PR)			Recuperable (MC)				IMPORTANCIA	IMPACTO			
		Benéfico (+) Perjudicial (-)	Bajo (1)	Medio (2)	Alto (4)	Muy Alto (8)	Total (12)	Puntual (1)	Parcial (2)	Extremo (4)	Total (8)	Largo Plazo (1)	Medio Plazo (2)	Inmediato (4)	Fugaz (1)	Temporal (2)	Permanente (4)	Corto Plazo (1)	Mediano Plazo (2)	Irreversible (4)	Simple (1)	Sinérgico (2)	Muy Sinérgico (4)	Simple (1)	Acumulativo (4)	Indirecto (1)	Directo (4)			Irregular (1)	Periódico (2)	Continuo (4)
AIRE	Malos olores por efluentes y residuos	-	2				1			2		2		2		2		4	1		2			4				27				
	Material particulado (polvo)	-	1				2			2		1		2		2		1	4		2			4				25				
SUELO	Contaminación por vertido de sangre	-	2				2			2		2		1		2		4	1		2			2				26				
	Aporte de nutrientes y materia orgánica	+	2				1			1		4		4		2		4	4		4			1				32				
AGUA	Contaminación por vertido de agua utilizada en el lavado de instalaciones	-	2				1			2		2		2		2		1	1		2			4				24				
ECONÓMICO	Empleo	+	4				2			2		2		2		2		1	4		4			2				35				
	Comercialización de carne	+	4				4			2		4		2		1		1	1		4			2				37				
SALUD	Afección a la salud	-	1				2			1		4		4		2		1	1		1			2				23				

ANEXO D: COSTOS DE MANTENIMIENTO DE LA FOSA SÉPTICA.

RUBRO: Mantenimiento de fosa séptica					Unidad
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1	2	1,875	1	3,75

SUBTOTAL (MO) 3,75

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO	COSTO
Arena	m3	0,025		20	0,5
Grava	m3	0,05		22	1,1
Piedra	m3	0,1		20	2

SUBTOTAL (MT) 3,6

TOTAL, COSTO DIRECTO (MO+MT)		7,35
INDIRECTOS UTILIDADES	15%	1,10
OTROS INDIRECTOS		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		8,45
VALOR OFERTADO		8,5

ANEXO E: COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL CONTRAPISO PARA LOS CORRALES DE REPOSO.

RUBRO: Contrapiso para corral de reposo					Unidad
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas manuales (5%MO)					1,66
Concretera	1	2	3	1	6

SUBTOTAL (O) 7,65625

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1	5	1,875	1	9,38
Albañil	1	4	3,125	1	12,5
Maestro de Obra	1	3	3,75	1	11,25

SUBTOTAL (MO) 33,13

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO	COSTO
Arena	m3	0,02		20	0,4
Grava	m3	0,05		22	1,1
Piedra	m3	0,16		20	3,2
Cemento	q	11		8,5	93,5
Tubería PVC 110mm x 3m	U	2		9,65	19,3
Sifón PVC	U	1		2	2
Rejilla de piso de aluminio	u	1		2	2

SUBTOTAL (MT) 121,5

TOTAL, COSTO DIRECTO (O+MO+MT)		162,28
INDIRECTOS UTILIDADES	15%	24,34
OTROS INDIRECTOS		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		186,62
VALOR OFERTADO		187

ANEXO F: COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE BEBEDEROS PARA LOS CORRALES.

RUBRO: Bebedero para corrales					Unidad
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas manuales (5%MO)					2,44
SUBTOTAL (O)					2,44

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	3	2	1,88	1	11,25
Albañil	1	6	3,13	1	18,75
Maestro de Obra	1	5	3,75	1	18,75
SUBTOTAL (MO)					48,75

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento	q	4		8,5	34
Grava	m3	0,05		22	1,1
Arena	m3	0,16		20	3,2
Hierro	Kg	25		0,75	18,75
Ladrillo	u	300		0,08	24
Tablas	U	5		1,75	8,75
Clavos	lb	0,5		1,45	0,725
Plastimet	Kg	1		1,8	1,8
SUBTOTAL (MT)					92,325

TOTAL, COSTO DIRECTO (O+MO+MT)		143,51
INDIRECTOS UTILIDADES	15%	21,53
OTROS INDIRECTOS		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		165,04
VALOR OFERTADO		165

ANEXO G: COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DEL ÁREA DE COMPOSTAJE.

RUBRO: Área de compostaje					Unidad
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas manuales (5%MO)					3,41
Concreteira	1	1	3	1	3
SUBTOTAL (O)					6,41

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	3	6	1,88	1	33,75
Albañil	1	5	3,13	1	15,625
Maestro de Obra	1	5	3,75	1	18,75
SUBTOTAL (MO)					68,13

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento	q	8		8,5	68
Grava	m3	0,05		22	1,1
Arena	m3	0,16		20	3,2
Piedra	m3	0,025		20	0,5
Ladrillo	u	100		0,08	8
Tablas	u	6		1,75	10,5
Clavos	lb	2		1,45	2,9
Postes de madera	u	6		4,25	25,5
Costaneras de madera	u	12		4	48
Hojas de zinc	u	16		9,15	146,4
SUBTOTAL (MT)					314,1

TOTAL, COSTO DIRECTO (O+MO+MT)		388,63
INDIRECTOS UTILIDADES	15%	58,29
OTROS INDIRECTOS		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		446,93
VALOR OFERTADO		447

ANEXO H: COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE UN BIODIGESTOR.

RUBRO: Biodigestor					Unidad
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas manuales (5%MO)					0,19
SUBTOTAL (O)					0,19

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	2	1	1,88	1	3,75
SUBTOTAL (MO)					3,75

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO	COSTO
Tanque plástico	u	4		18	72
Manguera	m	1		0,45	0,45
Suero	lt	20		0,01	0,2
Melaza	lt	25		0,2	5
SUBTOTAL (MT)					77,65

TOTAL, COSTO DIRECTO (O+MO+MT)		81,59
INDIRECTOS UTILIDADES	15%	12,24
OTROS INDIRECTOS		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		93,83
VALOR OFERTADO	\$	94

ANEXO I: COSTOS DE ELABORACIÓN DE HARINA DE SANGRE.

RUBRO: Proceso de elaboración de harina de sangre					Unidad
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1	3	1,88	1	5,63
SUBTOTAL (MO)					5,63

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO	COSTO
Tanque plástico	u	2		18	36
Recipiente de cocción	u	3		50	150
Gas	u	2		3	6
Molino de martillos	u	1		550	550
SUBTOTAL (MT)					742

TOTAL, COSTO DIRECTO (O+MO+MT)		747,63
INDIRECTOS UTILIDADES	15%	112,14
OTROS INDIRECTOS		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		859,77
VALOR OFERTADO	\$	860

ANEXO J: COSTOS DE ELABORACIÓN DE CACHO Y PEZUÑA.

RUBRO: Proceso de elaboración de harina de cacho y pezuña					Unidad
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas manuales (5%MO)					0,53
Concreteira	1	1	3	1	3
SUBTOTAL (O)					3,53

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1	2	1,88	1	3,75
Albañil	1	1	3,13	1	3,13
Maestro de Obra	1	1	3,75	1	3,75
SUBTOTAL (MO)					10,63

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento	q	2		8,5	17
Grava	m3	0,05		22	1,1
Arena	m3	0,16		20	3,2
Piedra	m3	0,025		20	0,5
Tanques plasticos	u	2		0,08	0,16
Recipientes de cocción	u	2		1,75	3,5
Clavos	lb	0,5		1,45	0,725
Postes de madera	u	4		3,5	14
Costaneras de madera	u	2		4	8
Hojas de zinc	u	6		9,15	54,9
SUBTOTAL (MT)					103,085

TOTAL, COSTO DIRECTO (O+MO+MT)		117,24
INDIRECTOS UTILIDADES	15%	17,59
OTROS INDIRECTOS		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		134,83
VALOR OFERTADO	\$	135

ANEXO K: COSTOS DE PLANTULAS Y SU SIEMBRE.

RUBRO: Siembra de Plántulas					Unidad
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas manuales (5%MO)					1,50
SUBTOTAL (O)					1,50

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	2	8	1,88	1	30,00
SUBTOTAL (MO)					30,00

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO	COSTO
Plántulas de lavanda	u	60		0,75	45
Plántulas de quishuar	u	10		1,7	17
Plántulas de tilo	u	30		1	30
Plántulas de aliso	u	20		2	40
Plántulas de chamana	u	30		2	60
SUBTOTAL (MT)					192

TOTAL, COSTO DIRECTO (O+MO+MT)		223,50
INDIRECTOS UTILIDADES	15%	33,53
OTROS INDIRECTOS		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		257,03
VALOR OFERTADO	\$	257,1

ANEXO L: COSTOS DE PROGRAMA DE MITIGACIÓN.

RUBRO: Implementos de mitigación					Unidad
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas manuales (5%MO)					0,28
SUBTOTAL (O)					0,28

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1	3	1,88	1	5,63
SUBTOTAL (MO)					5,63

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO	COSTO
Extintor	u	1		22	22
Base de extintor	u	1		3,25	3,25
Pernos	u	10		1	10
Botiquín	u	1		7	7
SUBTOTAL (MT)					42,25

TOTAL, COSTO DIRECTO (O+MO+MT)		48,16
INDIRECTOS UTILIDADES	15%	7,22
OTROS INDIRECTOS		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		55,38
VALOR OFERTADO	\$	55,5

ANEXO M: COSTOS DE CAPACITACIÓN.

RUBRO: Capacitación					Unidad
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Capacitador	1	15	20,00	1	300,00
SUBTOTAL (MO)					300,00

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO	COSTO
Material didáctico	u	1		22	22
SUBTOTAL (MT)					22,00

TOTAL, COSTO DIRECTO (O+MO+MT)		322,00
INDIRECTOS UTILIDADES	15%	48,30
OTROS INDIRECTOS		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		370,30
VALOR OFERTADO	\$	370,5

ANEXO N: COSTOS DE EPP Y SEÑALÉTICA.

RUBRO: EPP y letreros de señalización de áreas					Unidad
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	1	2	1,88	1	3,75
SUBTOTAL (MO)					3,75

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO	COSTO
Letreros	u	10		3	30
EPP					150
SUBTOTAL (MT)					180

TOTAL, COSTO DIRECTO (O+MO+MT)		183,75
INDIRECTOS UTILIDADES	15%	27,56
OTROS INDIRECTOS		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		211,31
VALOR OFERTADO	\$	211,5

ANEXO O: COSTOS DE AUDITORIA INTERNA.

RUBRO: Auditoria Ambiental Interna					Unidad
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas manuales (5%ET)					67,80
Alquiler de equipos de medición					100
SUBTOTAL (O)					167,80

EQUIPO TÉCNICO					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Auditor	1	24	44,00	1	1056,00
Ayudante	1	24	12,5	1	300
SUBTOTAL (ET)					1356,00

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD		PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento	q	2		8,5	17
Postes de madera	u	4		3,5	14
Costaneras de madera	u	2		4	8
Hojas de zinc	u	6		9,15	54,9
SUBTOTAL (MT)					93,9

TOTAL, COSTO DIRECTO (O+ET+MT)		1617,70
INDIRECTOS UTILIDADES	15%	242,66
OTROS INDIRECTOS		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1860,36
VALOR OFERTADO	\$	1860,5

ANEXO P: COSTOS DE TRABAJO COMUNITARIO.

RUBRO: Mingas con la comunidad					Unidad
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas manuales (5%MO)					1,50
SUBTOTAL (O)					1,50

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO EN HORAS	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Peón	2	8	1,88	1	30,00
SUBTOTAL (MO)					30,00

TOTAL, COSTO DIRECTO (O+MO+MT)		31,50
INDIRECTOS UTILIDADES	15%	4,73
OTROS INDIRECTOS		
COSTO TOTAL DEL RUBRO		36,23
VALOR OFERTADO	\$	36,5