



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



**EVALUACIÓN DE RIESGOS SANITARIO – AMBIENTAL EN EL
CAMAL MUNICIPAL DE LA PROVINCIA DE EL COLLAO –
ILAVE**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. MARISOL LIMACHE CCALLO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÍCOLA

PUNO – PERÚ

2021



DEDICATORIA

Este presente trabajo de investigación está dedicado primeramente a Dios, y luego a todas las personas que me apoyaron incondicionalmente para que pueda culminarlo con éxito.

A mis padres José y Concepción quienes, con su apoyo y sus consejos, me formaron para asumir retos y lograr mis sueños. Así que si leen este mensaje solo quiero decirles que gracias a ustedes yo me siento alegre y afortunada por tenerlos aun en vida.

A mi esposo Javier y mi adorada hija Ariadna Jade, por ser el motivo y la razón de cada uno de mis metas y logros, son parte de mi inspiración a continuar con más proyectos que nos da la vida.

Marisol Limache



AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano, y especialmente a la Facultad de Ingeniería Agrícola, Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola por ser para de mi formación académica y brindarme conocimientos para mi formación profesional.

Al D. Sc. Germán Belizario Quispe, Dr. José Justiniano Vera Santamaria, D. Sc. Evaristo Mamani Mamani, D. Sc. Néstor Quispe Condori y al M. Sc. Dalmiro Cornejo Olarte a quienes expreso mi más sincero y afectuoso agradecimiento por el permanente apoyo, valiosas enseñanzas y correcciones, para poder terminar con éxito mi proyecto de investigación.

A todo mi familia y amigos sinceros que con sus consejos y apoyo contribuyeron en mi formación profesional, mis sinceros agradecimientos.

Marisol Limache



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN 13

ABSTRACT..... 14

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 16

1.1.1. Problema general 17

1.1.2. Problemas específicos 17

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 17

1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN 18

1.3.1. Hipótesis general 18

1.3.2. Hipótesis específicas 18

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN..... 19

1.4.1. Objetivo general 19

1.4.2. Objetivos específicos..... 19



CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	20
2.1.1. Antecedentes internacionales	20
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	21
2.1.3. Antecedentes locales	23
2.2. MARCO TEÓRICO	24
2.2.1. Medio ambiente	24
2.2.2. Factores ambientales	24
2.2.2.1. Bióticos	25
2.2.2.2. Abióticos	26
2.2.3. El agua	26
2.2.4. Calidad del agua	27
2.2.5. Proceso de faenamiento en la producción	30
2.2.6. Riesgo	33
2.2.7. Riesgo ambiental	33
2.2.8. Evaluación de riesgo ambiental.....	34
2.2.9. Guía matricial de riesgos ambientales	34
2.2.9.1. Análisis de riesgos ambientales	35
2.2.9.2. Estimación de la probabilidad.....	38
2.2.9.3. Estimación de la gravedad de las consecuencias	38
2.2.9.4. Estimación de los riesgos ambientales.....	42



2.2.9.5. Evaluación de riesgos ambientales	43
2.2.9.6. Caracterización del riesgo ambiental	44
2.2.10. Impactos al medio ambiente	44
2.2.10.1. Generación de residuos sólidos.....	44
2.2.10.2. Generación de efluentes	45
2.2.10.3. Generación de olores.....	45
2.2.11. Marco legal.....	46

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDIO	50
3.1.1. Nombre del establecimiento	50
3.1.2. Localización	50
3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CAMAL.....	51
3.2.1. Área externa.....	51
3.2.2. Área interna	51
3.3. MATERIALES.....	51
3.3.1. Tipo de investigación	52
3.3.2. Nivel de investigación	52
3.3.3. Método de investigación.....	53
3.3.4. Población y muestra	53
3.4. METODOLOGÍA	53
3.4.1. Línea base ambiental del camal municipal.....	53



3.4.1.1. Medio biótico	54
3.4.1.2. Medio abiótico	54
3.4.2. Criterios para la evaluación de riesgos ambientales.....	57
3.4.3. Metodología, análisis y evaluación de riesgos ambientales	58
3.4.3.1. Identificación de los riesgos ambientales	58
3.4.3.2. Identificación de las fuentes de peligro	60
3.4.3.3. Determinación de escenarios	62
3.4.3.4. Estimación de la probabilidad.....	65
3.4.3.5. Estimación de la gravedad de las consecuencias	68

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS.....	70
4.1.1. Evaluación del riesgo sanitario – ambiental en el camal municipal.....	70
4.1.1.1. Estimación del riesgo ambiental	70
4.1.1.2. Evaluación del riesgo ambiental	73
4.1.1.3. Resumen final de riesgos ambientales	76
4.1.1.4. Calculo de caracterización del riesgo	78
4.1.2. Evaluación de los riesgos ambientales derivados del vertido de aguas residuales y decomisos.....	79
4.1.3. Plan de manejo ambiental.....	80
4.1.3.1. Plan de Prevención y Control de la Contaminación	81
4.1.3.2. Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica	81



4.1.3.3. Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.....	82
4.1.3.4. Plan de Contingencias.....	85
4.1.3.5. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.	87
4.1.3.6. Plan de Monitoreo y Seguimiento	88
4.1.4. Plan de capacitación	90
4.1.4.1. Temas de capacitación	91
4.1.4.2. Tipos, modalidades y niveles de capacitación personal	92
V. CONCLUSIONES.....	93
VI. RECOMENDACIONES.....	94
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95
ANEXOS.....	101
Anexo A: Certificados de control de calidad.....	101
Anexo B. Modelo de registro para el manejo de desechos solidos.....	105
Anexo C. Modelo para el registro de accidentes	106
Anexo D. Modelo para el registro de capacitaciones	107
Anexo E. Formato del registro del estado y uso del equipo de protección	108
Anexo F. Hoja de control de enfermedades.....	109
Anexo G. Recopilación de fotografías.....	110

Área : Ingeniería y Tecnología

Línea : Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 26 de noviembre 2021.



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para la calidad de agua, categoría 4 de aplicación exclusiva en la sierra.	29
Tabla 2. Límites Máximos Permisibles para los efluentes de PTAR.	29
Tabla 3. Identificación de fuentes de peligro según los escenarios.	36
Tabla 4. Identificación típica de fuentes de peligro.	37
Tabla 5. Rangos de estimación probabilística.....	38
Tabla 6. Estimación de la gravedad de las consecuencias.	38
Tabla 7. Rangos de los límites de los entornos.....	39
Tabla 8. Valoración de consecuencias (entorno humano).	39
Tabla 9. Valoración de consecuencias (entorno ecológico).....	40
Tabla 10. Valoración de consecuencias (entorno socioeconómico).	41
Tabla 11. Valoración de los escenarios identificado.	42
Tabla 12. Estimador del riesgo ambiental.....	43
Tabla 13. Establecimiento en escala de evaluación de riesgo ambiental.....	43
Tabla 14. Aspectos e impactos ambientales identificados en el camal municipal.....	60
Tabla 15. Fuentes de peligro del camal municipal de Ilave.....	61
Tabla 16. Identificación de fuentes de peligro del camal municipal de Ilave.....	62
Tabla 17. Análisis del escenario entorno humano.	63
Tabla 18. Análisis del escenario entorno ecológico o natural	64
Tabla 19. Análisis del escenario entorno socioeconómico	65
Tabla 20. Estimación de la probabilidad entorno humano	66
Tabla 21. Estimación de la probabilidad entorno natural.	67
Tabla 22. Estimación de la probabilidad entorno socioeconómico.	68
Tabla 23. Estimación de la gravedad de las consecuencias del entorno humano	68



Tabla 24. Estimación de la gravedad de las consecuencias del natural.	69
Tabla 25. Estimación de la gravedad de las consecuencias del socioeconómico.	69
Tabla 26. Valoración de los escenarios identificados (entorno humano).	70
Tabla 27. Estimador del riesgo ambiental (entorno humano).	71
Tabla 28. Valoración de los escenarios identificados (entorno natural).	71
Tabla 29. Estimador del riesgo ambiental (entorno natural).	72
Tabla 30. Valoración de los escenarios identificados (entorno socioeconómico).	72
Tabla 31. Estimador del riesgo ambiental (entorno socioeconómico).	73
Tabla 32. Establecimiento de riesgos ambientales, según su complejidad porcentual. .	74
Tabla 33. Resumen de ponderación de riesgos ambientales.	75
Tabla 34. Promedio matricial de riesgos ambientales.	77
Tabla 35. Control de calidad de agua en el río Ilave	79
Tabla 36. Medida enfocada a la prevención y control de contaminación del aire.	82
Tabla 37. Medida enfocada al manejo de residuos sólidos.	83
Tabla 38. Medida enfocada al manejo de residuos líquidos.	85
Tabla 39. Medida enfocada al plan de contingencia.	86
Tabla 40. Programa de seguridad y salud en el trabajo.	88
Tabla 41. Medidas enfocadas en el cumplimiento de monitoreo y seguimiento.	89
Tabla 42. Propuestas a implementarse en el plan de capacitaciones.	90
Tabla 43. Metas a cumplirse en el camal municipal de Ilave.	91



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo ideal del proceso de faenamiento de carne.....	32
Figura 2. Proceso iterativo para identificar, evaluar y gestionar el riesgo ambiental....	35
Figura 3. Estimación del riesgo ambiental.	42
Figura 4. Ubicación del camal municipal de Ilave.	50
Figura 5. Ubicación de los puntos de muestreo en la cuenca del río Ilave.....	56
Figura 6. Criterios para la óptima evaluación de riesgos ambientales.	57
Figura 7. Metodología de la evaluación del riesgo ambiental.	58
Figura 8. Regla de valor matricial a porcentual.....	73
Figura 9. Representación gráfica de la ponderación de riesgos ambientales.....	76
Figura 10. Valor Matricial.	77
Figura 11. Visita Técnica al camal municipal	110
Figura 12. Corrales de los animales.....	110
Figura 13. Vista panorámica de los residuos solidos.....	110
Figura 14. Recojo de muestras del rio Ilave	111
Figura 15. Planta de tratamiento de lodos en mal estado	111
Figura 16. Ruminales esparcidos en el suelo.....	111



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

- ECA** : Estándares de calidad ambiental.
- LMP** : Límites Máximos Permisibles.
- OEFA** : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
- MINAM** : Ministerio del Ambiente.
- FAO** : Organizaciones de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- SENASA** : Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú.
- DBO** : Demanda Bioquímica de Oxígeno.
- DQO** : Demanda Química de Oxígeno.
- CR** : Caracterización de riesgo
- pH** : Potencial de Hidrógeno.
- PMA** : Plan de Manejo Ambiental.



RESUMEN

La investigación se realizó en el distrito de Ilave en el establecimiento perteneciente a la municipalidad provincial de El Collao – Ilave denominado Camal Municipal de Ilave. La contaminación por las diferentes actividades del camal municipal de Ilave viene alterando los niveles de calidad en los cuerpos receptores (río Ilave), medio ambiente y alteración social. El objetivo de la presente investigación es desarrollar la evaluación de riesgos sanitario – ambiental en el camal municipal de la provincia de El Collao Ilave. Se estableció una evaluación preliminar según las actividades del camal municipal orientada al estudio y análisis de problema o riesgo en el entorno humano, natural y socioeconómico, del establecimiento, asimismo, se ha tomado muestras de agua en efluente del establecimiento, en el río Ilave en tres puntos: aguas arriba y aguas abajo y en el punto de vertimiento del camal hacia el río Ilave; finalmente, se estimó los niveles de riesgo significativo, moderado o leve, en función a los parámetros establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) y analizar descriptivamente la evaluación y grado de contaminación en los diferentes puntos de muestreo. El resultado de la evaluación muestra un nivel de “riesgo significativo”, por lo que, requiere medidas de mitigación necesarias y los procedimientos de emergencia y respuesta al impacto para evitar los daños al medio ambiente, y así como formular el Plan de Manejo Ambiental con la finalidad de mitigar, reducir y prevenir los impactos ambientales encontrados y proponer el modelo de capacitación (educación sanitaria) con hábitos y prácticas de higiene en las actividades realizadas.

Palabras clave: calidad de agua, evaluación, riesgo, sanitario – ambiental.



ABSTRACT

The investigation was carried out in the district of Ilave in the establishment belonging to the provincial municipality of El Collao - Ilave called Camal Municipal de Ilave. The contamination by the different activities of the municipal slaughterhouse of Ilave has been altering the quality levels in the receiving bodies (Ilave river), environment and social alteration. The objective of this research is to develop the sanitary-environmental risk assessment in the municipal slaughterhouse of the province of El Collao Ilave. A preliminary evaluation was established according to the activities of the municipal slaughterhouse aimed at the study and analysis of the problem or risk in the human, natural and socioeconomic environment, of the establishment, likewise, water samples have been taken in the establishment's effluent, in the Ilave river in three points: upstream and downstream and at the point of discharge of the slaughterhouse towards the Ilave river; Finally, the levels of significant, moderate or slight risk were estimated, based on the parameters established in the Environmental Quality Standards (ECAs) and descriptively analyzing the evaluation and degree of contamination at the different sampling points. The result of the evaluation shows a level of "significant risk", therefore, it requires necessary mitigation measures and emergency procedures and response to the impact to avoid damage to the environment, and as well as formulate the Environmental Management Plan with the purpose of mitigating, reducing and preventing the environmental impacts found and proposing the training model (health education) with hygiene habits and practices in the activities carried out.

Keywords: Evaluation, risk, sanitary - environmental, water quality



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Es de conocimiento general que a nivel mundial la preocupación por los riesgos ambientales es cada vez mayor, y así como en el Perú se viene insertando las políticas ambientales donde involucran la evaluación de riesgos ambientales. En el territorio peruano se reportan más de 200 camales no autorizados; sin embargo, están en funcionamiento y operando, presentando deficientes condiciones sanitarias que genera una gran incertidumbre del producto alimenticio para el consumidor. De ahí que es necesario promover una serie de reformas sanitarias, con el cual certificar y permitir el funcionamiento adecuado.

La municipalidad provincial de El Collao cuenta con un camal que se encuentra a 2 km de la ciudad de Ilave, es un sector semirural poco habitado y que la mayoría de los residuos sólidos y líquidos generados por el sacrificio de animales son vertidos al medio ambiente y al río Ilave. Sin embargo, este establecimiento no cuenta con licencia sanitaria de funcionamiento y control de calidad de producto, ni con un correcto tratamiento de aguas residuales los cuales afectan directamente al ecosistema.

Este trabajo se orienta hacia una evaluación de riesgos ambientales donde la técnica ayuda a identificar y calificar en forma racional los problemas ambientales relevantes. En base a la guía de evaluación de riesgos ambientales que puntualiza las estrategias de reducción de los riesgos a contaminarse. Teniendo en cuenta los entornos humano, natural y socioeconómico los cuales será evaluados directamente. La evaluación de riesgos ambientales y el plan de manejo ambiental intervienen en los sitios



contaminados con el propósito de eliminar, reducir o controlar los impactos ambientales que representan un peligro para la salud de la población y al medio ambiente.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La responsabilidad ambiental tiene la importancia para que la población pueda vivir y desarrollarse en un ambiente sano, donde los peligros deben ser prevenidos en sus diferentes orígenes o fuentes y restaurar los daños ocurridos. Actualmente la municipalidad provincial de El Collao cuenta con un camal que se encuentra en funcionamiento de matanza de ganado vacuno, ovino y otros, teniendo como impacto ambiental los desechos sólidos y líquidos que son vertidos directamente al ambiente aledaño al establecimiento. Estos producen un impacto ambiental y afectan a la salud de las personas involucradas en el funcionamiento del camal municipal.

El proceso productivo de la carne, mediante los camales y mataderos frigoríficos, genera una gran cantidad de residuos que son vertidos al medio ambiente, y muchas de estas instalaciones no cuentan con sistemas de tratamiento de residuos sólidos, líquidos y gaseosos, siendo fuente de contaminación medio ambiental emanados al exterior. Según el D.S. 22-95-AG Reglamento Tecnológico de Carnes; para el trámite de construcción de camales, es un requisito indispensable el estudio del impacto ambiental, igualmente un sistema de tratamiento y eliminación de las aguas servidas. Los camales ya construidos deberán reacondicionar estos requisitos (Ruiz, 2018).

Por lo que se formula la siguiente interrogante ¿en qué medida la evaluación del riesgo sanitario - ambiental influye en las actividades desarrolladas en el camal municipal de Ilave?, con el propósito de desarrollar la evaluación del riesgo sanitario – ambiental por las actividades desarrolladas en el camal municipal de Ilave.



1.1.1. Problema general

¿En qué medida la evaluación del riesgo sanitario- ambiental influye en las actividades desarrolladas por el camal municipal de Ilave?

1.1.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el nivel de riesgo ambiental derivados del vertido de aguas residuales y decomisos?
- ¿Existe un plan de manejo ambiental del camal municipal con la finalidad de mitigar, reducir y prevenir los impactos ambientales producidos en el establecimiento?
- ¿Existe un modelo de capacitación/entrenamiento de potencial humano (educación sanitaria), generando hábitos y prácticas de higiene en las actividades realizadas?

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El crecimiento acelerado de la población y la búsqueda del mejoramiento en las condiciones de vida ha provocado por el desarrollo tecnológico, el gasto de energía, la producción de alimentos y los de bienes de consumo a nivel mundial. Esto a su vez, aceleró la contaminación ambiental, la deforestación, el surgimiento de las grandes ciudades y otros fenómenos que se han convertido en un problema para la humanidad (Rodríguez et al., 2011).

La determinación del daño medio ambiental comprende la realización de una serie de operaciones en identificar al agente causante del daño y los recursos naturales afectados, consiguientemente cuantificar el daño en función de extensión, intensidad y escala temporal y finalmente evaluar su nivel de riesgo.



Este proyecto ofrecerá una solución social al problema que viene ocurriendo por las diferentes actividades que se realizan en el camal municipal de Ilave, proporcionando una mejora en su calidad de vida económica de los pobladores generando ingresos y teniendo un empleo de calidad en un ambiente adecuado y óptimo para la salud y protegiendo el medio ambiente.

En el presente trabajo se evalúa el nivel de riesgo que están sometidos los pobladores y trabajadores del establecimiento en materia ambiental, a fin de plantear una propuesta de gestión. Un uso adecuado de planes de manejo ambiental ayudara en corregir, mitigar y/o eliminar los impactos generados por el camal municipal. Mediante esta propuesta se logrará evaluar los riesgos y accidentes laborales en el camal, la cual será recolectada los deficientes problemas expuestos al medio ambiente.

1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Hipótesis general

La evaluación de riesgo Sanitario - Ambiental influye en las actividades desarrolladas en el camal municipal de Ilave.

1.3.2. Hipótesis específicas

- Existe un nivel de riesgo ambiental derivados del vertido de las aguas residuales y decomisos.
- El plan de manejo ambiental del camal para mitigar, reducir y prevenir los impactos ambientales producidos en el establecimiento no existe.
- Es factible plantear un modelo de capacitación/entrenamiento de potencial humano (educación sanitaria), generando hábitos y prácticas de higiene en las actividades realizadas.



1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo general

Desarrollar la evaluación del riesgo Sanitario – Ambiental por las actividades desarrolladas en el camal municipal de Ilave.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar la evaluación de los riesgos ambientales derivados del vertido de aguas residuales y decomisos.
- Elaborar el plan de manejo ambiental del camal con la finalidad de mitigar, reducir, prevenir los impactos ambientales producidos en el establecimiento.
- Plantear un modelo de capacitación/entrenamiento de potencial humano (educación sanitaria), generando hábitos y prácticas de higiene en las actividades realizadas.



CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes internacionales

Cun (2016), En la tesis sobre impactos ambientales que generan los camales municipales de Arenillas y Huaquillas. Los camales son considerados centros de faenamiento que generan trabajo, inseguridad laboral y poca garantía de la calidad del producto faenado. Durante el desarrollo de la investigación se tomaron muestras de los residuos orgánicos, este análisis sirvió para la elaboración un plan de manejo ambiental, para que las autoridades de los camales cumplan y no ocasionen impactos ambientales negativos durante sus labores.

Briceño & Castillo (2009), En el Diagnóstico Ambiental y Plan de Manejo para el Camal Municipal de Zapotillo, abarca cuatro objetivos fundamentales para su desarrollo, siendo el primer objetivo el levantamiento de la línea base ambiental del área de influencia del camal, segundo objetivo está la identificación y evaluación de los impactos ambientales significativos, el tercer objetivo comprende la elaboración del Plan de Manejo Ambiental; donde concluyen en la calidad de agua, consumo de agua, residuos sólidos biodegradables, sólidos disueltos, el factor ambiental y los programas de mitigación y prevención que abarcara el plan de manejo ambiental son indispensables

Peña, (2011), En la identificación y evaluación de riesgos y factores de riesgos que pueden dar lugar a accidentes y enfermedades profesionales en el camal municipal de Azogues. La seguridad y la salud en el trabajo no se deben considerar una obligación



sino una necesidad, conocer los riesgos asociados al trabajo que se desarrolla dentro de las empresas nos permitirá proteger a los empleados y trabajadores, las instalaciones, los materiales y la maquinaria que se usa en los procesos y que pueden estar expuestos a lesiones y pérdidas humanas y económicas de gran magnitud. Esta tesis se presenta en cuatro capítulos. Primero, **situación general de la empresa**; segundo, **seguridad y salud en el trabajo**; tercero, **identificación y evaluación de riesgos laborales**, y cuarto, **prevención de riesgos laborales**.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Laqui, (2007), El Perú cuenta con 4 903 363 vacunos, de las cuales el 79% se encuentra en la sierra, el 11% en la costa y en la selva. Asimismo, se indica que la región de Puno se tiene 617 340 vacunos, de aquellas poblaciones alrededor de 121 140 animales se destinan para la saca con una producción de 17 401 TM de la carne (MINAG – OIA, 2006).

El Ministro de la Producción ha elaborado la guía de prevención de la contaminación para la industria manufacturada, en la que se incorpora el principio de prevención en la gestión ambiental, la cual promueve prácticas ambientales como la reducción o eliminación de elementos o sustancias contaminantes en la fuente generadora y la implementación de cambios en los procesos de producción, operación, uso de energía y de materias primas en general, este instrumento fue aprobado por resolución ministerial N° 198 – 2006 PRODUCE (Ministerio de la Producción, 2006).

Signorini, (2007), Las deficientes condiciones sanitarias en muchos rastros, derivadas de la falta de instalaciones y equipo modernos, las malas condiciones de aseo en los locales donde se faenan las camales, mesas de trabajo y vehículos en los que se transportan las mismas, malos hábitos sanitarios de los trabajadores, deficiente limpieza



de utensilios e indumentaria de trabajo, falta de aseo en los servicios sanitarios destinados al uso de los obreros del rastro, falta de estrategias tendientes a evitar la proliferación de fauna nociva, contribuyen a la contaminación exógena de la carne. De este modo, la seguridad de una producción no se garantiza mediante el examen bacteriológico del producto terminado, sino a través de un riguroso cumplimiento del proceso, respetando la formulación y realizando una continua y confiable inspección.

Ruiz, (2018). En la tesis *impacto en la salud pública y el ambiente que producen las actividades de sacrificio de animales para consumo humano en el camal municipal de la ciudad de Moyobamba*”, con el objetivo general de determinar el impacto de las actividades realizadas en el camal municipal con respecto a la salud pública; utilizando un cuadro de valoración, encuestas a la población influenciada, concluye que el impacto que produce el camal municipal en la salud de las personas aledañas, es moderada y directamente relacionada, por motivos de molestias, al generar olores y atraer vectores infecciosos; es decir, existe un grado de influencia moderado en la vida y salud de las personas que viven cerca y se encuentran directamente relacionados (consumidores).

Niño, (2015). En su investigación realizada en la ciudad de Lambayeque, se realizó un diagnóstico de la situación actual del Matadero Municipal; posteriormente se identificaron los aspectos e impactos ambientales; además se realizó un muestreo y análisis de efluentes. Como paso sucesivo, se diseñó el Sistema de Gestión Ambiental, finalizando con el análisis costo- beneficio de la propuesta. Se obtuvo como resultado que no cumple con los requisitos establecidos en la norma ISO 14001:2004. Los impactos ambientales significativos son: la contaminación del agua; la contaminación del suelo, los riesgos a los que están expuestos los matarifes durante su jornada laboral y la población aledaña debido a la descomposición al aire libre de los residuos y la



incineración de ganado los cuales emanan olores, provocando la presencia de enfermedades que menoscaban la calidad de vida de la población.

2.1.3. Antecedentes locales

El Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) de Puno dio a conocer que solo el camal ubicado en la ciudad de Ilave y administrado por la comuna local, contaría con la autorización respectiva para el sacrificio de los mismos en la región. Respecto a las condiciones adecuadas para la realización del sacrificio de animales, solo 10 camales cumplirían con los requisitos necesarios, pero entre los problemas que tienen estos centros para obtener su autorización estarían requisitos como los estudios de impacto ambiental.

Ante esta situación SENASA tuvo que ampliar el plazo para que los mataderos en la región se formalizasen y obtengan sus autorizaciones respectivas. Uno de los principales problemas es las descargas orgánicas provenientes del camal que genera un alto nivel de contaminación al río Ilave vertiéndose en estelas aguas residuales, esta situación es realmente difícil en este municipio ya que no cuenta con el presupuesto, considerándose como el mejor del sur del Perú (SENASA, 2016).

Quille & Donaires (2013), El camal municipal de la ciudad de Ilave, tiene actividades de producción de carne y sub productos, que genera gran cantidad de residuos líquidos y sólidos de rumen con alta cargas orgánicas contaminantes, las cuales al ser vertidas directamente al río Ilave provocan una severa contaminación en dicha fuente hídrica. Es indispensable un sistema de tratamiento para agua residuales; mediante el sistema de tratamiento mixto Cal – Flocculación, llegando a remover la demanda bioquímica de oxígeno al 75%, demanda química de oxígeno al 73%. Se realizó también proceso de compostaje, utilizando el rumen del camal como materia prima, obteniendo como producto el compost con características físicas químicas que cumple la calidad de



compost, analizando el N, P y K de compost del producto final y el contenido de materia orgánica.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Medio ambiente

La palabra medio ambiente se usa más comúnmente en referencia al ambiente "natural", o la suma de todos los componentes vivos y los abióticos que rodean a un organismo, o grupo de organismos. El medio ambiente natural comprende componentes físicos, tales como aire, temperatura, relieve, suelos y cuerpos de agua, así como componentes vivos, plantas, animales y microorganismos. En contraste con el "medio ambiente natural, también existe el "medio ambiente construido", que comprende todos los elementos y los procesos hechos por el hombre (International Recovery Platform, 2013).

Entendemos por “medio ambiente” toda la red de interacciones geológicas y biológicas que determinan la relación entre la vida y el planeta Tierra. Pero es además el conjunto de relaciones fundamentales que existen entre el mundo material o biofísico (atmósfera, litosfera, hidrosfera, biosfera) y el mundo sociopolítico (Estrella del Mar & Hernández, 2014).

2.2.2. Factores ambientales

Para la EIA consideraremos como factor ambiental todos aquellos elementos constitutivos del medio ambiente. En los estudios de impacto ambiental se utilizan indiscriminadamente los términos factor, componente o elemento ambiental. El clima, la atmósfera, la geología, el agua, el suelo edáfico, la vegetación, la fauna, el paisaje, la



población humana, sus actividades y su patrimonio son factores ambientales (Español, 2002).

Garmendia (2009), Son los distintos componentes del medio ambiente entre los cuales se desarrolla la vida en nuestro planeta. Pueden ser modificados por las acciones humanas, en ocasiones, provocando grandes alteraciones que pueden ocasionar graves problemas generalmente difíciles de valorar.

Los organismos competentes de la CEE consideran estos factores ambientales:

- El hombre, la flora y la fauna.
- El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.
- Las interacciones entre los anteriores.
- Los bienes materiales y el patrimonio cultural.

2.2.2.1. Bióticos

Castro, (2020), Los factores bióticos son los elementos vivos del ecosistema, los cuales se caracterizan por su capacidad de nacer, crecer, reproducirse y morir. Estos son las plantas, los animales, los hongos, los protozoarios, las bacterias y los virus.

En un ecosistema, los factores bióticos incluyen todas las partes vivas del ecosistema. Un ecosistema de bosque saludable contiene productores como pastos y árboles, así como consumidores que van desde ratones y conejos hasta halcones y osos. Los componentes bióticos de un ecosistema también abarcan descomponedores como hongos y bacterias. Un ecosistema acuático saludable incluye productores como algas y fitoplancton, consumidores como zooplancton y peces, y descomponedores como



bacterias. Las categorías bióticas específicas incluyen: Animales, plantas, hongos, protistas, bacterias (Blaettler, 2018).

2.2.2.2. Abióticos

Los factores abióticos son los elementos del ecosistema que no están vivos. Los principales factores abióticos son el agua, los suelos, el oxígeno, el carbono, la temperatura y la luz solar (Castro, 2020).

Los factores abióticos son los componentes no vivos que forman el entorno en el que los organismos subsisten en los biomas de agua dulce. Estos incluyen los factores ambientales físicos y químicos como la luz solar, la temperatura, el agua o la humedad y el suelo. Las aguas dulces se encuentran en lagos, estanques, ríos y arroyos y los biomas se mantienen mediante la precipitación (Sen, 2019).

2.2.3. El agua

El agua es un elemento que existe en abundancia sobre la Tierra. Se presenta en tres estados: líquidos (ríos arroyos, mares), sólido (hielo, nieve, granizo) y gaseoso (nubes, niebla). Desde el punto de vista químico, el agua en estado puro es un compuesto binario de oxígeno e hidrógeno. El agua, ya sea en cualquiera de los estados, es esencial para (consumo humano, animales, generación eléctrica, riego, turismo, recreación, industria, etc.), por eso es primordial para asegurar la sostenibilidad de los ecosistemas de la tierra (Aguilar & Iza, 2009).

El agua cubre más del 70 % de la superficie del planeta; se la encuentra en océanos, lagos, ríos; en el aire, en el suelo. Es la fuente y el sustento de la vida, contribuye a regular el clima del mundo y con su fuerza formidable modela la Tierra. Posee propiedades únicas que la hacen esencial para la vida. Es un material flexible: un solvente



extraordinario, un reactivo ideal en muchos procesos metabólicos; tiene una gran capacidad calorífica y tiene la propiedad de expandirse cuando se congela. Con su movimiento puede modelar el paisaje y afectar el clima (Fernandez, 2012).

Los océanos dan cuenta de casi el 97,5 % del agua del planeta. Únicamente un 2,5% es agua dulce. Los glaciares, la nieve y el hielo de los cascos polares representan casi el 80% del agua dulce, el agua subterránea 19% y el agua de superficie accesible rápidamente sólo el 1%. Esta baja cantidad de agua de superficie fácilmente accesible, se encuentra principalmente en lagos (52%) y humedales (38%) (Fernandez, 2012).

El uso del agua ha venido aumentando un 1% anual en todo el mundo desde los años 80 del siglo pasado, impulsado por una combinación de aumento de la población, desarrollo socioeconómico y cambio en los modelos de consumo. La demanda mundial de agua se espera que siga aumentando a un ritmo parecido hasta 2050, lo que representa un incremento del 20 al 30% por encima del nivel actual de uso del agua, debido principalmente al aumento de la demanda en los sectores industrial y doméstico. Más de 2.000 millones de personas viven en países que sufren una fuerte escasez de agua, y aproximadamente 4.000 millones de personas padecen una grave escasez de agua durante al menos un mes al año. Los niveles de escasez seguirán aumentando a medida que crezca la demanda de agua y se intensifiquen los efectos del cambio climático (UNESCO, 2019).

2.2.4. Calidad del agua

La calidad del agua se refiere a las condiciones en la que se encuentra el agua respecto a características físicas, químicas y biológicas, en su estado natural o después de ser alteradas por la acción humana. La calidad del agua ha sido asociada al uso del agua para el consumo humano, debido a que el agua es de calidad cuando puede ser usada sin



causar daño a la salud. Sin embargo, dependiendo a los usos que se requieran para el agua, se puede determinar la calidad del agua para dichos usos (Custodio & Diaz, 2001).

La garantía sanitaria y la aptitud para el consumo implican que el agua está libre de cualquier contaminante perjudicial para la salud, y hacen necesaria una protección legal desde el punto de captación del recurso hasta que el agua es suministrada a los consumidores. La Organización Mundial de la Salud (OMS) publica periódicamente las guías de calidad del agua de consumo con valores guía para diversas sustancias con el objetivo de proteger la salud de la población (WHO, 2011). Estas guías son una orientación fundamental para el desarrollo de las normativas internas de cada país.

Los problemas de calidad del agua persisten tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, e incluyen la pérdida de cuerpos de agua de calidad óptima, los impactos asociados con los cambios en la hidromorfología, el aumento de contaminantes emergentes y la propagación de especies invasoras (Unidas, 2018a). La mala calidad del agua afecta directamente a las personas que dependen de estas fuentes como su principal suministro, limitando aún más su acceso al agua (es decir, la disponibilidad de agua) y aumentando los riesgos para la salud relacionados con el agua (sin mencionar su calidad de vida en general) (UNESCO, 2019).

Para evaluar la calidad de agua deberán cumplir los estándares de calidad que son los ECAS y LMP. Con el propósito de que las aguas cumplan con los estándares establecidos. En la tabla 1 presentamos los criterios de calidad de agua para diferentes categorías según ECAs.

Tabla 1. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para la calidad de agua, categoría 4 de aplicación exclusiva en la sierra.

Parámetros	Unidad de medida	: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
FISICOS - QUIMICOS						
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Cianuro Libre	mg/L	0,0052	0,0052	0,0052	0,001	0,001
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	20 (a)	20 (a)	20 (a)	..	..
Clorofila A	mg/L	0,008	..	..	..	..
Conductividad	(μ S/cm)	1000	1000	1000	..	..
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO)	mg/L	5	10	10	15	10
Fenoles	mg/L	2,56	2,56	2,56	5,8	5,8
Fósforo total	mg/L	0,035	0,05	0,05	0,124	0,062
Nitratos (NO ₃) [©]	mg/L	13	13	13	200	200
Amoníaco Total (NH ₂)	mg/L	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)
Nitrógeno total	mg/L	0,315	..	..	..	..
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 4	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,8 a 8,5	6,8 a 8,5
Sólidos Suspendidos totales	mg/L	≤ 25	≤ 100	≤ 400	≤ 100	≤ 30
Sulfuros	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 2	Δ 2
MICROBIOLÓGICO						
Coliformes termotolerantes	MP/100 ml	1000	2000	2000	1000	2000

Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

Tabla 2. Límites Máximos Permisibles para los efluentes de PTAR.

Parámetros	Unidad	LMP DE EFLUENTES PARA VERTIDOS A CUERPOS DE AGUAS
Aceites y Grasas	mg/L	20
Coliformes termotolerantes	NMP/100	10,000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	100
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	200
pH	unidad	6,5 - 8,5
Sólidos Totales en suspensión	mL/L	150
Temperatura	°C	< 35

Fuente: Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM.



2.2.5. Proceso de faenamiento en la producción

La operación de un matadero común incluye etapas como: la inspección ante-mortem, reposo y pesaje, duchado al ingreso a planta, aturdimiento y desangrado, pelado y corte, lavado, inspección y pesado de cortes, tratamiento de vísceras, limpieza y preparación de pieles y destino de las carnes decomisadas (Briceño & Castillo, 2009).

a) Inspección ante-mortem

Según las normas sanitarias vigentes en la mayoría de países, es obligatorio realizar un examen cuidadoso de los animales vivos que ingresan a una playa de matanza. Se debe contar con instalaciones para el resguardo de animales sospechosos, hasta que el veterinario responsable autorice su matanza.

b) Reposo y pesaje

Antes de la matanza, los animales permanecen en corrales en reposo y sin comer por 10 horas para que eliminen agua y residuos alimenticios; de esta manera, están en condiciones apropiadas para el faenamiento y su peso al momento del sacrificio sea más real.

c) Duchado al ingreso a planta

Cuando los bovinos y cerdos ingresan a la playa de matanza, obligatoriamente deben ser bañados con aspersores colocados en la rampa de ingreso, para limpiarlos y asegurar una buena sangría, lo que en lo posterior da mejor calidad y presentación al producto. Se recomienda que un operario, ubicado antes del ingreso a la playa, realice una inspección de la higiene de las patas de los animales y en caso necesario se las lave empleando una manguera con buena presión de agua.



d) Aturdimiento y desangrado

El animal es conducido desde la manga de baño por donde entra a la planta de proceso, hasta el cuarto de matanza donde se efectúa el sacrificio. Este puede realizarse a través de una pistola de perno cautivo, pistola neumática que dispara un perno y perfora la piel y hueso frontal, tratando de no lesionar la masa cerebral.

e) Pelado y corte

Posteriormente se cortan las patas anteriores, se desprende la piel de la cabeza junto con las orejas y se cortan los cachos con una sierra eléctrica o neumática. Una vez separada la piel, se abre el cuerpo longitudinalmente para extraer vísceras y demás órganos, los que son clasificados, lavados e inspeccionados. Para el corte longitudinal se utiliza una sierra eléctrica; luego se hacen cortes para obtener cuartos y facilitar así el transporte y manipuleo en la industria y comercialización.

f) Lavado, inspección y pesado de los cortes

Las diferentes piezas y órganos separados del animal son clasificados, lavados e inspeccionados para determinar su estado y designar su destino y utilización. Antes de despachar, las piezas se pesan e identifican, mediante un sello que determina su calidad y se autoriza su libre comercialización.

g) Tratamiento de vísceras

Se recomienda la separación de vísceras rojas (corazón, riñones, pulmones, médulas, tráqueas y estómagos) de las vísceras llamadas blancas (intestinos, estómagos). Cada grupo de vísceras se limpia en áreas separadas y al mismo ritmo de la faena o matanza se van recuperando especialmente aquellas vísceras que son comestibles. De las vísceras blancas, los mondongos son los que con mayor frecuencia se aprovechan para consumo humano; los intestinos por su parte no siempre son aprovechados y en algunos casos se descartan como subproductos de consumo condicionado. En todos

los casos el rumen contenido en las vísceras blancas es extraído como residuo sólido o líquido, dependiendo de la cantidad de agua con la que se mezcla en el proceso (Briceño & Castillo, 2009).

h) Limpieza y preparación de pieles

El cuero se lava con abundante agua; se quitan manualmente los restos de grasa y se salan. Si los cueros no son transportados el mismo día, se les agrega abundante sal y se almacenan en tanques de mampostería. (FAO, 2007).

i) Destino de las carnes decomisadas

Todos los desperdicios del sacrificio, así como órganos y partes decomisadas que no sean aptas para el consumo humano, son evacuados como desechos o incinerados fuera de la planta (Briceño & Castillo, 2009)

j) Diagrama de flujo del proceso de faenamiento de carne

El proceso ideal de faenamiento de ganado que debe darse en un camal se lo presenta en la figura 1, donde se resume lo que ocurre con el ganado desde su ingreso al camal hasta la comercialización de la carne, incluye también la disposición ambiental de los residuos producidos en el proceso de faenamiento. (SENASA, 2011).

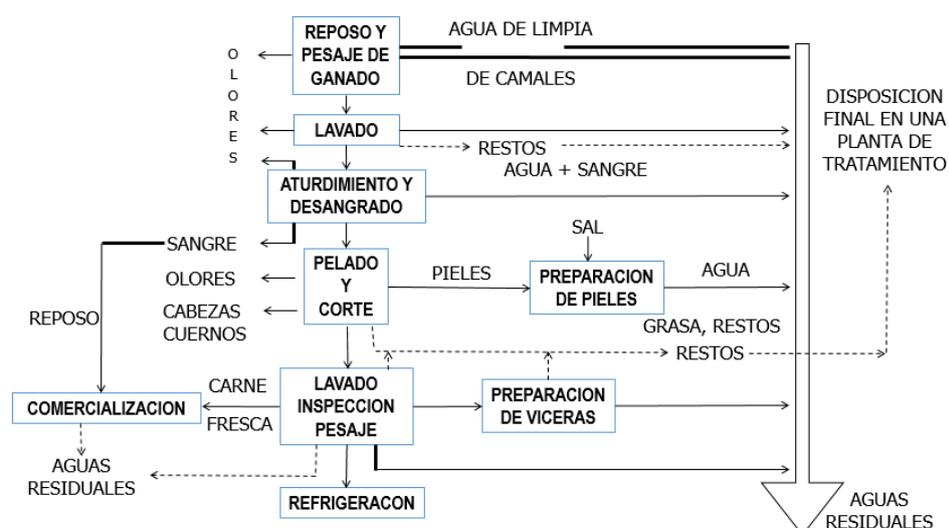


Figura 1. Diagrama de flujo ideal del proceso de faenamiento de carne.

Fuente: Briceño & Castillo (2009).



2.2.6. Riesgo

Es la combinación de la probabilidad o frecuencia de la realización de un determinado peligro y la magnitud de sus consecuencias (Martínez, 2008).

El riesgo de una actividad puede tener dos componentes: la posibilidad o probabilidad de que un resultado negativo ocurra y el tamaño de ese resultado. Por lo tanto, mientras mayor sea la probabilidad y la pérdida potencial, mayor será el riesgo Echemendía, (2011).

Estimación o evaluación matemática de probables pérdidas de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y la economía, para un periodo específico y área conocidos, de un evento específico de emergencia. Se evalúa en función del peligro y la vulnerabilidad (MINAM, 2010).

2.2.7. Riesgo ambiental

Se define como la probabilidad de ocurrencia que un peligro afecte directa o indirectamente al ambiente y a su biodiversidad, en un lugar y tiempo determinado, el cual puede ser de origen natural o antropogénico (MINAM, 2010).

El riesgo ambiental se puede definir como la "amenaza real o potencial de efectos adversos sobre los organismos vivos y el medio ambiente por efluentes, emisiones, desechos, agotamiento de recursos, etc., inducida por las actividades de una organización". El riesgo ambiental se relaciona con una exposición ambiental, ya sea física, química, o biológica que puede inducir una respuesta dañina y afectar el suelo, el agua, el aire, los recursos naturales o ecosistemas enteros, así como las plantas y animales, incluidos los humanos, y los alrededores donde viven (Grawford GTS, 2019).



2.2.8. Evaluación de riesgo ambiental

En ciencias ambientales se denomina riesgo ambiental a la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el medio ambiente debido a un fenómeno natural o a una acción humana (OEFA, 2017).

La evaluación de un riesgo constituye un instrumento valioso para que la toma de decisiones esté sustentada en la mejor ciencia disponible, y para ayudar a que los recursos económicos y humanos sean dirigidos hacia la atención de los peligros más significativos, y que se apliquen programas y acciones de reducción de riesgos que sean costos efectivos. Sin embargo, la evaluación de un riesgo también es considerada por muchos como un campo controvertido de la ciencia (Ize et al., 2010).

Los riesgos ambientales serían un caso particular, donde lo que se valora es el peligro de causar daños al medio ambiente y su coste estimado.

La norma UNE 150008:2008 lo define concretamente como “el resultado de una función que relaciona la probabilidad de ocurrencia de un determinado escenario de accidente y las consecuencias negativas del mismo sobre el entorno natural, humano y socioeconómico”. Por su parte, la gestión de este riesgo ambiental es el conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización, con respecto al riesgo. (Centro Nacional de Información de la Calidad, 2008).

2.2.9. Guía matricial de riesgos ambientales

Establece un modelo estandarizado en base a la Norma UNE 150008-2008 - Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales la que usa en la presente trabajó.

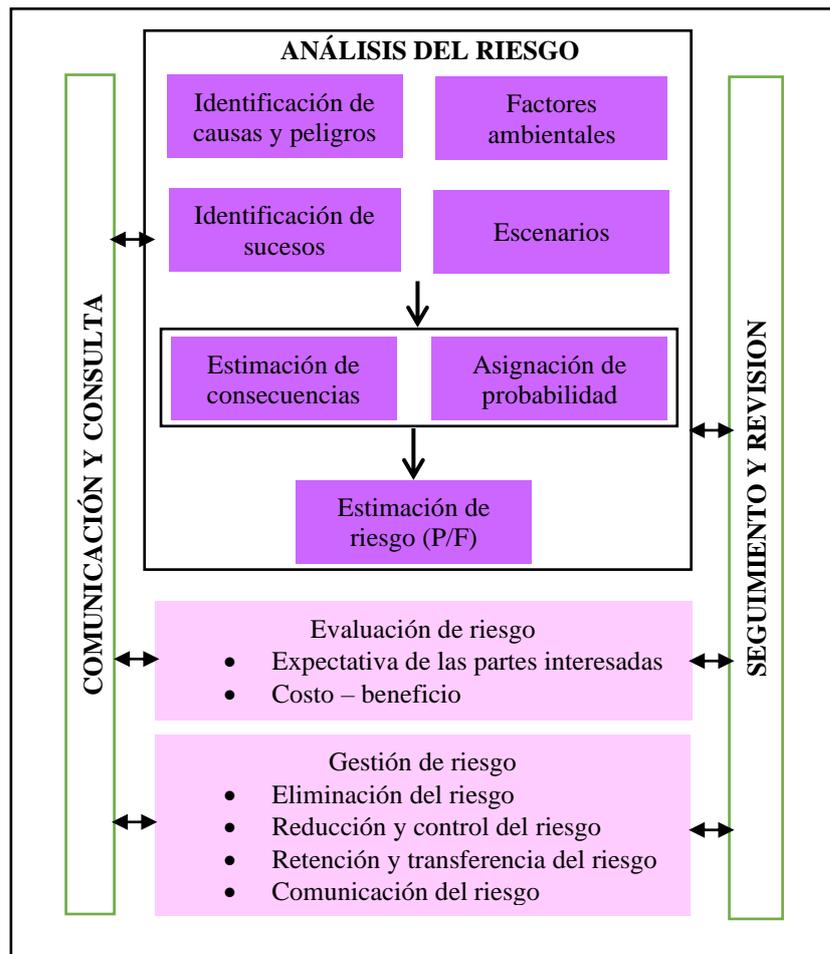


Figura 2. Proceso iterativo para identificar, evaluar y gestionar el riesgo ambiental.

Fuente: Norma UNE 150008-2008

2.2.9.1. Análisis de riesgos ambientales

Un análisis de riesgos es un proceso complejo que debe tratarse siempre a través de una metodología concreta que permita estimar el riesgo de que se produzcan determinadas consecuencias en el medio ambiente. Son muchas las metodologías que se han desarrollado para realizar análisis de riesgos ambientales, aunque no son tantas las que lo abordan de una forma completa. Las principales diferencias entre unas y otras radican en la mayor o menor exhaustividad y precisión de las técnicas y herramientas con las que trabajan, la información de partida que necesitan y, como consecuencia, el nivel

de detalle de los resultados obtenidos. Pero todas deberán propiciar un objetivo común (Centro Nacional de Información de la Calidad, 2008).

- Escenarios causales (concatenación en el espacio-tiempo de causas).
- Escenarios de consecuencias (derivan en un accidente concreto con un daño asociado).

Tabla 3. Identificación de fuentes de peligro según los escenarios.

FACTOR HUMANO	
Ámbito organizativo	Estructura, sistema de gestión, cultura preventiva, procedimientos, comunicación interna y externa, condiciones ambientales en el puesto de trabajo, clima laboral, etc.
Ámbito individual	Formación, capacitación, errores humanos, etc.
ACTIVIDADES E INSTALACIONES	
Almacenamiento	Materias primas, combustibles, productos terminados, productos intermedios, etc.
Procesos e instalaciones productivas	Equipos, trasiego y manejo de sustancias, condiciones del entorno, gestión del mantenimiento, etc.
Procesos e instalaciones auxiliares	Producción de calor, generación de energía eléctrica, protección contra incendios, tratamiento de agua para procesos e instalaciones, ruidos y vibraciones, etc.
ELEMENTOS EXTERNOS A LAS INSTALACIONES	
<ul style="list-style-type: none">• Naturales: físicos (inundaciones, terremotos, rayos, etc.) y bióticos (proliferación de animales, plagas, etc.).• Infraestructuras y suministros: vías de transporte, agua, gas, energía, etc.• Socioeconómicos: vandalismo, sabotaje, terrorismo, etc.• Características de las instalaciones vecinas	

Fuente: UNE 150008:2008

El evaluador antes de iniciar la identificación deberá recopilar toda la información de gabinete y campo que sea necesaria, con este marco se podrá discernir el problema central, posteriormente con facilidad desarrollará la identificación de las fuentes de peligro, cada peligro identificado deberá ser ingresado en el correspondiente cuadrante de la matriz, según la siguiente tabla (MINAM, 2010).

Tabla 4. Identificación típica de fuentes de peligro.

Humano	Ecológico	Socioeconómico
<p>Ámbito Organizativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Errores humanos; • Sistema de Gestión • Condiciones ambientales • Esporádica capacitación del personal técnico y auxiliar de la empresa, organización o entidad gubernamental. <p>Instalaciones y Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de materia prima; • Manipulación de combustibles; • Generación de diversos productos terminados; • Generación de diversos productos intermedios; • Generación de residuos sólidos; • Generación de efluentes; • Generación de emisiones atmosféricas; • Operación de equipos y maquinaria pesada; • Deficiente nivel de medidas de seguridad; • Diversas condiciones de procesos • Deficiente gestión de mantenimiento; • Elevada tasa de ruidos y vibraciones; • Deficiente calidad de tratamiento de aguas; • Deficiente calidad de tratamiento de emisiones atmosféricas. • Inadecuada implementación de los planes de cierre de los pasivos mineros. • Escaso conocimiento sobre la ocurrencia de desastres naturales; • Falta de actitud frente a la ocurrencia de desastres naturales; • Construcción de viviendas cercanas a zonas ribereñas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tala indiscriminada de especies forestales; • Movimiento continuo de masa de tierra; • Alteración del paisaje natural; • Manejo inapropiado de los recursos hídricos; • Uso de sustancias a base de flúor entre otros; • Sobreexplotación de los recursos naturales • Intensificación del uso de maquinaria agrícola y pesada; • Uso excesivo de plaguicidas a base de arsénico y otros; • Uso excesivo de sustancias contaminantes; • Uso excesivo de detonantes en minería; • Incremento de la tasa turística en zonas reservadas. • Incremento de especies forestales, consecuentemente se tiene un aumento de taladores informales; • Incremento de fauna nociva (caso de la langosta migratoria entre el 2000 y 2002 zona norte del país) • Incremento de precipitaciones pluviométricas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo nivel de ingresos que cubre necesidades básicas; • Baja oferta laboral; • Deficiente nivel organizacional • Baja participación de la población en trabajos comunales en post del restablecimiento turístico de la zona (pérdida de ingresos) • Escasa área urbana para habitabilidad, tienden a expandirse en zonas de riesgo, posteriormente esto representa un alto costo para la autoridad local; • Proceso migratorio de zonas rurales a zonas urbanas. • Aprovechamiento de bancadas de arena en zonas ribereñas; • Aprovechamiento de los recursos naturales indiscriminadamente; • Extracción continua de material de acarreo de zonas ribereñas.

Fuente: MINAN (2010).

2.2.9.2. Estimación de la probabilidad

En proceso de evaluación cada uno de los escenarios se va asignar una probabilidad de ocurrencia de acuerdo a los valores de escala, en la siguiente tabla 5.

Tabla 5. Rangos de estimación probabilística.

Valor		Probabilidad
5	Muy probable	< una vez a la semana
4	Altamente probable	>Una vez a la semana y < una vez al mes
3	Probable	>una vez al mes y < una vez al año
2	Posible	>una vez al año y < una vez cada 05 años
1	Poco probable	>una vez cada 05 años

Fuente: MINAN (2010).

2.2.9.3. Estimación de la gravedad de las consecuencias

La estimación de la gravedad de las consecuencias se llevará a cabo en los tres entornos: natural, humano y socioeconómico. El cálculo del valor de las consecuencias se tomará de acuerdo a la siguiente tabla 6 (MINAM, 2010).

Tabla 6. Estimación de la gravedad de las consecuencias.

Gravedad	Límites del entorno	Vulnerabilidad
Entorno natural	= Cantidad + 2 peligrosidad + extensión	+ calidad del medio
Entorno humano	= Cantidad + 2 peligrosidad + extensión	+ población afectada
Entorno Socioeconómico	= Cantidad + 2 peligrosidad + extensión	+ patrimonio y capital productivo

Fuente: MINAN (2010).

La valoración conduce a establecer rangos definidos, según lo mostrado en las tablas 7,8, 9 y 10.

Tabla 7. Rangos de los límites de los entornos.

SOBRE EL ENTORNO HUMANO				
Valor	Calidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada
4	Muy alta	Muy peligrosa	Muy extenso	Muy alto
3	Alta	Peligrosa	Extenso	Alto
2	Poca	Poca peligrosa	Poco extenso (Emplazamiento)	Bajo
1	Muy poca	No peligrosa	MPuntuación 1 (Área afectada)	Muy bajo
SOBRE EL ENTORNO NATURAL				
Valor	Calidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada
4	Muy alta	Muy peligrosa	Muy extenso	Muy alto
3	Alta	Peligrosa	Extenso	Alto
2	Poca	Poca peligrosa	Poco extenso (Emplazamiento)	Bajo
1	Muy poca	No peligrosa	MPuntuación 1 (Área afectada)	Muy bajo
SOBRE EL ENTORNO SOCIOECONOMICO				
Valor	Calidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada
4	Muy alta	Muy peligrosa	Muy extenso	Muy alto
3	Alta	Peligrosa	Extenso	Alto
2	Poca	Poca peligrosa	Poco extenso (Emplazamiento)	Bajo
1	Muy poca	No peligrosa	MPuntuación 1 (Área afectada)	Muy bajo

Fuente: MINAN (2010).

Tabla 8. Valoración de consecuencias (entorno humano).

Cantidad (según ERA) (Tn)	Peligrosidad (según caracterización)
Muy alta Mayor a 500	Muy peligrosa <ul style="list-style-type: none"> • Muy inflamable • Muy tóxica • Causa efectos irreversibles inmediatos
Alta 50-500	Peligrosa <ul style="list-style-type: none"> • Explosiva • Inflamable • Corrosiva
Muy poca 5-49	Poco peligrosa <ul style="list-style-type: none"> • Combustible

Poca	Menor a 5	No peligrosa	• Daños leves y reversibles
Extensión (Km)		Población afectada (personas)	
Muy extenso	Radio mayor a 1 Km.	Muy alto	Más de 100
Extenso	Radio hasta 1 Km.	Alto	Entre 50 y 100
Poco extenso	Radio menos a 0.5 Km. (zona emplazada)	Bajo	Entre 5 y 50
Puntual	Área afectada (zona delimitada)	Muy bajo	<5 personas

Fuente: MINAN (2010).

Tabla 9. Valoración de consecuencias (entorno ecológico).

Cantidad (según ERA) (Tn)		Peligrosidad (según caracterización)	
Muy alta	Mayor a 500	Muy peligrosa	<ul style="list-style-type: none"> • Muy inflamable • Muy tóxica • Causa efectos irreversibles inmediatos
Alta	50-500	Peligrosa	<ul style="list-style-type: none"> • Explosiva • Inflamable • Corrosiva
Muy poca	5-49	Poco peligrosa	<ul style="list-style-type: none"> • Combustible
Poca	Menor a 5	No peligrosa	<ul style="list-style-type: none"> • Daños leves y reversibles
Extensión (m)		Calidad de medio	
Muy extenso	Radio mayor a 1 Km.	Muy elevada	<ul style="list-style-type: none"> • Daños muy altos: explotación indiscriminada de RRNN, y existe un nivel de contaminación alto.
Extenso	Radio hasta 1 Km.	Elevada	<ul style="list-style-type: none"> • Daños altos: Alto nivel de explotación de RRNN, y existe un nivel de contaminación moderado.
Poco extenso	Radio menos a 0.5 Km. (zona emplazada)	Mediana	<ul style="list-style-type: none"> • Daños moderados: Nivel moderado de explotación de RRNN, y existe un nivel de contaminación leve.
Puntual	Área afectada (zona delimitada)	Baja	<ul style="list-style-type: none"> • Daños leves: Conservación de los RRNN, y no existe contaminación.

Fuente: MINAN (2010).

Tabla 10. Valoración de consecuencias (entorno socioeconómico).

Cantidad (según ERA) (Tn)		Peligrosidad
Muy alta	Mayor a 500	Muy peligrosa <ul style="list-style-type: none"> • Muy inflamable • Muy tóxica • Causa efectos irreversibles inmediatos
Alta	50-500	Peligrosa <ul style="list-style-type: none"> • Explosiva • Inflamable • Corrosiva
Muy poca	5-49	Poco peligrosa <ul style="list-style-type: none"> • Combustible
Poca	Menor a 5	No peligrosa <ul style="list-style-type: none"> • Daños leves y reversibles
Extensión (m)		Patrimonio y capital productivo
Muy extenso	Radio mayor a 1 Km.	Muy alto <ul style="list-style-type: none"> • Letal: pérdida del 100% del cuerpo receptor, se aplica en los casos en que se prevé la pérdida total del receptor, sin productividad de recursos. • Agudo: pérdida del 50% del receptor. Cuando el resultado prevé efecto agudo y en los casos de una pérdida parcial pero intensa del receptor. Escasamente productiva. • Crónico: pérdida de entre el 10% y 20% del receptor. Los efectos a largo plazo implican pérdida de funciones que puede hacerse equivalente a ese rango de pérdida del receptor, también se aplica en los casos de escasas pérdidas directas del receptor.
Extenso	Radio hasta 1 Km.	Alto <ul style="list-style-type: none"> • Crónico: pérdida de entre el 10% y 20% del receptor. Los efectos a largo plazo implican pérdida de funciones que puede hacerse equivalente a ese rango de pérdida del receptor, también se aplica en los casos de escasas pérdidas directas del receptor.
Poco extenso	Radio menos a 0.5 Km. (zona emplazada)	Bajo <ul style="list-style-type: none"> • Medianamente productiva. • Perdida de entre el 1% y 2% del receptor. Esta se puede clasificar los escenarios que producen efectos, pero difícilmente medido o evaluados, sobre el receptor,
Puntual	Área afectada (zona delimitada)	Muy Bajo <ul style="list-style-type: none"> • Alta productividad.

Fuente: MINAN (2010).

Finalmente, para cada uno de los escenarios identificados, se asigna una puntuación de 1 a 5 a la gravedad de las consecuencias en cada entorno, según tabla 11.

Tabla 11. Valoración de los escenarios identificado.

VALOR	VALORACIÓN	VALOR ASIGNADO
Critico	20 – 18	5
Grave	17 – 15	4
Moderado	14 – 11	3
Leve	10 – 8	2
No relevante	7 - 5	1

Fuente: MINAN (2010).

2.2.9.4. Estimación de los riesgos ambientales

El resultado que nos da la probabilidad y la gravedad de las consecuencias que con anterioridad se estimó, nos permite obtener el riesgo ambiental. Esto nos arroja un resultado para los entornos considerados que son el natural, el humano y el socioeconómico según nos estipula la formula (Figura 3) (MINAM, 2010).

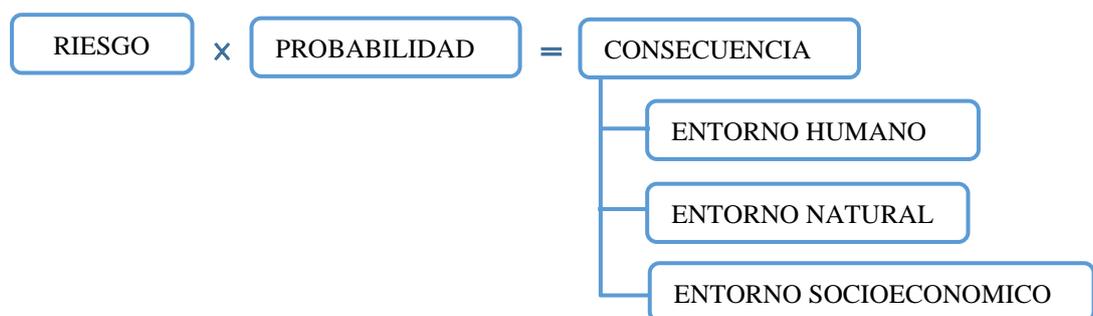


Figura 3. Estimación del riesgo ambiental.

Fuente: MINAN (2010).

Para poder hacer una evaluación final de los tres entornos (natural, humano y socioeconómico) se tiene que elaborar tres tablas de doble entrada, las cuales nos servirán

cada escenario teniendo en cuenta la probabilidad y la consecuencia, y como resultado tendremos la estimación del riesgo que hemos realizado, ver tabla 12.

Tabla 12. Estimador del riesgo ambiental.

Probabilidad	x	1	2	3	4	5
	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

Legenda de Riesgo

	Riesgo Significativo:	16 - 25
	Riesgo Moderado:	6 - 15
	Riesgo Leve:	1 - 5

Fuente: MINAN (2010).

2.2.9.5. Evaluación de riesgos ambientales

Los riesgos se caracterizan de acuerdo al color de la casilla de la tabla 11. Con esta metodología se podrá ubicar los riesgos de acuerdo a sus niveles (riesgos altos, altos, medios, moderados o bajos), identificar a los riesgos que deben eliminarse o no pueda reducirse. Los riesgos críticos son los más necesarios para actuar en las cuales se los consideraran como altos (Tabla 13) (MINAM, 2010).

Tabla 13. Establecimiento en escala de evaluación de riesgo ambiental.

		Valor Matricial	Equivalencia Porcentual (%)	Promedio (%)
	Riesgo significativo:	16 – 25	64 – 100	82
	Riesgo Moderado:	6 – 15	24 – 60	42
	Riesgo Leve:	1 - 5	1 - 20	10,50

Fuente: MINAN (2010).



2.2.9.6. Caracterización del riesgo ambiental

En la parte final de la evaluación de riesgos ambientales, procederemos a caracterizar, basado en los 3 entornos el humano, el natural y el socioeconómico, por las cuales hemos determinado un promedio que será en porcentaje y por último la sumatoria y media de los entornos como resultado final nos dará uno de los tres niveles establecidos: Riesgo Significativo, Moderado o Leve (MINAM, 2010).

2.2.10. Impactos al medio ambiente

Los impactos al medio ambiente se generan por las diferentes actividades que se realiza en el establecimiento.

2.2.10.1. Generación de residuos sólidos

Los residuos sólidos representan de un 20 a 50% del peso del animal, la mayor parte son biodegradables y deben manejarse cuidadosamente para prevenir los malos olores y la difusión de enfermedades. Todos estos residuos, con excepción de las fechas generadas en el transporte, almacenamiento y matanza de los animales pueden ser utilizados, lo que reduce considerablemente la emisión de residuos sólidos. Otros desechos sólidos están formados por restos de cordeles y plásticos (INTEC - CHILE, 1998).

En los países en vías de desarrollo, las descargas orgánicas provenientes de la actividad de los mataderos generan altos niveles de contaminación en importantes fuentes de agua. Esta situación es especialmente difícil en los municipios pequeños, donde las limitaciones técnicas y económicas no permiten poner en funcionamiento medidas de manejo ambiental complejas que solucionen el problema de forma definitiva (Guerrero & Ramirez, 2004).



2.2.10.2. Generación de efluentes

Los efluentes constituyen una de las más serias causas de contaminación ambiental, malos olores y daños a la salud en la mayoría de países en desarrollo. La descarga de efluentes comprende entre el 85 y 95 % del consumo de agua de la planta. Los valores típicos para la carga orgánica descargada en el efluente son de 12 a 15 kg DQO₅ por tonelada del peso vivo de la res.

Además de los altos valores de DBO₅, otro elemento importante en los efluentes de un matadero es la elevada presencia de nitrógeno, el cual afecta el desempeño de los sistemas de tratamiento elevando sus costos. Uno de los efectos de altas cargas de nitrógeno en el agua es la eutrofización, que radica en la proliferación de algas, las cuales al morir generan gran cantidad de microorganismos consumidores de oxígeno para su descomposición, creando una desoxigenación del agua que afecta la vida acuática (PROARCA, 2018).

2.2.10.3. Generación de olores

Los olores podrían ser el único problema significativo de contaminación del aire. En general, son el resultado de la actividad bacteriana en la materia orgánica; son producto de los procesos de incineración de restos de animales enfermos y partes no aprovechables; además pueden darse emisiones de gases originados en este mismo proceso. En el procesamiento de embutidos donde se utilizan hornos de ahumado, podrían existir escapes de humo (Briceño & Castillo, 2009).



2.2.11. Marco legal

Constitución Política del Perú

Es la norma legal de mayor jerarquía en nuestro país, en sus artículos 66° al 69° del capítulo II norma la política nacional del ambiente, señalan que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la Nación y que la política nacional del ambiente está sustentada en la promoción del uso sostenible de los recursos naturales y en la protección de la diversidad biológica en el ámbito del territorio nacional.

Ley de creación, organización y funciones del ministerio del ambiente.

Decreto Legislativo N° 1013

Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente; donde se crea el Ministerio del Ambiente como organismo del Poder Ejecutivo, cuya función general es diseñar, establecer, ejecutar y supervisar la política nacional y sectorial ambiental, asumiendo la rectoría con respecto a ella.

Ley General del Ambiente

Según lo establecido en La Ley General del Ambiente N° 28611 - 2008, establece en el artículo 1°, los derechos y principios; que toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida; y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.



Reglamento tecnológico de carnes

El Decreto Supremo N° 22-95-AG, en cuyo anexo N° 02, ítem 03 indica que todo camal deberá contar con sistemas de colectores que garanticen el flujo de las aguas servidas y con canaletas de buena pendiente; así como contar con tratamiento primario de sólidos suspendidos y con lechos de secado; el efluente resultante sólo será evacuado al colector público previo tratamiento según el Reglamento de Control Sanitario para la Apertura y Funcionamiento de Plantas Industriales (Reglamento Tecnológico de Carnes, 2004).

Ley de Recursos Hídricos

Según La Ley de Recursos Hídricos N° 29338, 2009 formula y establece que tiene por finalidad regular el uso y gestión integrada del agua, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión, así como en los bienes asociados a esta. En el Artículo 2.- Del dominio y uso público sobre el agua: El agua constituye patrimonio de la Nación. El dominio sobre ella es inalienable e imprescriptible. Es un bien de uso público y su administración solo puede ser otorgada y ejercida en armonía con el bien común, la protección ambiental y el interés de la Nación. No hay propiedad privada sobre el agua.

Estrategia Nacional de Diversidad Biológica

Decreto Supremo N°. 102-2001-PCM, del 05-09-2001

El Decreto Supremo N° 102-2001-PCM del 05-09-2021, aprueba la estrategia nacional de diversidad biológica, que tiene como objetivo general la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos mediante, entre otros elementos, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia



apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como una financiación apropiada (DS N° 102-2001 - PCM).

Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental

La Ley del sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental N° 27446, 2011 establece en su artículo 5°; que, para los efectos de la clasificación de los proyectos de inversión que queden comprendidos dentro del sistema de evaluación de impacto ambiental, la autoridad competente deberá ceñirse a los siguientes criterios: a) La protección de la salud de las personas; b) La protección de la calidad ambiental, tanto del aire, del agua, del suelo, como la incidencia que puedan producir el ruido y los residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas y radiactivas; c) La protección de los recursos naturales, especialmente las aguas, el suelo, la flora y la fauna; d) La protección de las áreas naturales protegidas; e) La protección de los ecosistemas y las bellezas escénicas, por su importancia para la vida natural; f) La protección de los sistemas y estilos de vida de las comunidades; g) La protección de los espacios urbanos; h) La protección del patrimonio arqueológico, histórico, arquitectónicos y monumentos nacionales.

Ley General de Salud

La Ley General de Salud N° 26842, 1997 en el Capítulo VIII, de la protección del ambiente para la salud; establece que, toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente; además, corresponde a la autoridad de salud competente, dictar las medidas necesarias para minimizar y controlar los riesgos para la salud de las personas derivados de elementos, factores y agentes ambientales, de



conformidad con lo que establece, en cada caso, la Ley de la materia. Si la contaminación del ambiente signifique riesgo o daño a la salud de las personas, la autoridad de salud de nivel nacional dictará las medidas de prevención y control indispensables para que cesen los actos o hechos que ocasionan dichos riesgos y daños.

Reglamento sanitario del faenamiento de animales de abasto

El Decreto Supremo N° 015-2012-AG, que, mediante Decreto Legislativo N° 1059, se aprobó la Ley General de Sanidad Agraria, cuyo artículo 4° establece que la autoridad Nacional en Sanidad Agraria en el Servicio Nacional de Sanidad Agraria – SENASA, definiéndolo como organismo público adscrito al Ministerio de Agricultura. Que, el artículo 16° dada por un Derecho Legislativo N° 1062, establece que el SENASA tiene la competencia exclusiva en el aspecto técnico, normativo y de vigilancia en materia de inocuidad de los alimentos agropecuarios de producción y procesamiento primario destinados al consumo humano y piensos, de producción nacional o extranjera. Que, el artículo 5° del Reglamento de Organizaciones y Funciones del SENASA, proponer, establecer y ejecutar, según el caso, la normatividad jurídica, técnica y administrativa necesaria para la aplicación de la Ley Marco de Sanidad Agraria, su reglamento y disposiciones complementarias, a efectos de prevenir la introducción, establecimiento y diseminación de enfermedades, controlarlas y erradicarlas (DS N° 015-2012-AG, 2012).

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDIO

La evaluación se realizó a 2 km de la ciudad de Ilave, del distrito Ilave, perteneciente a la provincia de El Collao, departamento de Puno y zona sur del Perú. En las condiciones altiplánicas sobre los 3800 msnm, con clima frío seco, muy cerca al río Ilave.

3.1.1. Nombre del establecimiento

El Camal Municipal de Ilave en la actualidad cuenta con una autorización para su funcionamiento por SENASA y la Municipalidad Provincial de El Callao – Ilave para el beneficio de vacunos, ovinos y porcinos.

3.1.2. Localización

El Camal Municipal de beneficio cárnico se encuentra a 2 km al este de la ciudad de Ilave al sur de la región de Puno. A una altitud de 3847 msnm, en las coordenadas geográficas 16°05'03" latitud sur y 69°38'03" longitud oeste, perteneciente a la región alto andina Suni, con una temperatura promedio anual de 8.3 °C. A una distancia de 50 km de la ciudad de Puno (SENAMHI 2007) (Laqui, 2007).



Figura 4. Ubicación del camal municipal de Ilave.

Fuente: Elaboración propia



3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CAMAL

3.2.1. Área externa

El área externa del camal municipal es todo lo que está a su alrededor del establecimiento donde es el proceso de sacrificio de los vacunos, ovinos y porcinos hasta su obtención de carne para su comercialización. En la parte externa del establecimiento se encuentra lo siguiente: Sembríos agrícolas, pastoreo de animales, el río Ilave, planta de tratamientos de aguas hervidas de la ciudad de Ilave y viviendas rurales y entre otros.

3.2.2. Área interna

El área interna del camal municipal involucra desde el ingreso de los animales (transporte) hasta la entrega de carne para su comercialización en camiones de refrigeración: Transporte de camiones de carga, área de corrales, manejo y bienes del animal, insensibilización (matanza), proceso de la producción (sangría, evisceración, lavado y otros), pesado, refrigeración y oreo, estacionamiento de camiones refrigerados y área administrativa.

3.3. MATERIALES

- **Materiales y equipos de campo:** Cámara fotográfica, flexómetro, GPS, wincha de 100 m, cuaderno de notas; un recipiente de plástico, un multiparametro que mide (pH, conductividad y temperatura), guante de jebe, botas de jebe, libreta de apuntes, marcadores, cinta masking.
- **Para trabajos en gabinete:** Libros y revistas de investigación relacionados al trabajo, office, 01 computadora personal, impresora, papel bond A4, lapiceros, tinta para impresora, útiles de escritorio.



3.3.1. Tipo de investigación

La presente investigación corresponde al tipo aplicada, utilizando un medio de prueba los análisis de laboratorio de calidad de agua, con el cual se contribuyó en la descripción, análisis y obtención de certeza en la evaluación de riesgos sanitarios ambientales con el cual se contribuye a la mayoría de los proyectos de este tipo.

La presente investigación se desarrolló primeramente con una evaluación de los riesgos sanitarios ambientales que se generan en el camal municipal de Ilave; se inició con la descripción de los escenarios tanto natural, socioeconómica y humano de las actividades del camal municipal obteniendo los niveles de riesgo en base a la Norma UNE 150008-2008 - Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales.

La investigación está orientado al conocimiento de la realidad tal como se presenta en una situación espacio-temporal y explica el fenómeno estudiado.

3.3.2. Nivel de investigación

La presente investigación desarrolla un tipo de investigación descriptiva, ya que se describió los riesgos sanitarios ambientales en el funcionamiento del camal municipal de Ilave, debido que se efectuará sobre un tema poco estudiado en el Perú, por lo que los resultados analizados tendrán una visión aproximada de dicho tema y así tener una comprensión más clara para un adecuado análisis de riesgo en la calidad de agua que se utiliza en la producción de la materia prima. Y así tener un uso racional del agua y educación ambiental con el cuidado del medio ambiente.



3.3.3. Método de investigación

Método inductivo: el análisis puede distinguirse en las siguientes maneras; la observación de los hechos en su realidad, la identificación de peligros ambientales, la evaluación inductiva que parte de los hechos que se realiza en el camal que permitirán llegar a una solución al problema ambiental.

3.3.4. Población y muestra

Población

Como población se abarca todos los componentes que contempla las actividades que se desarrollan en el establecimiento del camal municipal de Ilave de la provincia de El Collao – Puno.

Muestra

La muestra está representada sólo por el componente: Sobre actividad sanitaria ambiental en el cual se analizó sus actividades y los riesgos ambientales que se genera en cada una de ellas.

3.4. METODOLOGÍA

La metodología e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad son las siguientes:

3.4.1. Línea base ambiental del camal municipal

El levantamiento de los criterios ambientales se realizó con la finalidad de conocer la realidad actual en la que se encuentra el área de estudio, tanto en el aspecto biótico,



abiótico y socioeconómico, en relación con las actividades que se desarrollan en el establecimiento del camal municipal de Ilave. Por consiguiente, se detalla a continuación.

3.4.1.1. Medio biótico

Diversidad biológica

Comprende las especies de flora, fauna que son ecosistemas que dan soporte al medio ambiente.

Para los fines de este trabajo se considera principalmente la flora arbustiva, cactácea y pastizales que se encontraron alrededor del área de estudio. Y por la especie fauna se identifica de acuerdo al lugar geográfico de donde provienen las especies que habitan en su ecosistema, fauna silvestre autóctona, nativa. Para fines de la presente investigación se consideró a los animales silvestres, aves y otros.

3.4.1.2. Medio abiótico

Suelo

Con respecto al suelo se realizó el análisis descriptivo tomando puntos de suelos que estas se encuentran dentro de las actividades del camal municipal de Ilave, los principales residuos son los orgánicos como estiércol de los corrales, contenido estomacal y visceral de los animales, y entre otros estas actividades generan gran alteración de la última capa de tierra fértil.

Agua

El principal recurso a utilizarse en la actividad de producción son el agua y estas son indispensables en su actividad, ya que realizan todas sus labores con este recurso prioritario.



Los residuos líquidos provenientes del camal municipal de Ilave contienen: sangre, estiércol, grasas, pelos y con altas cargas orgánicas contaminantes, cuyos valores sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos por las normas técnicas, las mismas que son vertidas directamente al río Ilave sin ningún tipo de tratamiento (Quille & Donaires, 2013).

Determinación de la calidad de agua del río Ilave

El procedimiento seguido para determinar y caracterizar la calidad de agua de los efluentes líquidos provenientes de las distintas actividades del camal municipal de Ilave se tomó en cuenta los nueve parámetros ECAS y LMP con el fin de conocer la composición de los efluentes y proponer alternativas que reduzcan las concentraciones de estas aguas.

Se tomaron tres muestras compuestas, para los análisis microbiológico y análisis físico-químico, que se recolectaron en los diferentes puntos del río Ilave; las aguas residuales que se generan en el camal se conducen las descargas directamente a afueras del camal posteriormente a la desembocadura al río Ilave. Las muestras fueron tomadas en el mes de enero durante un día de trabajo en el establecimiento.

Ubicación de los puntos de muestreo

- El punto N° 01: ubicado en el río Ilave, con las siguientes coordenadas UTM (WGS 84) Norte: 8221994.00, Este: 433992.00, y altitud: 3830.50 msnm.
- El punto N° 02: ubicado en el río Ilave con las siguientes coordenadas UTM (WGS 84) Norte: 8221767.00, Este: 434050.00, y altitud: 3830.30 msnm.

- El punto N° 03: ubicado en la desembocadura de sus aguas hervidas provenientes del camal municipal, con las siguientes coordenadas UTM (WGS 84) Norte: 8221894.00, Este: 434086.00, y altitud: 3830.10 msnm.

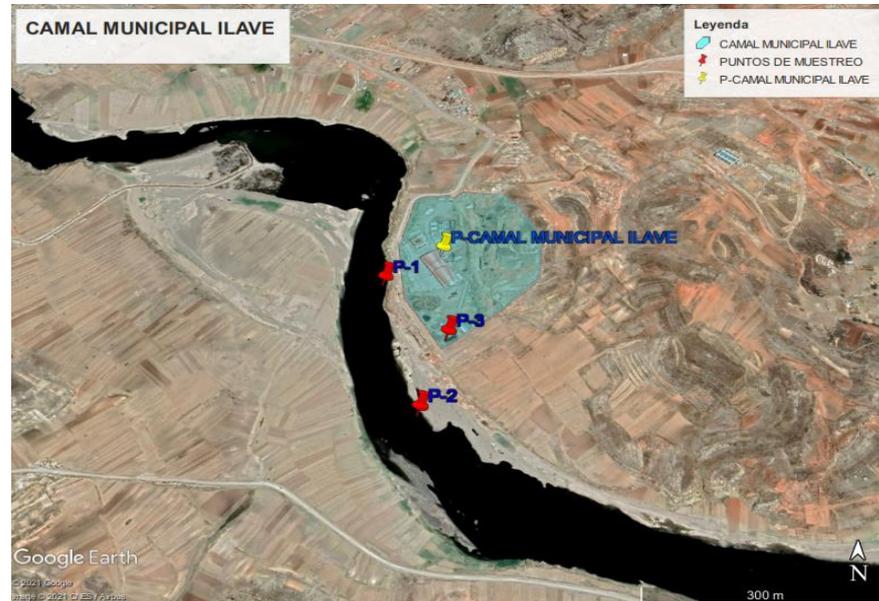


Figura 5. Ubicación de los puntos de muestreo en la cuenca del río Ilave.

Fuente: Elaboración propia

Tipo de muestras de agua

- Los puntos de muestreo están localizados a 80 m y 200 m de distancia del río Ilave hacia el camal, y estas aguas hervidas son descargadas directamente al río ocasionando una alteración a la fuente de agua.
- Las muestras recolectadas son de tipo compuesta. Se tomaron un total de 03 muestras en el periodo de lluvias (enero); el primer punto se ubica cien metros aguas arriba y cien metros aguas abajo, y una muestra se toma en la desembocadura del proceso de faenamiento del camal municipal.

Toma de muestras

Una vez iniciada las ubicaciones de los puntos de muestreo, se condujo con los materiales al recojo de muestras en envases de 100 ml un total de 03 cantidades en cada punto de muestreo. Para luego llevarlas al laboratorio de la Universidad Nacional de Altiplano para su respectivo análisis. Adicionalmente se tomó datos de pH y temperatura en situ, con los equipos correspondientes.

3.4.2. Criterios para la evaluación de riesgos ambientales

El desarrollo de esta fase permite conocer los riesgos más relevantes (riesgos significativos), posteriormente el diseño y priorización de las estrategias de prevención y minimizaciones adecuadas, facilitando la elección de las posibles alternativas de actuación y la toma final de decisiones según lo mostrado en la figura 3 (MINAM, 2010).

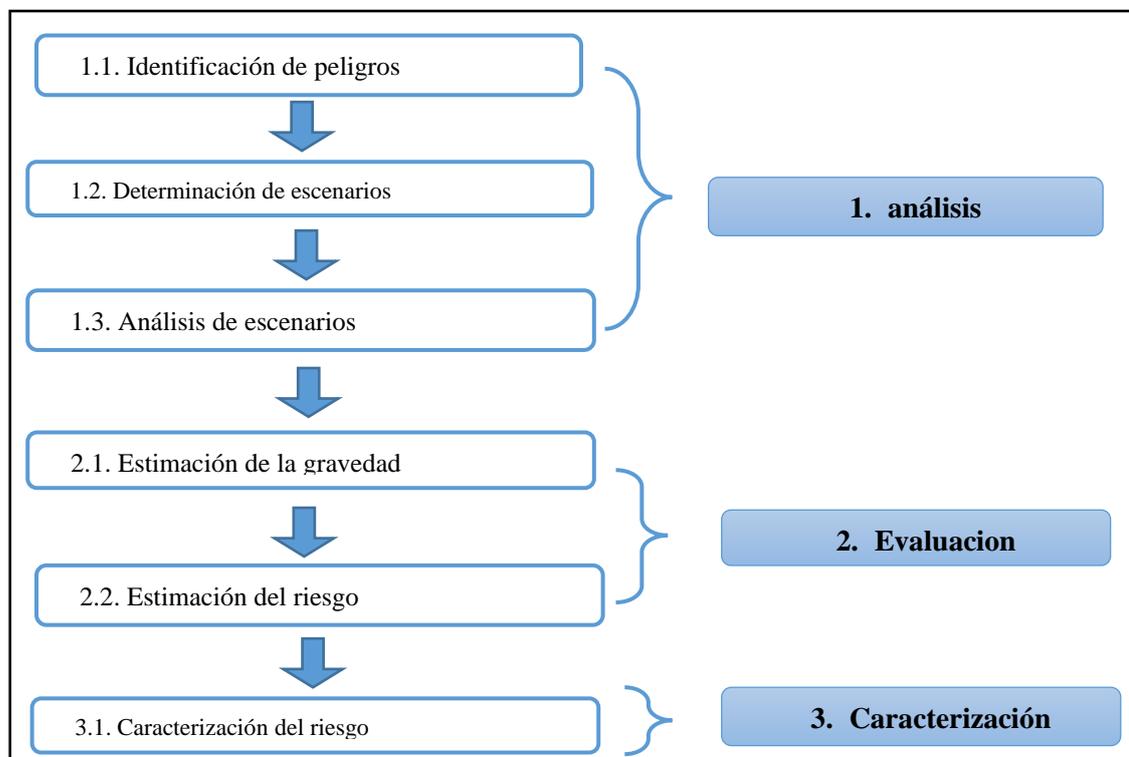


Figura 6. Criterios para la óptima evaluación de riesgos ambientales.

Fuente: MINAM (2010).

3.4.3. Metodología, análisis y evaluación de riesgos ambientales

La evaluación de riesgos ambientales sigue un modelo ya establecido para poder identificar, analizar y evaluar los riesgos ambientales que se puedan generar en actividades en un área geográfica, como consecuencias de los peligros ambientales (Figura 6).

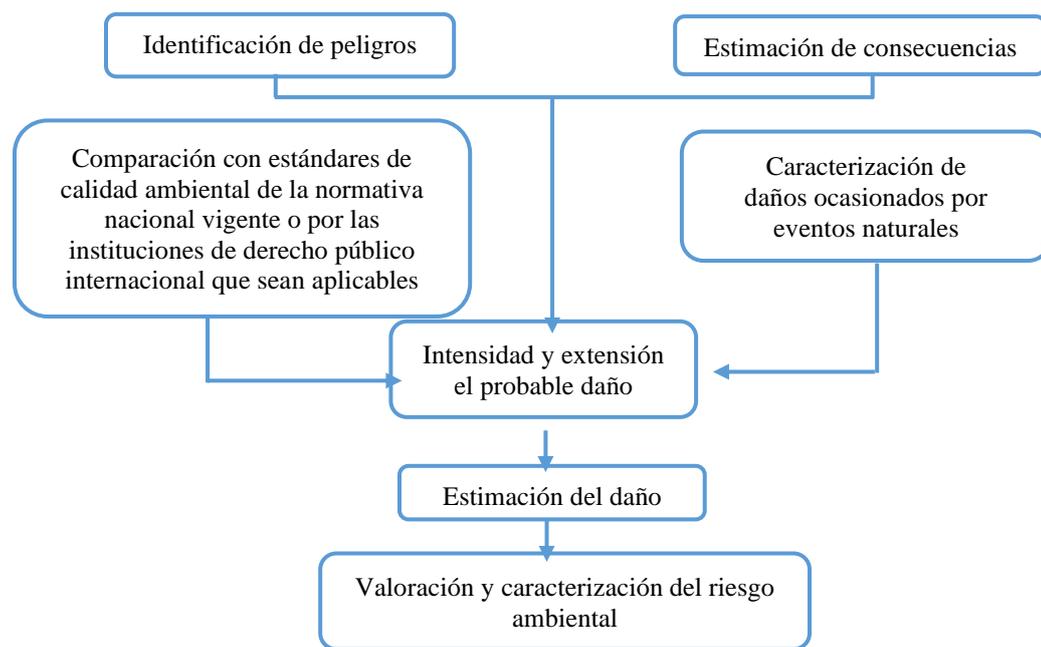


Figura 7. Metodología de la evaluación del riesgo ambiental.

Fuente: MINAN (2010).

3.4.3.1. Identificación de los riesgos ambientales

El camal Municipal, cuya actividad principal es el beneficio de ganado vacuno, caprino y porcino, se encuentra directamente implicado en el esfuerzo de lograr el desarrollo social y económico de la región, teniendo como objetivo la mejora de su actuación ambiental.

Por ese motivo el camal municipal se esfuerza por minimizar el impacto medioambiental de su actividad. Concretamente se pretende reducir la carga



contaminante de los efluentes líquidos, recuperando al máximo los sólidos desechados del proceso de matanza.

En esta actividad se incluye la identificación de los principales aspectos ambientales asociados a las actividades del Camal Municipal. En esta sección se considerarán, en forma general, los siguientes impactos y riesgos ambientales:

- **Emisiones de proceso.** - Las emisiones de olor son controladas ya que se realizan limpiezas continuas durante el faenamiento y lavado de vísceras, evitando que la sangre y heces se acumulen por largo tiempo.
- **Residuos sólidos.** - El camal no realiza un buen manejo y disposición de los diferentes desechos generados. La falta de procedimientos y control en la disposición de los desechos genera que la presencia de plaga (ratas) sea continua.
- **Emisiones de ruido.** - El ruido generado por las diferentes actividades del camal y por funcionamiento de los equipos como caldero no es perceptible en el ambiente externo.
- **Descargas líquidas residuales.** - En el proceso de faenamiento, lavado de vísceras y limpieza, se requiere realizar un tratamiento antes de su descarga al río. No existe control de las descargas líquidas generadas y los puntos de descarga no cuentan con las facilidades para el muestreo. No existe control en el uso de agua potable, se requeriría que los tanques de almacenamiento cuenten con medidores de nivel que permitan el cierre automático de las llaves una vez que estén llenos. Se requiere un medidor de agua para determinar el consumo del agua potable en todo el proceso.

Tabla 14. Aspectos e impactos ambientales identificados en el camal municipal

ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS
Emisión a la atmósfera	Contaminación del aire Enfermedades
Vertidos al agua	Contaminación del agua Destrucción de flora y fauna Bioacumulación Eutrofización
Vertidos al suelo	Suelos contaminados Contaminación de aguas subterráneas Destrucción de flora / fauna
Generación de residuos	Contaminación del agua, aire, suelo Destrucción de flora / fauna Enfermedades
Uso de recursos	Agotamiento de recursos
Generación de ruido	Contaminación acústica

Fuente: Elaboración propia

3.4.3.2. Identificación de las fuentes de peligro

Para conocer las fuentes de peligro de la evaluación de riesgos sanitario – ambiental del camal municipal se identifican de acuerdo al área de influencia que se desarrollan las diferentes actividades de producción; se aplicó un cuadro identificando las fuentes de peligro de los factores antrópicos que se presenta a continuación:

Tabla 15. Fuentes de peligro del camal municipal de Ilave.

FACTOR	HUMANO	ECOLÓGICO	SOCIOECONÓMICO
ANTRÓPICO	<p><i>Ámbito Organizativo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de gestión de calidad en la producción • Servicio ocupacional de trabajo • Mejora de la institución y plan de gestión <p><i>Instalaciones y Actividades</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos sólidos • Generación de residuos líquidos <ul style="list-style-type: none"> • Insuficiencia en la operación de máquinas y equipos • Deficiente medidas de seguridad en el trabajo • Falta de tecnología en la producción • Deficiente condiciones de mantenimiento y producción • Deterioro de la planta de aguas residuales • Falta de capacitaciones a los trabajadores <ul style="list-style-type: none"> • Falta de educación ambiental <p><i>Ámbito Organizativo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de organización y mejora de la gestión administrativa en la municipalidad de Ilave 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de desechos sólidos producidos por las actividades de faenamiento <ul style="list-style-type: none"> • Alteración e incremento de contaminación en la ribereña del río Ilave. <ul style="list-style-type: none"> • Acumulación de estiércol producido en los corrales. <ul style="list-style-type: none"> • Generación de ruido por los vehículos y máquinas y equipos <ul style="list-style-type: none"> • Generación de malos olores 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de Puestos de trabajo • Incremento de la oferta y demanda <ul style="list-style-type: none"> • Incremento de los comerciantes <ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad de vida de los pobladores que habitan alrededor <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de la educación ambiental por falta de talleres de capacitación
	EFECTOS	<p><i>Instalaciones y Actividades</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Efectos en la salud a los trabajadores • Afectación al sistema de vida a la población aledaña <ul style="list-style-type: none"> • Incremento de enfermedades gastrointestinales y respiratorias • Incremento del costo a la atención de medicinas • Incremento al problema de crecimiento a la tasa infantil por el consumo de agua contaminada 	<ul style="list-style-type: none"> • - Falta de conocimiento del medio ambiente y su cuidado <ul style="list-style-type: none"> • Disminución y extinción de los peces y aves en la área de influencia <ul style="list-style-type: none"> • Cambio de la flora y fauna en el área de influencia	• Población significativa se beneficia con los ingresos por un puesto de trabajo. • Pérdidas económicas en el sector por alguna situación de peligro • Incremento del costo de vida

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Identificación de fuentes de peligro del camal municipal de Ilave.

Tipología		Causa Físico Química											
de		Tipo				Peligrosidad							
Peligro	Sustancia	MP	R	Mi	Mt	Ii	Exp	Inf	Cor	Com	Otro	Vol	
Antrópico	Agua	Aguas Residuales		x								x	
		Cloro y detergentes	x			x							
		Sólidos en suspensión (DQO)		x									x
		(DBO)		x									x
		Aceites y grasa		x									x
	Residuos solidos	Coliformes termotolerantes		x									x
		Estiércol de animales Ruminales Y	x						x				
		Residuos líquidos	x										
		Cachos	x										x
		Basura		x		x							

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Causas Físico Química: (Comprende sustancias por su clasificación) MP = Materia Prima, R = Residuo, Mi = Muy inflamable, Mt = Muy tóxico, Ii = irreversible inmediato, Exp = Explosiva, Inf= Inflamable, Cor = Corrosivo y Com = Combustible.

3.4.3.3. Determinación de escenarios

Con el análisis de la información recolectada, análisis de laboratorio de calidad de aguas y con visitas de campo realizadas se logró identificar y definir las causas de los probables peligros que puedan repercutir en los entornos ambientales, humanos y socioeconómicos, de esta forma se estructuró el listado con el fin de establecer los escenarios de evaluación de riesgos ambientales los cuales son:

Tabla 17. Análisis del escenario entorno humano.

ANÁLISIS DEL ENTORNO HUMANO		
Elemento de Riesgo	Suceso Iniciador/Parámetros de Evaluación	Fuente de Información
	La alta contaminación de agua residual, podría resultar por la gran cantidad de residuos líquidos.	Visita técnica al camal municipal
<i>Exposición potencial de agua a:</i> contaminación superficial contaminación subterránea	La contaminación de aguas por la demanda bioquímica de oxígeno alta (DBO) y (DQO) originadas por la operación del camal	Monitoreo Ambiental de Calidad del Agua
	El cloro, detergentes y entre otros son residuos de la actividad en el establecimiento del camal	Visita técnica al camal municipal
	Las diferentes actividades del sacrificio de animales producen emisiones de fuertes olores	
<i>Exposición potencial de Aire:</i> Contaminación por emisiones atmosféricas	las emisiones de metano, nitrógeno y azufre contenidos en el estiércol	Visita técnica al camal municipal
	El transporte tano de ingreso y salida de camiones producen gran cantidad de polvo	
<i>Exposición potencial del suelo a:</i> actividades de generación de residuos sólidos	La actividad del camal municipal genera gran cantidad de desechos sólidos como cachos, pelos, sangre y entre otros	Visita técnica al camal municipal
	Generación de desechos sólidos provenientes del personal de actividad del establecimiento	
Capacitaciones	No existe capacitaciones a los trabajadores	
Infraestructura	Colapso de la infraestructura	Municipalidad provincial de El Collao
Error humano	Colapso de las plantas de tratamiento	Años de vida del Diseño de la construcción
Vertimiento accidental	Descargas de efluentes contaminantes al río Ilave	Calidad de agua
Maniobra de equipos y herramientas peligrosas	Proceso de la producción de la materia prima (Ovinos, Porcinos, Vacunos)	Administrador del camal municipal de Ilave

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18. Análisis del escenario entorno ecológico o natural

ANÁLISIS DEL ENTORNO ECOLÓGICO O NATURAL		
Elemento de Riesgo	Suceso Iniciador/Parámetros de Evaluación	Fuente de Información
<i>Exposición potencial de agua a:</i>		
Contaminación superficial: Vertimientos de aguas residuales en el mismo lugar	Alteración y vertimiento de aguas residuales al ecosistema que se encuentra alrededor del camal	Visita técnica al camal municipal de Ilave
Contaminación del río Ilave por efluentes líquidos	Alteración de la flora y fauna por los efluentes contaminantes del camal municipal de Ilave	Monitoreo Ambiental de Calidad del Agua
<i>Exposición potencial del suelo a:</i> Contaminación por residuos sólidos	Contaminación de suelo y subsuelo, y/o aguas subterráneas cuando el efluente es sometido a infiltración	Visita técnica al camal municipal de Ilave
	Acumulación de estiércol producido en los corrales.	
	Alteración de polvo por los vehículos pesados y generación de ruido	
<i>Exposición potencial a la atmosfera a:</i> contaminación por emisiones atmosféricas	Generación de malos olores por el estiércol y desechos orgánicos e inorgánicos producidos en la planta de sacrificio de animales	Visita técnica al camal municipal de Ilave
	Emisiones de gases como el metano, sulfuros	
<i>Exposición potencial de flora:</i> Efectos directos sobre la cubierta vegetal	Afectación de vegetación natural	Visita técnica al camal municipal de Ilave

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Análisis del escenario entorno socioeconómico

ANÁLISIS DEL ENTORNO SOCIOECONÓMICO		
Elemento de Riesgo	Suceso Iniciador/Parámetros de Evaluación	Fuente de Información
<i>Exposición potencial</i> <i>de:</i> Espacio físico en aire, agua y/o suelo	La calidad de agua se ve expuesta por el vertimiento de sus aguas residuales al ecosistema y estas van directamente al río, y el calidad de suelo se ve afectado por la cantidad de residuos generados por la actividad.	Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM – Aprueban los estándares de calidad ambiental para agua
	Uso excesivo del recurso agua para la planta de sacrificio de animales.	visita técnica al camal municipal de Ilave
<i>Exposición potencial</i> <i>de:</i> Recursos humanos	La poca seguridad del personal genera algunos accidentes laborales dentro del camal	Visita técnica en el camal de Ilave
	Infraestructura		Años de uso en la Planta de sacrificio de animal
Servicio sanitario	EL servicio sanitario básico en mal estado	
<i>Exposición potencial</i> <i>de:</i> economía y población	Los ingresos económicos son variables al nivel de producción	Municipalidad provincial de El Collao
	Generación de empleo a personas del sector que indirectamente logran mejorar su nivel de vida	

Fuente: Elaboración propia.

3.4.3.4. Estimación de la probabilidad

Una vez que hemos identificado las fuentes de peligro y sus riesgos sanitarios ambientales de acuerdo a su análisis de escenarios según su entorno humano, ecológico y socioeconómico, estimamos la probabilidad de que ocurra a continuación:

Tabla 20. Estimación de la probabilidad entorno humano

Nº	Ubicación de zona	Sustancia o evento	Escenario de Riesgo	Causas	Consecuencia	Frec. de Prob.
Entorno Humano (Agua)						
1	Camal Municipal de Ilave de la Provincia de El Collao	Aguas Residuales	Emisiones de efluentes al río Ilave	Proceso Industrial de sacrificio de animales	Contaminación del agua	5
2		Cloro y detergentes	Emisiones de efluentes al río Ilave	Proceso Industrial de sacrificio de animales	Contaminación del agua	4
3		Sólidos Totales	Emisiones de efluentes al río Ilave	Proceso Industrial de sacrificio de animales	Contaminación del agua	5
4		Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Emisiones de efluentes al río Ilave	Proceso Industrial de sacrificio de animales	Contaminación del agua	5
5		Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	Emisiones de efluentes al río Ilave	Proceso Industrial de sacrificio de animales	Contaminación del agua	5
6		Aceites y grasas	Emisiones de efluentes al río Ilave	Proceso Industrial de sacrificio de animales	Contaminación del agua	5
7		Coliformes termotolerantes	Emisiones de efluentes al río Ilave	Proceso Industrial de sacrificio de animales	Contaminación del agua	5
8		Ruminales y residuos líquidos	Emisiones de residuos al camal municipal	Proceso Industrial de sacrificio de animales	Contaminación a los trabajadores	4
9		Generación de residuos	Deposiciones de contaminante en espacio poblacional	Proceso Industrial de sacrificio de animales	Contaminación a los trabajadores	4
10		Generación de ruido	Emisiones atmosféricas del camal municipal de Ilave	Proceso Industrial de sacrificio de animales	Contaminación auditiva de los trabajadores	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Estimación de la probabilidad entorno natural.

N°	Ubicación de zona	Sustancia o evento	Escenario de Riesgo	Causas	Consecuencias	Frec. de Prob.
Entorno Natural (Agua - Suelo- Aire)						
1	Camal Municipal de Ilave de la Provincia de El Collao	Aguas Residuales	Emisiones de efluentes al río Ilave	Proceso Industrial de sacrificio de animales	Contaminación del agua	5
2		Cloro y detergentes	Emisiones de efluentes al río Ilave	Proceso Industrial de sacrificio de animales	Contaminación del agua	5
3		Sólidos Totales	Emisiones de efluentes al río Ilave	Proceso Industrial de sacrificio de animales	Contaminación del agua	5
4		Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Emisiones de efluentes al río Ilave	Proceso Industrial de sacrificio de animales	Contaminación del agua	5
5		Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	Emisiones de efluentes al río Ilave	Proceso Industrial de sacrificio de animales	Contaminación del agua	5
6		Aceites y grasas	Emisiones de efluentes al río Ilave	Proceso Industrial de sacrificio de animales	Contaminación del agua	5
7		Coliformes termotolerantes	Emisiones de efluentes al río Ilave	Proceso Industrial de sacrificio de animales	contaminación del agua	5
8		Estiércol de animales	Emisiones de residuos al camal municipal	Proceso Industrial de sacrificio de animales	contaminación del suelo	4
9		Ruminales	Emisiones de residuos al camal municipal	Proceso Industrial de sacrificio de animales	contaminación a los trabajadores	4
10		Vertidos al suelo	Deposiciones de contaminante en espacio poblacional	Proceso Industrial de sacrificio de animales	contaminación del suelo	4
11		Generación de residuos	Deposiciones de contaminante en espacio poblacional	Proceso Industrial de sacrificio de animales	contaminación a los trabajadores	4
12		Uso de recursos	Afectación a la flora y fauna	Proceso Industrial de sacrificio de animales	Agotamiento de recursos	4

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Estimación de la probabilidad entorno socioeconómico.

Nº	Ubicación de zona	Sustancia o evento	Escenario de riesgo	Causas	Consecuencias	Frec de prob.
Entorno Socioeconómico						
1		Contaminantes atmosféricos	contaminación a la salud	Actividad productiva	Incremento de enfermedades	5
2		Contaminantes de los efluentes hídricos	contaminación al recurso hídrico	Actividad productiva	Incremento de enfermedades	5
3	Camal Municipal de Ilave	Contaminantes de la flora y fauna	Disminución de seres de su hábitat	Actividad productiva	Cambio del ecosistema	5
4	de la Provincia de El Collao	Oportunidad laboral	variación de la tasa laboral	Actividad productiva	Mejora en la calidad de vida poblacional	4
5		habilidades	Incremento de costo de vida	Actividad productiva	Cambios de hábitos de la población	4
6		seguridad de trabajadores	Amenaza de peligros	Actividad productiva	Daños posteriores en salud del trabajador	5

Fuente: Elaboración propia.

3.4.3.5. Estimación de la gravedad de las consecuencias

La estimación de la gravedad de las consecuencias se realiza de forma diferenciada para el entorno natural, humano y socioeconómico estas son las siguientes:

Tabla 23. Estimación de la gravedad de las consecuencias del entorno humano

Nº	Escenario	Can t	Peligro	Extensió n	Población afectada	Gravedad	Puntuació n total
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
1	Aguas Residuales	4	3	3	4	17	4
2	Cloro y detergentes	3	4	3	4	18	5
3	Sólidos en suspensión	3	3	2	2	13	3
4	(DQO)	3	3	2	2	13	3
5	(DBO)	3	3	2	2	13	3
6	Aceites y grasas	3	2	2	2	11	3
7	Coliformes termotolerantes	3	2	2	2	11	3
8	Ruminales	3	2	1	3	11	3
9	Generación de residuos	2	1	3	4	11	3
10	Generación de ruido	3	1	2	3	10	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24. Estimación de la gravedad de las consecuencias del natural.

Estimación de la gravedad de consecuencias del camal municipal							
N°	Escenario	Cant	Peligro	Extensión	Población afectada	Gravedad	Puntuación total
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
1	Aguas Residuales	4	3	3	3	16	4
2	Cloro y detergentes	3	3	2	2	13	3
3	Sólidos en suspensión	4	3	3	3	16	4
4	(DQO)	4	3	2	2	14	3
5	(DBO)	4	3	2	2	14	3
6	Aceites y grasas	4	3	2	2	14	3
7	Coliformes termotolerantes	4	3	3	2	15	4
8	Estiércol de animales	4	2	4	3	15	4
9	Ruminales	3	3	3	3	15	4
10	Vertidos al suelo	4	3	2	3	15	4
11	Generación de residuos	2	2	2	3	11	3
12	Uso de recursos	4	3	2	3	15	4

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. Estimación de la gravedad de las consecuencias del socioeconómico.

Estimación de la gravedad de consecuencias del camal municipal							
N°	Escenario	Cant	Peligro	Extensión	Población afectada	Gravedad	Puntuación total
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
1	Contaminantes atmosféricos	4	3	3	4	17	4
2	Contaminantes de los efluentes hídricos	4	3	4	3	17	4
3	Contaminantes de la flora y fauna	4	3	3	3	16	4
4	Oportunidad laboral	4	1	2	3	11	3
5	Habilidades	3	1	2	2	9	2
6	Seguridad de trabajadores	2	2	2	1	9	2

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Evaluación del riesgo sanitario – ambiental en el camal municipal

4.1.1.1. Estimación del riesgo ambiental

Una vez valorizados la gravedad de consecuencias, se procedió a la determinación del riesgo ambiental, que viene a ser el producto de la probabilidad y la gravedad de las consecuencias ya determinadas, permitiendo la estimación del riesgo ambiental. Para ello se realiza de acuerdo a la siguiente demostración; y se aplica con la formula.

$$\text{Riesgo Ambiental} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

Tabla 26. Valoración de los escenarios identificados (entorno humano).

Entorno humano				
Escenario de sustancias o eventos	Valor de la probabilidad	Valor de la consecuencia	Valor del riesgo ambiental	
E1 Aguas Residuales	5	4	Riesgo Significativo	20
E2 Cloro y detergentes	4	5	Riesgo Significativo	20
E3 Sólidos en suspensión	5	3	Riesgo Moderado	15
E4 Demanda Química de Oxígeno (DQO)	5	3	Riesgo Moderado	15
E5 Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	5	3	Riesgo Moderado	15
E6 Aceites y grasas	5	3	Riesgo Moderado	15
E7 Coliformes termotolerantes	5	3	Riesgo Moderado	15
E8 Ruminales y residuos líquidos	4	3	Riesgo Moderado	12
E9 Generación de residuos	4	3	Riesgo Moderado	12
E10 Generación de ruido	4	2	Riesgo Moderado	8

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Estimador del riesgo ambiental (entorno humano).

		CONSECUENCIA				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1					
	2					
	3					
	4		E10	E8, E9		E2
	5			E3, E4, E5, E6, E7	E1	

Fuente: Elaboración propia

El estimador de riesgo muestra que las aguas residuales, cloro y detergentes se encuentran en un *riesgo significativo*, por tanto, la forma de contaminar al entorno humano es por la acumulación de aguas residuales por las diferentes actividades que se realizan en el camal afectando la salud ocupacional y personas aledañas al entorno.

Tabla 28. Valoración de los escenarios identificados (entorno natural).

Entorno natural				
Escenario de sustancias o eventos	Valor de la Probabilidad	Valor de la Consecuencia	Valor del riesgo ambiental	
E1 Aguas Residuales	5	4	Riesgo Significativo	20
E2 Cloro y detergentes	5	3	Riesgo Moderado	15
E3 Sólidos en suspensión	5	4	Riesgo Significativo	20
E4 Demanda Química de Oxígeno (DQO)	5	3	Riesgo Moderado	15
E5 Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	5	3	Riesgo Moderado	15
E6 Aceites y grasas	5	3	Riesgo Moderado	15
E7 Coliformes termotolerantes	5	4	Riesgo Significativo	20
E8 Estiércol de animales	4	4	Riesgo Significativo	16
E9 Ruminales	4	4	Riesgo Significativo	16
E10 Vertidos al suelo	4	4	Riesgo Significativo	16
E11 Generación de residuos	4	3	Riesgo Moderado	12
E12 Uso de recursos	4	4	Riesgo Significativo	16

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Estimador del riesgo ambiental (entorno natural).

		CONSECUENCIA				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1					
	2					
	3					
	4			E11	E8, E9, E10, E12	
	5			E2, E4, E5, E6	E1, E3, E7	

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al estimador del riesgo ambiental, la gran mayoría está en un *riesgo significativo*, debido a las actividades productivas del camal que genera gran cantidad de residuos líquidos y sólidos de rumen con alta cargas orgánicas contaminantes, las cuales son vertidas directamente al río Ilave provocando una severa contaminación en dicha fuente hídrica y una alteración al ecosistema de la zona.

Tabla 30. Valoración de los escenarios identificados (entorno socioeconómico).

Entorno socioeconómico			
Escenario de sustancias o eventos	Valor de la Probabilidad	Valor de la Consecuencia	Valor del riesgo ambiental
E1 Contaminantes atmosféricos	5	4	Riesgo Significativo 20
E2 Contaminantes de los efluentes hídricos	5	4	Riesgo Significativo 20
E3 Contaminantes de la flora y fauna	5	4	Riesgo Significativo 20
E4 Oportunidad laboral	4	3	Riesgo Moderado 12
E5 Habilidades	4	2	Riesgo Moderado 8
E6 Seguridad de trabajadores	5	2	Riesgo Moderado 10

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Estimador del riesgo ambiental (entorno socioeconómico).

		CONSECUENCIA				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1					
	2					
	3					
	4		E5	E4		
	5		E6		E1, E2, E3	

Fuente: Elaboración propia

El estimador indica que, dentro del entorno socioeconómico, el riesgo ambiental que el establecimiento produce es riesgo moderado, se debe implementar equipos de protección e higiene para realizar esta actividad.

4.1.1.2. Evaluación del riesgo ambiental

Para la evaluación del riesgo ambiental, se procede a la evaluación de los riesgos ambientales, donde se catalogan en función del color de la casilla en la que se ubica. Esto con la finalidad de que los riesgos que tengan la calificación de un riesgo moderado, significativos, o riesgo leve. Para poder determinar la equivalencia porcentual del riesgo ambiental, desarrollamos en la figura 9, y los convertimos a una regla de equivalencia, tomando como el mínimo valor que puede asumir un riesgo ambiental igual a cero (0), y como máximo valor veinticinco (25) (MINAM, 2010).



Figura 8. Regla de valor matricial a porcentual.

Fuente: Alvarado (2018).

Tabla 32. Establecimiento de riesgos ambientales, según su complejidad porcentual.

Entorno humano				
Zona	Escenario de sustancias o eventos	Calificación del Riesgo Ambiental	Valor Matricial	Equivalencia porcentual(%)
Camal Municipal de Ilave de la Provincia de El Collao	Aguas Residuales	Riesgo Significativo	20	80%
	Cloro y detergentes	Riesgo Significativo	20	80%
	Sólidos en suspensión	Riesgo Moderado	15	60%
	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Riesgo Moderado	15	60%
	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	Riesgo Moderado	15	60%
	Aceites y grasas	Riesgo Moderado	15	60%
	Coliformes termotolerantes	Riesgo Moderado	15	60%
	Ruminales y residuos líquidos	Riesgo Moderado	12	48%
	Generación de residuos	Riesgo Moderado	12	48%
	Generación de ruido	Riesgo Moderado	8	32%
Promedio				59%
Entorno natural				
Zona	Escenario de sustancias o eventos	Calificación del Riesgo Ambiental	Valor Matricial	Equivalencia porcentual(%)
Camal Municipal de Ilave de la Provincia de El Collao	Aguas Residuales	Riesgo Significativo	20	80%
	Cloro y detergentes	Riesgo Moderado	15	60%
	Sólidos en suspensión	Riesgo Significativo	20	80%
	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Riesgo Moderado	15	60%
	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	Riesgo Moderado	15	60%
	Aceites y grasas	Riesgo Moderado	15	60%
	Coliformes termotolerantes	Riesgo Significativo	20	80%
	Estiércol de animales	Riesgo Significativo	16	64%
	Ruminales	Riesgo Significativo	16	64%
	Vertidos al suelo	Riesgo Significativo	16	64%
	Generación de residuos	Riesgo Moderado	12	48%
	Uso de recursos	Riesgo Significativo	16	64%

		Promedio	65%	
Entorno socioeconómico				
Zona	Escenario de sustancias o eventos	Calificación del Riesgo Ambiental	Valor Matricial	Equivalencia porcentual(%)
Camal Municipal de Ilave de la Provincia de El Collao	Contaminantes atmosféricos	Riesgo Significativo	20	80%
	Contaminantes de los efluentes hídricos	Riesgo Significativo	20	80%
	Contaminantes de la flora y fauna	Riesgo Significativo	20	80%
	Oportunidad laboral	Riesgo Moderado	12	48%
	Habilidades	Riesgo Moderado	8	32%
	Seguridad de trabajadores	Riesgo Moderado	10	40%
		Promedio	60%	

Fuente: Elaboración propia.

Realizando un resumen de la evaluación de riesgos ambientales tenemos a continuación los siguientes resultados:

Tabla 33. Resumen de ponderación de riesgos ambientales.

Valor matriciales obtenidos	Equivalencia porcentual	Cantidad	Tipo de riesgo
Entorno humano			
8	32%	1	Riesgo Moderado
12	48%	2	Riesgo Moderado
15	60%	5	Riesgo Moderado
20	80%	2	Riesgo Significativo
Entorno natural			
12	48%	1	Riesgo Moderado
15	60%	4	Riesgo Moderado
16	64%	4	Riesgo Significativo
20	80%	3	Riesgo Significativo
Entorno socioeconómico			
8	32%	1	Riesgo Moderado
10	40%	1	Riesgo Moderado
12	48%	1	Riesgo Moderado
20	80%	3	Riesgo Significativo

Fuente: Elaboración propia.

Representando gráficamente, podemos decir que nos ha quedado de la siguiente manera.

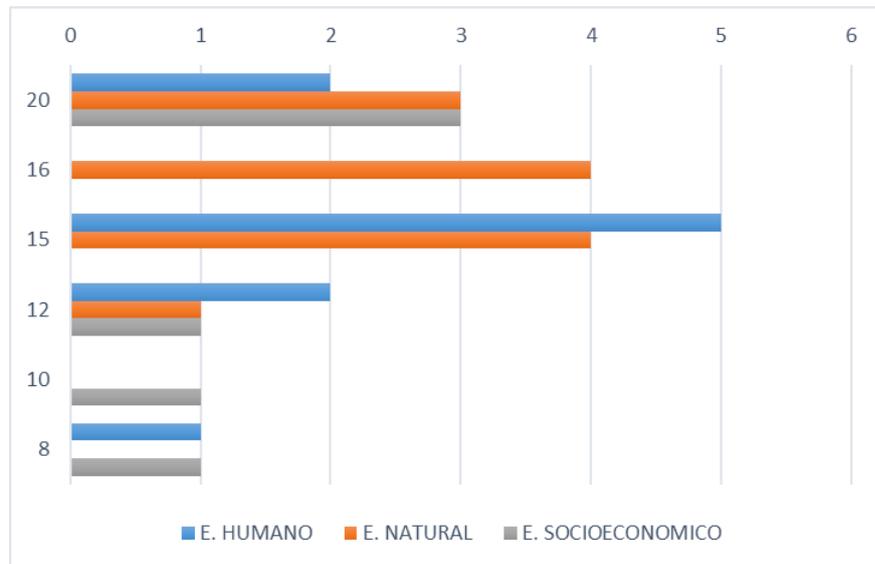


Figura 9. Representación gráfica de la ponderación de riesgos ambientales.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En el presente grafico se puede visualizar que los valores ponderados de los riesgos ambientales, dado que el máximo valor es 20, tomando un riesgo moderado, según lo descrito en la regla matricial porcentual.

4.1.1.3. Resumen final de riesgos ambientales

Como resumen de la evaluación de los riesgos ambientales, se promedió los valores matriciales de cada peligro que se encontró en el análisis descriptivo del camal municipal, siguiendo siempre con la metodología de separar los entornos y tener como finalidad un valor matricial promedio, que haga referencia al calificativo de cada entorno, y poder finalmente obtener el nivel de riesgo ambiental obtenido en la tabla siguiente.

Tabla 34. Promedio matricial de riesgos ambientales.

Valor matriciales obtenidos	Equivalencia porcentual	Cantidad	Tipo de riesgo
Entorno Natural			
13.75	55%	2.5	Riesgo Moderado
Entorno Humano			
15.75	63%	3	Riesgo Significativo
Entorno Socioeconómico			
12.5	50%	1.5	Riesgo Moderado

Fuente: Elaboración propia

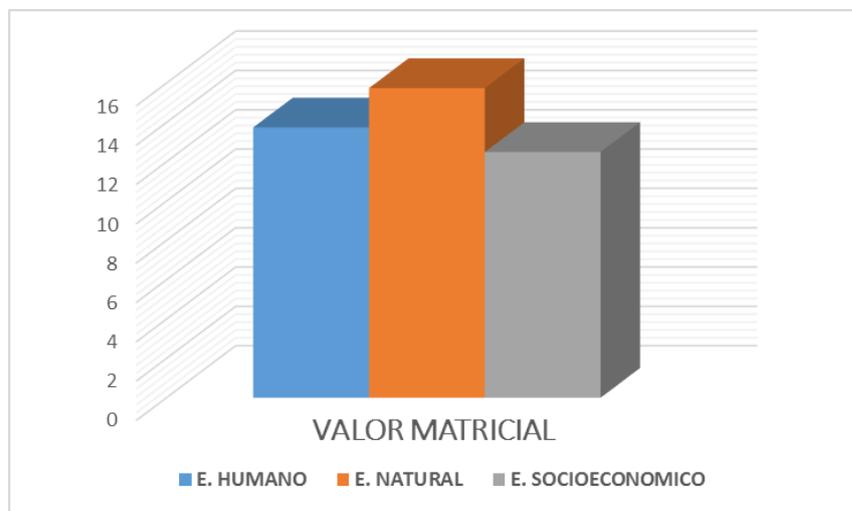


Figura 10. Valor Matricial.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: En la presente figura 10 se puede visualizar el valor matricial que los promedios que toma cada entorno, se catalogan como un riesgo moderado en el entorno humano y socioeconómico y riesgo significativo en el entorno natural, ya que los valores promedios superan a 10.



4.1.1.4. Calculo de caracterización del riesgo

La evaluación ambiental efectuada en el camal municipal de Ilave, caracteriza el siguiente riesgo ambiental: Entorno humano 59.0%, entorno natural 65.0% y entorno socioeconómico 60.0 %. Por tanto, aplicando la fórmula:

Donde:

EH: Entorno Humano.

EN: Entorno Natural

$$CR = \frac{EH + EN + ES}{3}$$

ES: Entorno Socioeconómico

$$CR = \frac{59.0\% + 65.0\% + 60.0\%}{3}$$

$$CR = 61.3 \% \cong \textbf{RIESGO SIGNIFICATIVO}$$

El Camal Municipal de Ilave tiene un riesgo ambiental 61.3%, el cual es riesgo significativo, por ello es recomendable tomar en cuenta las medidas de mitigación, ya que su población, medio ambiente y socio economía son afectadas.

Las evaluaciones de riesgo ambiental constituyen una necesidad técnica, ya que se determinó los problemas ambientales encontrados en cada actividad desarrollada por el camal municipal de Ilave e identificando su nivel de riesgo significativo ambiental en sus entornos (humano, natural y socioeconómico), esta evaluación ayuda a especialistas y evaluadores para ser objetivo con uniformizar lineamientos y criterios del riesgo durante una evaluación ambiental.

4.1.2. Evaluación de los riesgos ambientales derivados del vertido de aguas

residuales y decomisos

El camal municipal genera gran cantidad de residuos sólidos y residuos líquidos los cuales son evacuados directamente al río Ilave causando una alteración al medio ambiente.

En la siguiente tabla presentamos los resultados del control de calidad de agua, de pH, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, porcentaje de salinidad, sólidos en suspensión, demanda química de oxígeno (DQO), demanda bioquímica de oxígeno (DBO₅), aceites y grasas y el análisis microbiológico de coliformes termotolerantes lo cual se demostrará los niveles de contaminación en el río Ilave.

Tabla 35. Control de calidad de agua en el río Ilave

Parámetros físico - químicos	ECAs	LMP	Punto 01	Punto 02	Punto 03
Potencial de hidrogeno	6,5 a 9,0	6,5 - 8,5	7.17	7.08	6.57
Conductividad eléctrica	1000	-	217.00	225.00	2530.00
sólidos suspendidos totales	≤ 100	150	108.40	112.60	1264.00
Salinidad	-	-	0.1	0.10	15
(DQO)	-	200	104.00	24.00	1032.00
(DBO)	10	100	41.60	9.60	412.80
Aceites y grasa	5,0	20	0.11	0.06	13.90
Coliformes termotolerantes	2000	10,000	2400.00	2400.00	2400.00

Fuente: Elaboración propia.

Se puede apreciar en la tabla que en el punto 03 están en un nivel extremadamente alto, los cuales son comparados con las normas ECAs y LMP establecidas.



La evaluación de los riesgos derivados del vertido de aguas residuales y decomisos tienen como resultado encontrado un nivel de RIESGO SIGNIFICATIVO según la evaluación del riesgo ambiental – sanitario del camal municipal de Ilave y de resultados de laboratorio de calidad de agua.

Esta evaluación ambiental afecta en cada una de las diferentes actividades en el camal municipal, ya que es un establecimiento donde atiende a sus actividades productivas como recuperación de carne y sub productos los cuales son expuestos para el consumo humano. Atendiendo a sus necesidades del establecimiento es considerable un modelo de evaluación sanitario – ambiental con el cual tener un camal municipal de calidad.

4.1.3. Plan de manejo ambiental

Para lograr el objetivo del plan de manejo ambiental del camal municipal de Ilave de la provincia de El Collao se propone a continuación los planes necesarios para mitigar, corregir, controlar y en algunos casos prevenir o eliminar los impactos y riesgos significativos, que serán implementados para mantener las condiciones ambientales dentro de niveles aceptables durante las fases de operación, mejoramiento y adecuación.

El plan de manejo ambiental propuesto es un instrumento necesario para corregir las acciones, así como el desarrollo de programas de manejo ambiental que permitan dar cumplimiento a la normativa ambiental vigente en el Perú.

Diseño del Plan de Manejo Ambiental

El diseño del plan de manejo ambiental se analiza los riesgos ambientales ya identificados en las diferentes actividades que se realiza en el camal municipal de Ilave. para una mejor interpretación de las diferentes medidas ambientales se considera un



enfoque global de los problemas encontrados en la operación y funcionamiento del camal municipal de Ilave, se han conformado los siguientes sub – planes:

- Plan de Prevención y control de la contaminación
- Plan de manejo de residuos sólidos y líquidos.
- Plan de Contingencias.
- Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Plan de Monitoreo y Seguimiento.
- Plan de Capacitación.

4.1.3.1. Plan de Prevención y Control de la Contaminación

En base al análisis de la identificación de riesgos en esta investigación, las principales acciones que pueden causar impactos ambientales durante los trabajos realizados en las diferentes actividades de matanza en el camal municipal. Los principales impactos esta relacionados al agua, suelo y aire y a los riesgos laborales. Se han considerado las siguientes acciones con el fin de prevenir la ocurrencia de estos impactos.

En las siguientes tablas presentaran las medidas que contemplaran el manejo de las diferentes fases de operación del camal municipal.

4.1.3.2. Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica

Las emisiones de combustión incluyen todas las emisiones gaseosas y de material particulado que se emanan en la atmosfera, estas son generalmente producidas por olores de estiércol y actividades de matanza en el camal municipal. En la tabla 36 se presenta las medidas, enfocadas al control de contaminación atmosférica.

Tabla 36. Medida enfocada a la prevención y control de contaminación del aire.

PLAN DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN

Medida enfocada a la prevención y control de contaminación del aire

Aspecto ambiental: Generación de ruido, generación de gases, generación de malos olores, generación de material particulado, generación de polvo.

Impacto identificado: Los impactos generan una afectación directa a la salud del trabajador, y alteración a la calidad de aire en el ecosistema.

Medidas propuestas:

- Los trabajadores deberán usar de forma obligatoria los EPPS
- Realizar limpieza y desinfección de los corrales y equipos herramientas del sitio de faenamiento
- Dar mantenimiento en el área de equipos que generan emisiones de malos olores
- Mantenimiento de la plata de tratamiento de aguas residuales del camal.

Resultados esperados: La disposición de EPPS para todos los trabajadores según el área de trabajo, que son necesarios para prevenir daños a la salud.

Medios de verificación: Registro de entregas a los trabajadores de los EPPS necesarios, la entidad ha entregado las herramientas y EPPS y exigirán su uso obligatorio.

Responsable: Municipalidad Provincial de El Collao, Administrador del camal municipal de Ilave.

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.3. Plan de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.

En el Camal Municipal se generan desechos sólidos y residuos líquidos (agua con sangre del faenamiento y heces), los cuales son manejados inadecuadamente y deterioran el medio ambiente, por lo que es indispensable aplicar un plan estructurado de manejo, a fin de evitar y/o minimizar el impacto negativo que las actividades del camal pudiesen provocar sobre el entorno.



Proporcionar medidas necesarias para el cumplimiento de las normas sanitarias ambientales establecidas para manejo adecuado de desechos sólidos y líquidos del camal municipal de Ilave, para evitar los aspectos negativos de los desechos generados durante la actividad del faenamiento por parte de camal municipal de Ilave e implementar las medidas viables para el uso correcto del manejo y disposición de los residuos sólidos y líquidos que afectan al medio ambiente.

Manejo de residuos sólidos: Lo residuos sólidos y líquidos generados por la actividad de producción en el camal municipal, es todo aquel desecho solido que, debido a sus características físico – químicas, no representa un peligro tanto para la salud de los seres humanos y para el medio ambiente.

Para cumplir con el plan de manejo se debe cumplir con la reducción de la contaminación del recurso suelo y agua por la generación de desechos sólidos y líquidos (cachos, carne rechazada, grasa, heces, sangre, aguas residuales y entres otros). Estos deberán ser almacenados en tanques de plástico y luego llevarlos a lugares estratégicos para su relleno sanitario.

En la tabla 37 se presenta las medidas contenidas al plan de manejo, enfocadas al manejo de residuos sólidos.

Tabla 37. Medida enfocada al manejo de residuos sólidos.

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDIOS
Manejo de los residuos sólidos
Aspecto ambiental: Generación de desechos sólidos peligrosos y no peligrosos, generación de desechos líquidos.



Impacto identificado: Los impactos generan una afectación a la calidad de agua, suelo y aire.

Medidas propuestas:

- Los desechos sólidos deberán ser clasificados de acuerdo a su afectación al ambiente y ser llevados a rellenos sanitarios
- colocar el estiércol de los corrales en lugares cementados para que no filtre al suelo
- Construcción de una nueva planta de tratamiento de aguas residuales industriales dar su mantenimiento y que sea eficiente su operación
- Un manejo adecuado de los canales de drenajes.

Resultados esperados:

- Prevenir la contaminación por la generación de desechos solidos
- Evitar que se generen malos olores y proliferación de roedores y otros
- Controlar el uso y manejo adecuado de almacenamiento de los residuos solidos

Medios de verificación: Personal de limpieza de la Municipalidad Provincial de El Collao, inspector de medio ambiente, fotografías.

Responsable: Municipalidad Provincial de El Collao, Administrador del camal municipal de Ilave.

Fuente: Elaboración propia

Manejo de residuos líquidos: En las instalaciones del Camal Municipal, los efluentes industriales poseen una alta carga contaminante. A medida que el agua utilizada recorre los diferentes procesos de producción, se va cargando de contaminantes (sangre, residuos de grasa y heces, etc.), los cuales pueden ser incompatibles con el destino final del líquido residual (río Ilave), si no se aplica tratamiento, previo a su descarga.

En la tabla 38 se presenta las medidas contenidas al plan de manejo, enfocadas al manejo de residuos líquidos del camal municipal.

Tabla 38. Medida enfocada al manejo de residuos líquidos.

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

Manejo de los residuos líquidos

Aspecto ambiental: Generación de residuos líquidos, efluentes domésticos.

Impacto identificado: Alteración de la calidad del agua, alteración de contaminantes hacia el río Ilave, infiltración al sub suelo de lixiviados.

Medidas propuestas:

- Implementación de una planta de tratamiento de aguas residuales industriales.
- Realizar la caracterización de los efluentes: establecer el caudal por hora. Analizar mínimo los siguientes parámetros: pH, sólidos sedimentables, SST, ST, aceites y grasas, DQO, DBO₅ nitrógeno total.
- Realizar el estudio piloto de tratabilidad para definir el sistema más apropiado, según las características y volumen de efluentes.
- Mantenimiento y buena operación de la planta de tratamiento.
- Nuevos drenes para el tratamiento de lixiviados.

Resultados esperados:

- Prevenir la contaminación por la generación de desechos sólidos
- Evitar que se generen malos olores y proliferación de roedores y otros
- Controlar el uso y manejo adecuado de almacenamiento de los residuos sólidos

Medios de verificación: Inspector de medio ambiente, fotografías, Evitar la contaminación de los cuerpos hídricos.

Responsable: Municipalidad Provincial de El Collao, Administrador del camal municipal de Ilave.

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.4. Plan de Contingencias.

El Plan de Contingencia se aplicará cuando exista una situación de riesgo o amenaza hacia los trabajadores del camal, la población o el ambiente. El momento en el

que se implementara, se basará en la naturaleza del problema potencial o real suscitado en el interior del camal o en el entorno en el que se haya circunscrito.

En la tabla 39 se presenta las medidas contenidas al plan de contingencias, enfocadas al manejo de residuos líquidos y sólidos del camal municipal.

Tabla 39. Medida enfocada al plan de contingencia.

PLAN DE CONTINGENCIAS
Medida enfocada al plan de contingencia
Aspecto ambiental: Generación de desastres (sismos, incendios y lesiones).
Impacto identificado: Posibles eventos potenciales de riesgos, desastres naturales o actos mal intencionados, riesgos a la salud humana, accidentes laborales.
Medidas propuestas: <ul style="list-style-type: none">• Infraestructura adecuada para el funcionamiento del establecimiento.• Suspender las actividades en caso de desastres naturales, dejar despejado toda el área del camal municipal para poder evitar daños graves.• Realizar inspecciones en las labores de trabajo en áreas de máquinas y herramientas a utilizarse en el faenamiento.• Realizar primeros auxilios en caso de accidentes como cortes y fracturas entre otros.• Mantenimiento de máquinas y herramientas al utilizarse en la labor del trabajo.• En caso de incendios llamar a la estación de bomberos lo más antes posible.• Controlar los ingresos y salidas del establecimiento para cuidar la estabilidad del trabajador del camal municipal.



Resultados esperados:

- Estar preparados contra los desastres naturales, incendios y otros.
- Comunicar oportunamente a todos los trabajadores las medidas tomadas de alertas contra riesgos de desastres, incendios y otros.
- Conformar equipos de contingencias que sean responsables de ejecutar las acciones de control de emergencias naturales o laborales.
- Tener preparado un equipo de primeros auxilios según la medida de emergencia a ocurrir, y disponer botiquines de primeros auxilios.

Medios de verificación: Practicas de primeros auxilios a los trabajadores, simulacros en el área de trabajo.

Responsable: Municipalidad Provincial de El Collao, Administrador del camal municipal de Ilave, población aledaña.

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.5. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.

Los empleados y personas involucradas en el desarrollo de las labores del camal municipal puedan desarrollar sus labores sin peligro, en buenas posturas, o existan los equipos o accesorios que minimicen daños temporales o permanentes a la salud de quienes laboran en el Camal Municipal de Ilave.

Tiene como objetivo velar por el cumplimiento de las medidas de protección de la seguridad y salud ocupacional del trabajador. En el camal de Ilave existen riesgos potenciales de trabajo, sin embargo, no cuenta con un reglamento interno de seguridad e higiene industrial.

En la tabla 40 se representa las medidas contenidas en el plan de manejo, enfocadas en seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 40. Programa de seguridad y salud en el trabajo.

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Programa de seguridad y salud en el trabajo

Aspecto ambiental: Seguridad en el empleo, riesgos físicos, mecánicos y químicos.

Impacto identificado: Prevención de afectación al personal, cumplimiento de las evaluaciones de riesgos por las exposiciones laborales.

Medidas propuestas:

- Elaborar un “reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo”.
- Proteger la salud del personal y mantener ambientes saludables de trabajo
- Entregar y obligar el uso respectivo de los EPPS e implementos de seguridad
- Monitorear y llevar a cabo reuniones para evaluar la seguridad y salud.

Resultados esperados:

- Cumplir objetivamente y estrictamente la norma aplicable
- Seguridad y salud del trabajados en buen estado.

Medios de verificación: Monitoreo del personal encargado, reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo, fichas medicas ocupacionales.

Responsable: Municipalidad Provincial de El Collao, Administrador del camal municipal de Ilave.

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.6. Plan de Monitoreo y Seguimiento

El cumplimiento del plan de monitoreo y seguimiento dependerá de autoridades y directivos del Camal Municipal de Ilave, puesto que son ellos los que deberán designar un ente responsable de mantener organizados y actualizados los registros de las actividades que se realicen.



En la tabla 41 se presenta las medidas contenidas en el plan de manejo, enfocadas a facilitar el cumplimiento de las actividades proyectadas, previamente planificadas.

Tabla 41. Medidas enfocadas en el cumplimiento de monitoreo y seguimiento.

PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Medidas enfocadas en facilitar el cumplimiento de monitoreo y seguimiento

Aspecto ambiental: Monitoreo, registros y documentación, agua, aire, suelo y población

Impacto identificado: Afectación a la calidad del aire y suelo, afectación de la calidad del agua, alteración al impacto social.

Medidas propuestas:

- Realizar análisis de suelo, aire (ruido, material particulado y gases) y social
- Realizar monitoreo de los componentes físico (aire, suelo, agua y ruido)
- Atender a la población de sus quejas y controlar los conflictos que sucederían.
- Mantener registros de control de las actividades de los PMA.

Resultados esperados:

- Conocer las normas establecidas por el MINAN.
- Cumplir con lo establecido los planes de manejo ambiental del camal municipal.
- Mantener un sistema de control de registro de datos para una toma de decisiones en las diferentes actividades en el camal municipal.

Medios de verificación: Informes de asistencia a los controles de labores diarias, informes de los controles de monitoreo de agua, suelo, aire y otros.

Responsable: Municipalidad Provincial de El Collao, Administrador del camal municipal de Ilave.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4. Plan de capacitación

El cumplimiento del plan de capacitación deberá estar involucrado el Camal Municipal de Ilave, quienes deberán trabajar en la concientización del personal involucrado.

A partir de la elaboración del análisis de riesgo en el camal municipal de Ilave, se determinarán las capacitaciones a ser impartidas a los trabajadores. Para tales efectos se deberá elaborar un cronograma de capacitación, en el que se incluyan los temas relacionados con la salud ocupacional, seguridad industrial y medio ambiente.

Este plan tiene como objetivo capacitar y concientizar al personal activo del camal municipal sobre los aspectos de protección ambiental y educación ambiental y las razones están basados en la solución de problemas prioritarios, siguiendo el orden a continuación:

Tabla 42. Propuestas a implementarse en el plan de capacitaciones.

N°	Propuesta	Medios a utilizar
1	Capacitaciones generales	Talleres, seminarios, cursos y medios Etc.
2	Mitigación de residuos sólidos	actividades medioambientales, dotación de equipos
3	Mitigación de residuos líquidos	Actividad de medidas monitoreo, tratamientos etc.
4	Mitigación de riesgos medio ambientales	Seminarios, cursos, charlas y otros
5	Control de personal en enfermedades	Departamento medio, prevención de accidentes
6	Equipos de protección e infraestructura	Manejo de puntos de control y adecuado uso
7	Señalización de seguridad	Señalización en lugares de trabajo y vías de acceso
8	Mitigación del Impacto Ambiental	Seminarios, charlas, cursos, practicas sanitarias

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla 43 son las metas que se establece en el camal municipal que has sido estructuras de manera que el conocimiento de los involucrados sea optimo en su aplicación.

Tabla 43. Metas a cumplirse en el camal municipal de Ilave.

	Metas	Frecuencia con la que se realiza	Duración
1	Capacitar un 100% al personal sobre un adecuado manejo de residuos sólidos.	1 o 2 veces al año	2 horas al día
2	Capacitar y orientar al personal nuevo que ingresa al camal	Cada vez que se presenta el personal	Día a día constantemente
3	Capacitar a los trabajadores encargados de la matanza	1 o 2 veces al año	3 horas al día
4	Capacitar a los trabajadores de limpieza y degollado	1 o 2 veces al año	2 secciones de 3 horas
5	Capacitar a los comercializadores (propietarios de los ganados)	1 vez al año	2 horas al día
6	Capacitar al personal administrativo del camal municipal	1 o 2 veces al año	2 secciones de 2 horas

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4.1. Temas de capacitación

Los temas a capacitar serán con el fin de obtener la suficiente capacidad de implementar las condiciones de trabajo y con responsabilidad, contribuyendo a un ambiente de trabajo sano y satisfactorio haciendo de mayor desempeño laboral e integral en el camal municipal. A continuación, estos son temas de capacitación:

- Manejo de residuos sólidos y líquidos
- Higiene y manipulación de las máquinas y herramientas
- Manejo de la Calidad del producto a comercializar
- Limpieza y desinfección del matadero, corrales y otros
- Manejo de prevención y reducción de la contaminación ambiental
- Programa de capacitación y educación ambiental



4.1.4.2. Tipos, modalidades y niveles de capacitación personal

Las capacitaciones serán previstas de acuerdo a la estrategia de desempeño a las labores que se ejecutan en el camal municipal de Ilave. estos tipos de capacitación son; Capacitación inductiva, Capacitación preventiva, Capacitación correctiva y Capacitación para el desarrollo de carrera y Las modalidades de capacitación son: Formación, actualización, especialización, perfeccionamiento y complementación. Y los niveles de capacitación son: Nivel básico, nivel intermedio y nivel avanzado.

También se establecerá formatos de modelos de registro para el manejo de los desechos sólidos y líquidos, registro de accidentes, registro de capacitaciones los cuales se anexará.

El plan de manejo ambiental para la evaluación ambiental y plan de capacitaciones tiene esquemas prioritarios para tener un modelo de sanidad en calidad de producto y la salud pública de los trabajadores y pobladores los cuales son afectados por cada actividad por el camal municipal de Ilave.

Ante su investigación ambiental tratamientos de efluentes líquidos y sólidos de camal municipal de Ilave según (Quille y Donaires); es indispensable un sistema de tratamiento de aguas residuales.

Y ante esta situación SENASA toma interés en que los mataderos de la región formalicen y obtengan sus autorizaciones respectivas y tener una actividad productiva de calidad para población y también que tomen en consideración el apoyo de las autoridades en mejorar este tipo de establecimientos en la región.



V. CONCLUSIONES

El desarrollo de la presente investigación culmina con un análisis de riesgo ambiental en sus entornos humano, natural y socioeconómico los cuales son estimados en las tablas 26, 28 y 30 los cuales determinan su riesgo ambiental; y en la tabla 32 determinamos su equivalencia porcentual del riesgo ambiental y que a partir de estos resultados determinamos una caracterización de riesgo de un 61.3% el cual es **riesgo significativo**, dicha cantidad de porcentaje significa un promedio de contaminación ambiental que se refleja en el establecimiento del camal municipal de Ilave.

Se demuestra que existe riesgo ambiental del vertido de aguas residuales y decomisos los cuales fueron evaluados en la tabla 35 en el punto n° 03 donde sus valores máximos fueron: DQO 1032.00 mg/L, DBO 412.80 mg/L, Aceites y grasa 13.90 mg/L, Coliformes termotolerantes 2400.00 NMP/100ml, éstos parámetros evaluados se encuentran por encima de los ECAs y LMP, ya que encuentran con un valor máximo, de modo que aun futuro cercano se espera más efectos irreversibles en la vida biológica del ecosistema encontrado en todo el establecimiento del camal municipal de Ilave.

La presente propuesta de plan de manejo ambiental consta de planes establecidos en la tabla 36, tabla 37, tabla 38, tabla 39, tabla 40 y tabla 41 las cuales representan un conjunto de medidas, acciones, procedimientos y resultados esperados que pretenden prevenir, mitigar, corregir y controlar aquellos peligros y riesgos encontrados en los trabajos realizados en la zona de influencia del camal municipal.

Las capacitaciones presentadas en las tablas 42 y 43 juegan un rol primordial para la prevención de riesgos presentes en el camal municipal con el fin de establecer medidas correctivas y/o preventivas de control para disminuir o eliminar el riesgo existente.



VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda al centro de faenamiento del camal municipal de Ilave que implemente las medidas correctivas para controles sanitarios, ambientales y técnicos para mejorar la inocuidad alimentaria de la comercialización y los posibles impactos ambientales.
- Establecer una constante valoración de los riesgos ambientales, con la finalidad de verificar que los índices de riesgos ambientales se mantengan leves y controlados.
- Generar programas de mitigación y control con capacitaciones informativas con la finalidad de evitar eventos no deseados por parte de las operaciones humanas. y sensibilizar constantemente al personal que labora en la entidad sobre los posibles impactos ambientales negativos que se generarían y cuáles son las forma de mitigar eficientemente dichos impactos.
- Trabajar conjuntamente con las autoridades y responsables de cada área del centro de faenamiento, responsables de seguridad y ambiente, comités de participación (comercializadores), de tal manera se logre el manejo adecuado de los recursos ambientales.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agricultura, M. De. (2004). *Reglamento tecnológico de carnes*.
- Aguilar, G., & Iza, A. (2009). *Gobernanza de Aguas Compartidas: Aspectos Jurídicos e Institucionales*. Gland, CH, Union Internacional para la Conservacion de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN). *Serie de Política y Derecho Ambiental*, 240.
- Alvarado Bartra, R. L. (2018). *Evaluación de Riesgos Ambientales en el proceso constructivo de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Rioja*. Universidad Cesar Vallejo, Moyobamba.
- Briceño Soto , K. Y., & Castillo Cevallos, X. A. (2009). *Diagnóstico ambiental y plan de manejo para el camal municipal de Zapotillo (tesis de pregrado)*. Universidad Nacional de Loja, Loja - Ecuador.
- Castro Romero, M. S. (2017). *"Disminución de la carga orgánica del efluente del Camal Municipal el Porvenir mediante el Tratamiento con Sulfato de Aluminio al 1%"*. Trujillo: Universidad César Vallejo - Facultad de Ingeniería Ambiental.
- Castro, M. (6 de febrero de 2020). *Lifeder.com*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/factores-bioticos-abioticos/>
- Centro Nacional de Informacion de la Calidad. (2008). *UNE 150008:2008 Análisis y evaluación del riesgo ambiental*. Asociación Española para la calidad (AEC).
- Constitución Política del Perú Ley General del Ambiente n° 28611. (2008). *Diario Oficial El Peruano*. Lima, Perú.



- Cun Jaramillo, M. L. (2016). *Impactos Ambientales Que Generan Los Camales Municipales De Arenillas Y Huaquillas (tesis de maestria)*. Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Custodio, E., & Diaz, E. (2001). *Calidad del agua subterránea. En: hidrología*. España: custodio; mr. Llamas. 2 ed. tomo II. Barcelona.
- Decreto Supremo N° 102-2001 - PCM. (2001). Lima, Perú.
- Echemendía Tocabens , B. (2011). Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiol.*
- Español Echániz, I. (2002). Curso Internacional de Gestion Ambiental. En PROBIDES, *Herramientas Para la Gestion Ambiental*. Union Europea: (Proyecto URY/B7-6200/IB/97/056 o URU/97/L01) .
- Estrella del Mar, T., & Hernández, A. J. (2014). *Nuestro Medio Ambiente (Cápsulas facilitadoras para su aprendizaje en la realidad dominicana)* (Centro Cultural Poveda ed.). Snato Domingo: Centro Cultural Poveda.
- FAO . (2007). Buenas Practicas para la industria de la Carne. *Produccion y Sanidad Animal*. Roma.
- Fernandez Cirelli, A. (2012). El agua: un recuso esencial. *Instituto Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA); Universidad de Buenos Aires. Consejo Nacional de Investigacion Cientifica y Tecnicas (CONICET)*, 148.
- Florez Conza, C. W. (28 de Noviembre de 2012). *Monografias.com*. Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos94/causas-contaminacion-ambiental-del-camal-municipal-juliaca/causas-contaminacion-ambiental-del-camal-municipal-juliaca.shtml>



- G Blaettler, K. (10 de Agosto de 2018). *SCIENCING*. Obtenido de <https://sciencing.com/lentic-lotic-ecosystems-7355077.html>
- Garmendia Salvador, A. (2009). *Sistema de Evaluacion de Impacto Ambiental*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Grawford GTS. (2019). *Environmental Risk Defined*. Obtenido de www.crawfordandcompany.com; www.crawfordgts.com
- Guerrero E, J., & Ramirez F, I. (2004). Manejo Ambiental de Residuos en Mataderos de Pequeños Municipios. *Scientia et Technica Año X*.
- INTEC - CHILE. (1998). Documento de Difusión Opciones de Gestion Ambiental. Chile.
- International Recovery Platform. (2013). *Documento de apoyo medio ambiente*. Japan. Obtenido de www.recoveryplatform.org
- Ize Lema, I., Zuk, M., & Rojas Bracho, L. (2010). *Introducción al análisis de riesgos ambientales* (segunda edicion ed.). Mexico.
- Laqui Cutipa, N. L. (2007). Medidas biometricas y morfometricas de bovino criollos beneficiados en el camal municipal de Ilave. *Tesis de grado para optar el titulo de Medico Veterinario y Zootecnista Universidad Nacional del Altiplano*. Puno.
- Ley de Recusos Hídricos Ley N° 29338. (2009). Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú.
- Ley del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental. Ley No. 27446. (2011). Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú.
- Ley General de Salud Ley N° 26842. (1997). Diario Oficila El Peruano. Lima, Perú.
- Limites Maximos Permisibles (LMP) MINAM. (2010). Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú.



- Martínez Fernández, R. (2008). "Análisis y Evaluación de Riesgos Medioambientales".
Escuela de negocios.
- MINAM. (2010). *Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales.* Lima: Serv. Gen. Q&F
Hnos. S.A.C.
- Ministerio de la Produccion. (2006). *Guía de prevención de la contaminación para la
industria Manufacturada.* Lima.
- Niño Seclen, C. D. (2015). "*Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental Basado en
la Norma ISO 14001:2004 Para el Matadero Municipal de la Ciudad de
Lambayeque (tesis de pregrado).* Universidad Católica Santo Toribio de
Mofrovejo, Chiclayo.
- OEFA. (2017). *Metodología para la estimacion del nivel de riesgo a la salud y al
ambiente de sitios impactados.* Lima.
- Pari Condori, J. (2016). "*Determinación de la Calidad de Agua del Rio Ilave, Zona
Urbana del Distrito de Ilave, Puno.* Puno: Universidad Privada San Carlos -
Puno.
- Peña Ortega, M. P. (2011). *Identificacion y Evaluacion de Riesgos y Factores de
Riesgos que pueden dar lugar a Accidentes y Enfermedades Profesionales en el
Camal Municipal de Azogues (tesis de pregrado).* Universidad de Cuenca ,
Cuenca - Ecuador.
- Plan de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) MINAN. (2017). Diario Oficial El
peruano. Lima, Perú.
- PROARCA. (2018). *Manual de Buenas Practicas Operativas de Produccion mas
limpia para la Industria de Mataderos.*



- Quille, G., & Donaires, T. (2013). Tratamiento de efluentes líquidos y sólidos de camal municipal Ilave. *Rev. Investig Altoandin*, Vol. 15 Nro 1: 65-72.
- Reglamento sanitario del faenamiento de animales de abasto. DS N° 015-2012-AG. (2012). Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú.
- Reglamento Tecnológico de Carnes. (2004). Decreto supremo n° 2295AG. Lima, Perú.
- Rodríguez Bertheau, A. M., Martínez Varona, M., Martínez Rodríguez, I., Martínez Rodríguez, H., & Guzmán Armenteros, T. (2011). Desarrollo tecnológico, impacto sobre el medio ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 12.
- Ruiz Sánchez, P. (2018). *"Impactos en la Salud pública y el ambiente que producen las actividades de sacrificio de animales para consumo humano en el Camal Municipal de la ciudad de Moyobamba"* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín , Tarapoto.
- Sen, D. (22 de noviembre de 2019). *SCIENCING*. Obtenido de <https://sciencing.com/list-6190259-freshwater-biome-abiotic-factors.html>
- SENASA. (2011). *Procedimientos ante- y post-mortem, disposición, monitoreo y controles – Especies de carne roja, avestruces, ñandúes y emús*. Lima.
- SENASA, S. N. (2016). *Relacion General de Mataderos - Ilave*. Obtenido de https://servicios.senasa.gob.pe/SIGIAWeb/ino_consultasmatadero.html
- Signorini, M. (2007). Evaluación de riesgos de los rastros y mataderos municipales. *Nacameh*. Obtenido de <http://cbs.izt.uam.mx/nacameh/>



UNESCO, P. M. (2019). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos: No dejar a nadie atrás*. Paris: Lucart Estudio S.A. de C.V. Ciudad de México.

Unidas, O. O. (2018a). *La Cultura para la Agenda 2030*. Paris: UNESCO
unesdoc.unesco.org/images/0026/002646/264687e.pdf.

WHO. (2011). Guidelines for drinking-water quality. 4 th ed. Switzerland. *World Health Organization*, 564.



ANEXOS

Anexo A: Certificados de control de calidad



Universidad Nacional del Altiplano - Puno
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
FACULTAD ACREDITADA
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD



Nº 001121

LQ - 2020

Certificado de Análisis

ASUNTO : Análisis Físico Químico de Agua Residual SALIDA DEL CAMAL LAVE 198m. AGUAS ABAJO

PROCEDENCIA : 100 metros AGUAS ABAJO DEL RIO ILAVE, SALIDA DEL CAMAL ILAVE AL RIO, DISTRITO DE ILAVE, PROVINCIA DEL COLLAO

INTERESADO : MARISOL LIMACHE CCALLO

MOTIVO : ANALISIS DE CALIDAD DE AGUA

MUESTREO : 05/01/2020, por el interesado

ANÁLISIS : 06/01/2020

COD. MUESTRA : B009-000218

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS

ASPECTO : Líquido

COLOR : Característico al agua residual

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

PARAMETROS FÍSICO QUÍMICOS	UNIDAD	EFLUENTE RESULTADOS	METODO ANALITICO
Potencial de Hidrogeno	pH	7.08	Electrométrica
Conductividad Eléctrica	µS/ cm	225.00	Electrométrica
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	112.50	Colorímetro
Porcentaje de Salinidad	%	0.1	Electrométrica
Sólidos en suspensión	mg/L	52.00	Colorímetro
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	24.00	Digestión cerrada
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	9.50	Digestión cerrada
Aceites y grasa	mg/L	0.06	Saxlet

Puno, C.U. 13 de enero del 2020.
VºBº



DECANO



ING. LUZ MARINA TEVES PONCE
ANALISTA QUÍMICO DE CONTROL DE CALIDAD
PID - 1284 - GP - 14396

Ciudad Universitaria Av. Floral s/n Facultad de Ing. Química - Telefax: (051) 366190



LQ-2020 001122

Certificado de Análisis

ASUNTO : Análisis Físico Químico de Agua Residual SALIDA DEL CAMAL ILAVE 100m. AGUAS ARRIBA
PROCEDENCIA : 100 metros AGUAS ARRIBA DEL RIO ILAVE SALIDA DEL CAMAL
ILAVE AL RIO, DISTRITO DE ILAVE, PROVINCIA DEL COLLAO
INTERESADO : MARISOL LIMACHE CCALLO
MOTIVO : ANALISIS DE CALIDAD DE AGUA
MUESTREO : 05/01/2020, por el interesado
ANÁLISIS : 06/01/2020
COD. MUESTRA : B009-000218

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS

ASPECTO : Líquido
COLOR : Característico al agua residual

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

PARAMETROS FÍSICO QUÍMICOS	UNIDAD	EFLUENTE RESULTADOS	METODO ANALITICO
Potencial de Hidrogeno	pH	7.17	Electrométrico
Conductividad Eléctrica	$\mu S/cm$	217.00	Electrométrica
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	108.40	Colorímetro
Porcentaje de Salinidad	%	0.1	Electrométrica
Sólidos en suspensión	mg/L	54.00	Colorímetro
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	104.00	Digestión cerrada
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	41.60	Digestión cerrada
Aceites y grasa	mg/L	0.11	Societ

Puno, C.U. 13 de enero del 2020.
yaga



Walter D. Aguirre Arce, Ph.D.
DECANO - FIO - UNA

LSP

ING. LUZ MARRA TEVES PONCE
MAESTRO LABORATORISTA DE CALIDAD
FIO - UNA - COLLAO



LQ - 2020 001123

Certificado de Análisis

ASUNTO : Análisis Físico Químico de Agua Residual SALIDA DEL CAMAL ILAVE
PROCEDENCIA : SALIDA DEL CAMAL ILAVE AL RIO, DISTRITO DE ILAVE,
PROVINCIA DEL COLLAO
INTERESADO : MARISOL LIMACHE CCALLO
MOTIVO : ANALISIS DE CALIDAD DE AGUA
MUESTREO : 05/01/2020, por el interesado
ANÁLISIS : 06/01/2020
COD. MUESTRA : 8009-000218

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS

ASPECTO : Líquido
COLOR : Característico al agua residual

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

PARAMETROS FÍSICO QUÍMICOS	UNIDAD	EFLUENTE RESULTADOS	METODO ANALITICO
Potencial de Hidrogeno	pH	6.57	Electrométrico
Conductividad Eléctrica	$\mu S/cm$	2530.00	Electrométrico
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	1264.00	Colorimetro
Porcentaje de Salinidad	%	1.5	Electrométrico
Sólidos en suspensión	mg/L	566.00	Colorimetro
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	1032.00	Digestión cerrada
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)	mg/L	412.80	Digestión cerrada
Aceites y grasa	mg/L	13.90	Soxhlet

Puno, C.U. 13 de enero del 2020.
VºBº




Ing. E. Antonio Viquez Ph.D.
DECANO - FIO - UNA



ING. LUZMARIYA TEVES PONCE
MAGISTER EN LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
FIO - UNA - CP - 19201



ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

MUESTRAS : Agua residual
 PROCEDENCIA : Canal municipal de Ilave
 INTERESADO : Marisol Linares Czaño
 MOTIVO : Tesis "Evaluación de riesgo sanitario ambiental del canal municipal de Ilave"
 FECHA MUESTREO: 05 de enero del 2020
 FECHA ANÁLISIS : 06 de enero del 2020

Muestra	RESULTADOS	
	Coliformes termotolerantes	Coliforms totales
Muestra P1	> 2400 NMP/100 ml	> 2400 NMP/100 ml
Muestra P2	>2400 NMP/100 ml	> 2400 NMP/100 ml
Muestra P3	>2400 NMP/100 ml	> 2400 NMP/100 ml

MÉTODO: NMP Número más probable.

OBSERVACIONES: Las muestras fueron recepcionadas en el laboratorio.

Puno, 09 de enero del 2020



Dr. Mg. MVZ Alberto Ccaña Sulica
Laboratorio de Microbiología Veterinaria FMVZ



Anexo B. Modelo de registro para el manejo de desechos sólidos

REGISTRO DIARIO MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS	
NOMBRE DEL OPERADOR:	
FECHA:	
Cantidad de desechos generados (kg)	
Planta de faenamiento	
Lavado de vísceras	
Corrales	
Área administrativa	
Cantidad de vísceras decomisadas (kg)	
N°de animales faenados	
Ganado vacuno	
Ganado porcino	
N°de pieles retiradas por introductores	
N°de pieles saladas en el camal	
Cantidad de sangre recuperada (L)	

REGISTRO MENSUAL PLANTA DE COMPOSTAJE	
NOMBRE DEL OPERADOR:	
FECHA:	
Cantidad total de desechos orgánicos ingresados (kg)	
Cantidad de compost producido (kg)	
*Adjuntar fotografías	



Anexo C. Modelo para el registro de accidentes

REGISTRO DE ACCIDENTES	
Datos Generales	
Nombre del operador:	
Fecha:	
Cargo:	
Edad:	
Sexo:	
Descripción del accidente	
Accidente con baja () marque con una "x"	
Días de baja:	
Asistencia de Primeros Auxilios () marque con una "x"	
Descripción atención	
Firma de responsabilidad	
*Adjuntar fotografías y certificado médico.	



Anexo D. Modelo para el registro de capacitaciones

REGISTRO DE CAPACITACIONES	
FECHA:	
Tema:	
Duración:	
Participantes: marque (x)	
Operarios	()
Personal administrativo	()
Introductores	()
Otros	()
Cantidad de participantes:	
Operarios	()
Personal administrativo	()
Introductores	()
Otros	()
Descripción breve del tema a capacitarse:	
* Adjuntar registro de participantes y fotografías.	

REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES						
N°	Nombre	Institución	Cargo	Mail	Teléfono	Firma
1						
2						
...						



Anexo E. Formato del registro del estado y uso del equipo de protección

CAMAL MUNICIPAL DE ILAVE	PROGRAMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Pág.
	REGISTRO DEL ESTADO Y USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN	Cód.
Frecuencia: Diario	Fecha:	Rev.

Nombre del trabajador	Tipo de trabajo	Equipo de protección en uso	Estado del equipo	Observaciones	Firma del trabajador
	Veterinario- administrador	∞Botas ∞Overol ∞Guantes ∞Mascarilla ∞Casco			
	Faenador	∞Botas ∞Overol ∞Guantes ∞Mascarilla ∞Gafas ∞Orejeras ∞Casco			
	Faenador	∞Botas ∞Overol ∞Guantes ∞Mascarilla ∞Gafas ∞Orejeras ∞Casco			
	Faenador	∞Botas ∞Overol ∞Guantes ∞Mascarilla ∞Gafas ∞Orejeras ∞Casco			
	Faenador	∞Botas ∞Overol ∞Guantes			



Anexo F. Hoja de control de enfermedades

HOJA DE CONTROL DE ENFERMEDADES

Nombre:

Cargo:

Edad:

Fecha de Ingreso a la Empresa:

Carné de Manipulador #:

Fecha de Expedición:

Fecha de Caducidad:

HISTORIAL CLINICO

ENFERMEDAD O LESION	OBSERVACIONES

Responsable:

Nombre:

Firma:

Anexo G. Recopilación de fotografías



Figura 11. Visita Técnica al camal municipal



Figura 12. Corrales de los animales



Figura 13. Vista panorámica de los residuos solidos



Figura 14. Recojo de muestras del rio Ilave



Figura 15. Planta de tratamiento de lodos en mal estado



Figura 16. Ruminales esparcidos en el suelo