



UNS
ESCUELA DE
POSTGRADO

“Plan de Manejo Ambiental para Empresa Productora de Harina de Plumas de *Gallus gallus domesticus* “pollo”, Sector San Dionicio – Distrito de Santa, Ancash, 2015”

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO
EN CIENCIAS EN GESTIÓN AMBIENTAL**

Autor:

Bach. LUIS ALBERTO GUILLEN FERRO

Asesor:

M. Sc. JORGE MARINO DOMINGUEZ CASTAÑEDA

**NUEVO CHIMBOTE - PERÚ
2017**

**ESCUELA DE POST GRADO
MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

PRESENTACION

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO:

Cumpliendo con el Reglamento de Graduación de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional del Santa, someto a vuestra consideración la tesis titulada “Plan de Manejo Ambiental para Empresa Productora de Harina de Plumas de *Gallus gallus domesticus* “pollo”, en el Sector San Dionicio – Distrito de Santa, Ancash, 2015”.



CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO DE LA TESIS DE MAESTRÍA

Yo, **JORGE MARINO DOMINGUEZ CASTAÑEDA**, mediante la presente certifico mi asesoramiento de la Tesis de Maestría titulada: “**Plan de Manejo Ambiental para Empresa Productora de Harina de Plumas de *Gallus gallus domesticus* “pollo”, en el Sector San Dionicio – Distrito de Santa, Ancash, 2015**”, elaborada por el bachiller **LUIS ALBERTO GUILLEN FERRO**, para obtener el Grado Académico de **Maestro en Ciencias en Gestión Ambiental** en la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional del Santa.

Nuevo Chimbote, 22 de Agosto del 2017

.....
M. Sc. JORGE MARINO DOMINGUEZ CASTAÑEDA
ASESOR



HOJA DE CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR

“Plan de Manejo Ambiental para Empresa Productora de Harina de Plumas de *Gallus gallus domesticus* “pollo”, en el Sector San Dionicio – Distrito de Santa, Ancash, 2015”.

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS EN GESTIÓN AMBIENTAL

Revisado y Aprobado por el Jurado Evaluador:

.....
Dr. GUILLERMO BELISARIO SALDAÑA ROJAS
PRESIDENTE

.....
Mg. SAUL EUSEBIO LARA
SECRETARIO

.....
Mg. JORGE MARINO DOMINGUEZ CASNAÑEDA
VOCAL

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mis padres:

VÍCTOR Y PETRONILA

Quienes han sido pilares fundamentales en mi formación como profesional por brindarme la confianza, consejos, oportunidad y recursos para lograrlo., así como inculcarme la fe en DIOS para el logro de los objetivos trazados.

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por darme la guía moral y espiritual que me ha permitido valorar los esfuerzos y permitir llegar a cumplir con este objetivo de mi vida.

A la mamá de mis hijos

Katherine Leonor
Por su apoyo moral.

A mis hijos

Luis Alberto y María Fernanda
Por sus consejos y comprensión.

Al M. Sc. Jorge Marino Domínguez Castañeda

Por su Asesoría en el presente trabajo.

ÍNDICE

	Pág.
PRESENTACIÓN.....	ii
CONFORMIDAD DEL ASESOR	iii
CONFORMIDAD DEL JURADO EVALUADOR.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
INDICE.....	vii
LISTA DE GRÁFICOS.....	ix
LISTA DE CUADROS.....	x
LISTA DE FIGURAS	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
CAPITULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Presentación y Delimitación del Problema	1
1.2. Objeto del Estudio.....	3
1.3. Formulación del Problema.....	3
1.4. Delimitación del Estudio.....	3
1.5. Justificación e Importancia de la Investigación	3
1.6. Objetivos	5
CAPITULO II.....	6
MARCO TEORICO	6
2.1. Antecedentes.....	6
2.2. Marco Conceptual.....	9
2.3. Marco Referencial	19
2.4. Definición de las Variables	25

CAPITULO III.....	27
MATERIALES Y METODOS	27
3.1. Tipo de Investigación.....	27
3.2. Universo.....	27
3.3. Muestra	28
3.4. Unidad de Muestreo.....	28
3.5 Instrumentos para la Recolección de Datos	29
3.6. Procedimiento.....	29
3.7. Control de Calidad de los Instrumentos	38
CAPITULO IV.....	40
RESULTADOS Y DISCUSIONES	40
CAPITULO V	93
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	93
5.1. CONCLUSIONES	93
5.2. RECOMEDACIONES.....	94
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95
ANEXOS.....	100

LISTA DE GRAFICOS

	pág.
Gráfico 1: Población con mucha preocupación por problemas de contaminación ambiental	61
Gráfico 2: Percepción a la contaminación del aire como problema más preocupante	62
Gráfico 3: Percepción que el aire en su localidad es mala	64
Gráfico 4: Percepción que la causa principal de la contaminación del aire es el humo de las fábricas	65
Gráfico 5. Percepción con más molestia por malos olores debida a contaminación del aire	66
Gráfico 6: Percepción a continuidad de casos de afección a la salud por mala calidad de aire	67
Gráfico 7: Percepción que las fábricas del lugar han generado beneficios	68
Grafico 8: Percepción de olores emitidos por fabricación de harina de plumas	69
Gráfico 9: Percepción que el olor del humo de fábrica harina de plumas es fuerte	70
Gráfico 10: Percepción que en los últimos años en su localidad la contaminación ambiental se ha extendido	71

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1: Escala de calificación para la Magnitud	32
Cuadro 2: Escala de calificación para la Importancia	33
Cuadro 3: Construcción de la Visión – Preguntas Claves	36
Cuadro 4: Plantilla del PMA basado en Enfoque Marco Lógico	38
Cuadro 5: Escala de confiabilidad y validez	39
Cuadro 6: Población laboral de Pesquera Isidora S.A.C.	42
Cuadro 7: Elementos y componentes ambientales afectados	73
Cuadro 8: Matriz de identificación de impactos ambientales	74
Cuadro 9: Matriz de valoración de Impactos Ambientales	76
Cuadro 10: Matriz de significación de Impactos	77
Cuadro 11: Jerarquización de Impactos negativos	79
Cuadro 12: Jerarquización de Impactos positivos	80
Cuadro 13: Agregación de impactos por actividad	81
Cuadro 14: Plan de Manejo Ambiental para la empresa productora de harina de plumas	86

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1: Procedimiento de la Investigación	35
Figura 2: Árbol de problemas	37
Figura 3: Árbol de objetivos	37
Figura 4: Diagrama de bloques de proceso de producción de harina de plumas	50
Figura 5: Sistema de filtración de gases	63
Figura 6: Línea base de la Planta productora de harina de plumas en relación con el impacto ambiental	83
Figura 7: Objetivos de la Planta productora de harina de plumas en relación con la mitigación del impacto Ambiental.....	85

**“Plan de Manejo Ambiental para Empresa Productora de Harina de
Plumas de *Gallus gallus domesticus* “pollo”, en el Sector
San Dionicio – Distrito de Santa, Ancash, 2015”**

RESUMEN

Se orienta la formulación del Plan de Manejo Ambiental (PMA) a una Planta Productora de Harina de Plumas. Se desarrolló una descripción general de la empresa, sus actividades, procesos y operaciones; a través de encuesta poblacional se evaluó el nivel de impacto en el área de influencia y mediante la técnica de Leopold, se identificaron los impactos originados, para finalmente utilizando el Enfoque de Marco Lógico proponer el PMA. La línea base del diagnóstico establece que la magnitud de los impactos negativos reside en la emisión de gases debido a las malas condiciones tecnológicas, infraestructura inadecuada, personal no capacitado y escasa implementación de normas medioambientales. Como tal, se ha elaborado el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para la planta de procesamiento de harina de plumas como una herramienta metodológica de gestión que establece estrategias, programas y acciones orientados a mitigar, reducir y/o prevenir dichos impactos en pro del desarrollo de la empresa y del ámbito local de manera sostenible.

Palabras claves: harina, plumas, plan, gestión ambiental

“Environmental Management Plan for company producing Gallus gallus domesticus “chicken” feathers flour in the sector San Dionicio - District of Santa, Ancash, 2015”

ABSTRACT

The formulation of the Plan of Environmental Management (EMP) focuses on a production plant of feather meal. Developed a general description of the company, its activities, processes and operations; through population survey assessed the level of impact in the area of influence and by the technique of Leopold, identified caused impacts, for finally using the logical framework approach propose the EMP. The base line of the diagnosis establishes that the magnitude of impacts lies in the emission of gases due to poor technology, inadequate infrastructure, untrained staff and scarce implementation of environmental standards. As such, the Plan Environmental Management (WFP) has been developed for processing plant of feather meal as a methodological tool of management which establishes strategies, programmes and actions aimed to mitigate, reduce or prevent these impacts the development of the company and of the local level in a sustainable manner.

Key words: feminine feather, scheme, management, environmental.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Presentación y Delimitación del Problema

La producción mundial de carnes de pollo al 2015, alcanzó los 97.2 millones de TM (FAO, 2016), dando origen y preocupación del como reciclar y evitar contaminaciones ambientales derivados de los desperdicios que resultan de este proceso. Estos constituyen alrededor de un 23% del peso vivo del ave y de este el 39% son plumas, en cuya composición se encuentran presentes proteínas como la queratina que en forma natural es poco digerible por los animales. (Calderón, R. 2000).

Durante el desplume de las aves y eliminación de plumas de las instalaciones del proceso de sacrificio de aves se presenta la mayor tasa de contaminación bacteriana, que puede perjudicar a la salud de los trabajadores y asimismo producir contaminaciones cruzadas con la carne que se prepara, presentándose el riesgo de provocar intoxicaciones masivas en los consumidores. En determinadas zonas de bajos recursos se practica la incineración o enterramientos con el fin de eliminar los residuos que se produce en este sector avícola, sin embargo, existe la alternativa con respecto a las plumas; a través de técnicas fermentativas o hidrolisis, secado y molienda, la digestibilidad de las plumas se ve incrementada, permitiendo así obtener una harina con alto valor nutricional destinado para consumo animal. En el sector San Dionicio del Distrito de Santa, Departamento de Ancash, se encuentra en operatividad la empresa productora de

harina de plumas con significativos volúmenes de producción (400 kg/h), que producto de sus actividades viene provocando impacto sobre el ecosistema a través de la contaminación de cuerpos de aire, agua, suelos; generando emisiones de gases y malos olores.

Como consecuencia de la inapropiada tecnología, infraestructura y por la escasa aplicación de normas de proceso, control y de seguridad se observa en la empresa, ineficiencias en el manejo y desarrollo de las actividades, desde la recepción y almacenamiento de la materia prima, proceso y producto terminado, con posibles contaminaciones cruzadas y generación de gases con fuertes olores. DIGESA (2015), emite un informe a solicitud de la Municipalidad Distrital de Santa, respecto al Diagnóstico Ambiental Preliminar (DAP) de la Empresa Productora de harina de plumas, donde observa que la concentración promedio de SO_2 en planta es de $34.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, se encuentra por encima del ECA establecido en el D.S. 003-2008-MINAN, que indica que a partir del primero de enero del 2014 el valor promedio por 24 horas de medición es de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Este nivel de gases atenta con la salud de la población aledaña y trabajadores de la misma empresa.

En la actualidad la empresa productora de plumas se encuentra con cierre temporal por no contar con un plan, que contemple la aplicación de estrategias respecto a aspectos técnicos, organizacionales, económicos e implementación de normativas vigentes en relación con el control y la mitigación del impacto ambiental, requiriendo para ello los estudios de gestión ambiental y así lograr un desarrollo sostenible y se consolide como una empresa líder en producción de harina de plumas.

1.2. Objeto del Estudio

Las áreas e instalaciones de la empresa productora de plumas ubicada en el sector San Dionicio del Distrito de Santa, Departamento de Ancash destinadas a la recepción de la materia prima, proceso de producción y almacenamiento del producto terminado.

1.3. Formulación del Problema

¿Cuál es el Plan de Manejo Ambiental al 2015, que contemple las estrategias y acciones ambientales que debe implementarse en la empresa Productora de harina de plumas, ubicada en el sector San Dionicio del distrito de Santa, Departamento de Ancash que permita prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales críticos durante el proceso productivo?.

1.4. Delimitación del Estudio

El estudio consiste en formular al 2015, un Plan de Manejo Ambiental para la empresa productora de harina de plumas ubicada en el sector San Dionicio del Distrito de Santa, Departamento de Ancash, a partir de un diagnóstico ambiental de las principales áreas productivas de la empresa y de la identificación de los impactos ambientales críticos en el proceso de producción.

1.5. Justificación e importancia de la investigación

En las últimas décadas en el Perú, se ha incrementado la producción y consumo de aves, principalmente el pollo. Esto conlleva a plantear o generar tecnologías que proporcionen valor agregado a los residuos o desperdicios que se generan en el sector. Las ventas anuales de la industria avícola en el mercado peruano, sin considerar huevos, bordean los US\$ 2,580 millones, valorizadas a precios al productor,

según estimados del Banco Scotiabank reportado por el Diario Gestión (2014). Asimismo, este reporte informa que Lima concentra el 52% de las ventas y provincias el 48% restante, cifras, según FAO, citado en el mismo reporte, está asociado al alto consumo per cápita de carne de pollo en el país, que en el 2012 alcanzó 39 kilogramos.

La producción avícola, que incluye la producción de pollos, gallinas, pavos y patos, llegó a registrar 1'202,614 TM durante el año 2013, 2.7% más respecto del año 2012, según estadísticas del Ministerio de Agricultura y Riego (MiNAGRI, 2012). La especie pollo representa un poco más del 90% de la población de estas aves.

La costa concentra el 93% de la producción nacional, y la mayoría de granjas se manejan de forma empresarial con un sistema de producción intensivo. (Diario Gestión, 2014).

Esta realidad, implica tener la tendencia que este sector va a tener una sostenibilidad e importancia económica, como tal, debe ser tratado holísticamente sin causar perjuicio en el ambiente, es decir, afectar o contaminar el aire y hacer daño a la población. Siendo un sector altamente rentable deben asimismo, las empresas estar acorde a la vanguardia de la tecnología y de las normas que regulan el medio ambiente.

El estudio, permitió formular al 2015, un Plan de Manejo Ambiental que contemple las estrategias y acciones para prevenir, mitigar y controlar estos impactos ambientales críticos durante el proceso de producción de harina de plumas de la empresa ubicada en el sector San Dionicio del distrito de Santa, Ancash.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

- Formular al 2015, el Plan de Manejo Ambiental que comprenda las estrategias y acciones para prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales críticos durante el proceso de producción de harina de plumas de la empresa ubicada en el sector San Dionicio del distrito de Santa, Ancash.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Determinar la línea base del estado actual de la organización, procesos de producción, componentes físicos, abióticos y bióticos; el nivel de percepción de contaminación ambiental de la población en el medio donde se desarrollan las actividades de la empresa productora de harina de plumas.
- Evaluar los impactos ambientales generados durante las operaciones de producción y mantenimiento de la planta industrial.
- Determinar las estrategias y acciones ambientales que permitan prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales en la planta productora de harina de plumas, mediante la propuesta de un Plan de Manejo Ambiental.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

León (2009) en el trabajo de “Implantación del Sistema de Gestión Ambiental para la Empresa ITALCOL S.C.A”, dedicada a la producción de alimentos concentrados para animales, encuentra impactos ambientales moderados como el agotamiento del recurso agua por el funcionamiento de la planta, la disminución de la calidad atmosférica por la emisión de material particulado en las actividades de descargue de materias primas y funcionamiento de las tolvas, la disminución de la calidad atmosférica por la emisión de ruido por la actividad de molienda, la contaminación de componentes ambientales por la generación de residuos sólidos en laboratorio y área de producción y la disminución de la calidad del recurso agua por parte del descargue de materias primas. Las capacitaciones ambientales a todo el personal de la compañía dieron un resultado positivo, pues de acuerdo a las evaluaciones aplicadas a cada una de las áreas de la compañía se demuestra que el personal participo activamente en cada una de estas. Y permitieron el cumplimiento de los objetivos y metas ambientales.

Heredia (2010) en la “Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001 aplicado a Industria Lácteos San Antonio C.A”, concluye que a través de la implementación de la propuesta de gestión, se logrará mejorar la protección ambiental, reducir y mitigar los impactos negativos. La implantación de este manual en la

empresa de Lácteos San Antonio, va a generar, una nueva visión de la misma frente al mercado local y nacional. La imagen frente a la población será otra, que en un futuro muy próximo, podrá salir de las fronteras. Los requisitos legales que se consideraron han sido los enmarcados en las leyes y Reglamentos vigentes. También afirma que se logrará un eficiente plan de prevención y control frente a los riesgos y accidentes por incendio y una distribución óptima de los recursos humanos y económicos para el desarrollo de todos los procedimientos del SGA; el mismo que exigirá que todos los procedimientos estén debidamente documentados y actualizados.

Tirado (2011) a través de la “Propuesta De Un Sistema De Gestión Ambiental Basado En La Norma ISO 14001:2004 Para La Empresa Acuicultura y Pesca S.A.C” informa que el Sistema de Gestión Ambiental propuesto, así como la Política Ambiental están enmarcados dentro de los objetivos de la Empresa y la normatividad vigente y el éxito de éste depende del compromiso de mejora continua de la alta dirección así como la participación de los trabajadores. Los aspectos ambientales significativos identificados fueron: Efluentes líquidos producidos por el lavado de boyas, linternas, heces y pseudoheces producidos por concha de abanico.

Jaramillo (2012) en la “Propuesta para la Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental Conforme a la Norma ISO 14001:2004”, en La “Asociación Agroindustrial Lojana De Alimentos” Ubicada En La Ciudad De Loja, Ecuador; comprueba que con el esfuerzo de la Gerencia las condiciones cambian y poco a poco se van mejorando algunos aspectos como: documentación de los procesos, comunicación interna, gestión para la capacitación del personal, entre otros, además sino se cuentan con herramientas para desenvolverse mejor en las áreas de proceso de la empresa, entonces esto provocará deficiencias, malas decisiones y escaso

control en sus operaciones. Para determinar de los conocimientos ambientales que tiene la empresa es necesario que se evalúe una encuesta a la alta dirección y al personal que está en el área de producción.

Torres (2013) en el “Programa de Adecuación y Manejo Ambiental para controlar, prevenir y mitigar el impacto ambiental en la Empresa Agroindustrial Casa Grande S.S.A” concluyó que a través del diagnóstico ambiental se identificaron las fuentes generadoras de impactos: racionalización y uso del agua, materiales peligrosos (insumos), aguas residuales, residuos sólidos, procesos de combustión, salud ocupacional, deficiencias de seguridad general en fábrica, deficiencias en el contenido y aplicación de los programas de capacitación y entrenamiento. Asimismo, afirma que la empresa tendrá que implementar tecnología limpia a fin de evitar la emisión de gases contaminantes al ambiente por encima de los límites máximos permisibles establecidos por la legislación vigente.

Ambrosio, M.J (2004), menciona que la actividad de procesamiento pesquero, cuya importancia económica es indudable, provoca por una gestión ambiental no integrada, problemas que exceden la capacidad de las comunidades en que se asientan. En la evaluación del impacto ambiental concluye que los impactos significativos se originan en la falta de instalación u operación de equipos con la tecnología adecuada para el tratamiento de los efluentes líquidos y la construcción de plantas de harina de pescado no integral. Agrega además, que la emisión de olores, gases y partículas de Plantas de Harina de pescado con secadero por llama directa o calentamiento indirecto con vapor puede ser tratada eficientemente por medio de lavado y posterior quemado de la corriente de incondensables y compuestos odoríficos en la caldera.

Chacón Masco, A.C (2016), en su estudio de factibilidad para optimizar la producción de harina de plumas hidrolizada de pollo, en una empresa determinó que los impactos medio ambientales, mediante la implementación de un hidrolizador continuo de plumas, disminuyó las emisiones atmosféricas azufradas, dado que el equipo adquirido tiene incorporado un sistema de tratamiento de gases fétidos, emitidos en la cocción de las plumas de pollo; en cuanto a la reparación de las dos secadoras, se disminuyó las emisiones azufradas, dado que ya no existen fugas que permitan el escape de temperatura y gases fétidos, sino que vayan por la vía regular de tratamientos de vahos. Asimismo, planteó el manejo de emisiones atmosféricas, manejo de aguas residuales, manejo de residuos sólidos y el manejo de recursos humanos.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Las Plumas y su Composición

Navarro y Benítez (1995), manifiestan que la pluma es una estructura epidérmica.

Se ha mencionado que el antecesor inmediato de las plumas son las escamas de los reptiles, pues crecen de la misma manera y están formadas de la misma sustancia, la queratina, que es la proteína que forma las uñas, el pelo y las escamas en otros grupos de vertebrados. El hecho de que las plumas estén compuestas de este material les permite tener características ventajosas, como mayor duración y resistencia a los efectos del medio.

Lehninger (1987), señala que las plumas están formadas por queratina, una proteína fibrosa que en su forma natural es poco digestible para los animales debido a los enlaces covalentes

presentes sus cadenas de polipéptidos. Otra de las causas según Williams et al (1991), es atribuida al alto grado de ligamentos cruzados de las cadenas de polipéptidos, enlaces de hidrógeno e interacciones hidrofóbicas de la molécula de queratina.

Sierra Hernández, F. M (2011), menciona que la composición de las plumas de pollo a la salida de una faena en planta, tienen un 30 % de materia seca, asimismo cita a González (2007), quien reporta que el contenido de Proteína Cruda de las plumas varía entre 81 y 90 %. Según Coello et al. (2003), un 88 % de la fracción proteica corresponde a alfa-queratina. Las alfa queratinas son especialmente ricas en aminoácidos con grupos hidrofóbicos como fenilalanina, isoleucina, valina, metionina y alanina y particularmente ricas en cistina llegando a un 18 % en el caso de las alfa queratinas más duras como las del caparazón de las tortugas (Lehninger et al., 1995). Por otro lado, cita que en los hidrolizados de plumas obtenidos por métodos físicos, la elevada temperatura y presión de vapor, utilizadas en el proceso de elaboración, necesaria para la eliminación de agentes patógenos y para romper los enlaces entre los aminoácidos que forman la queratina, pueden degradar significativamente la cistina (Moran et al., 1966), dando lugar a transformaciones de aminoácidos en compuestos de menor valor nutritivo, que afectan negativamente la digestibilidad de la proteína: lisina en lisinoalanina, cistina en lantionina (Wang y Parson 1997, Moritz y Latshaw 2001, de Blas et al. 2003).

Arvelo, R. E (2011), menciona que la estructura de una pluma es muy compleja, se trata de una lámina subdividida finamente en gran cantidad de elementos.

En una pluma típica (ver Anexo 9), la parte central es conocida como raquis, que le sirve de eje y tiene el aspecto de una caña hueca; a pesar de ser una estructura muy ligera, le da la rigidez necesaria para mantenerla firme. La parte inferior del raquis es más ancha y hueca, generalmente desnuda se le denomina cálamo o cañón, es la parte por la cual la pluma está insertada en la piel. El cañón es hueco, puesto que la pluma es una estructura muerta, como las uñas. El raquis está relleno de sustancias muertas, pigmentos y proteínas.

2.2.2. Proceso de producción de harina de plumas

Consultoría e Ingeniería Integral MEC E.I.R.L. (2014) sobre el Diagnóstico Ambiental Preliminar Planta de Harina de Plumav Isidora S.A.C., afirma que esta actividad está dividida en varias etapas principales. Estas etapas se describen de la siguiente manera:

a) Recepción de Materia Prima

La Materia Prima es recolectada de diferentes lugares y es almacenada en una losa de concreto. De allí se va abasteciendo a la poza de alimentación la cantidad necesaria para cada Batch.

b) Alimentación al Digestor

La pluma una vez que se encuentra en la poza, se alimenta al Digestor a través de un transportador helicoidal inclinado el tiempo que demora esta operación es de 45 minutos.

c) Proceso de Hidrólisis de la Pluma

En la medida que es alimentado el Digestor, se le va inyectando vapor a la chaqueta con la finalidad de ir

preparando y darle la temperatura adecuada para el proceso a realizar. Cuando el Digestor está lleno se cierra la tapa de ingreso en la materia prima y a partir de ese momento se le inyecta vapor saturado directamente hasta alcanzar una presión interna de 40 PSI y 120 °C de temperatura estos parámetros deben mantenerse por un espacio de 30 minutos (proceso de Hidrólisis); proceso que se realiza con la finalidad de romper los enlaces disulfuros de la queratina y elevar el grado de digestibilidad de esta proteína.

Después de cumplir el tiempo de Hidrólisis, el Digestor se va descomprimiendo lentamente hasta su totalidad. Esta operación demora 15 minutos, luego se descarga el producto hidrolizado durando un tiempo de 10 minutos aproximadamente. Los gases de la descompresión son trasladados a través de una tubería la poza lavadora de gases. El vapor utilizado es saturado proveniente de una caldera de 100 BHP que emplea como combustible, el petróleo residual R-500, que según Meléndez Gómez, S. (2006), tiene un poder calorífico de 151700 BTU/gl., 1.5 y 0.06% en peso de azufre y ceniza respectivamente.

Boushy, (1989), afirma que la digestibilidad de la queratina puede ser incrementada para obtener un suplemento proteico de buena calidad y altamente digerible, rompiendo los enlaces covalentes que unen las cadenas polipépticas de esta proteína. Enlaces que pueden ser destruidos mediante la utilización de *Bacillus lincheniformis*, una bacteria que pre-fermenta las plumas, también se pueden utilizar enzimas (mataza o Allzyme) o someter las plumas a un proceso de hidrólisis. Los métodos de procesar las

plumas influyen sobre el valor nutritivo de estas, principalmente sobre el contenido de proteína y la digestibilidad de aminoácidos, esto ocurre especialmente cuando se utiliza la hidrólisis. Asimismo, menciona que la hidrólisis es un proceso en el que las plumas son sometidas a presión durante cierto tiempo, de esta manera, los enlaces covalentes de las cadenas de queratina son rotos y la proteína es reducida a aminoácidos.

d) Secado.

La pluma hidrolizada es descargada del Digestor y trasladada a través de un transportador helicoidal hacia el secador, antes pasa por un molino Rompekeke; con la finalidad de triturar los grumos grandes que puede contener el producto y darle mayor área de secado al material.

El Molino Rompekeke (Martillos Fijos) está situado en la parte superior de ingreso al Secador; el material triturado ingresa al Secador con la finalidad de extraer la cantidad suficiente de agua y darle la humedad adecuada a la salida del Secador. El tiempo de residencia en el Secador es de 6 minutos y la temperatura de los gases a la salida es de 70 °C.

Los gases de combustión y el vapor de agua son extraídos por un Exhaustor; luego pasa por un ciclón y por diferencias de densidades los FINOS caen en el transportador helicoidal que saca el Scrap del Secador y los VAHOS (Gases + Vapor) son llevados a través de una tubería a una poza lavadora de Gases.

e) Molienda.

El Scrap que sale del Secador es transportado a través de un helicoidal al Molino de MARTILLOS locos con la finalidad de darle granulometría adecuada al producto, conteniendo una humedad de 8%.

2.2.3. Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Según el Manual de Legislación Ambiental emitido por el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2006), el PMA es el instrumento producto de una evaluación ambiental que, de manera detallada, establece las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, rehabilitar o compensar los impactos negativos que cause el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de relaciones comunitarias, monitoreo, contingencia y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

El PMA debe contener lo siguiente:

- a. Descripción y evaluación técnica de los efectos previsibles directos e indirectos, acumulativos y sinérgicos en el ambiente, a corto y largo plazo, para cada una de las actividades de hidrocarburos que se plantea desarrollar en el área del proyecto.
- b. El programa de monitoreo del proyecto, obra o actividad con el fin de verificar el cumplimiento de los estándares de calidad ambiental establecidos en las normas vigentes. Asimismo, evaluar mediante los indicadores del desempeño ambiental previsto del proyecto, obra o actividad, la eficiencia y la eficacia de las medidas de manejo ambiental adoptadas y la pertinencia de medidas

- correctivas necesarias y aplicables en cada caso en particular.
- c. El plan de contingencia, el cual contendrá las medidas de prevención y atención de las emergencias que se puedan ocasionar durante la vida del proyecto.
 - d. El plan de relaciones comunitarias.
 - e. Los costos proyectados del plan de manejo en relación con el costo total del proyecto, obra o actividad y cronograma de ejecución.
 - f. Las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales negativos que pueda ocasionar el proyecto al ambiente durante las fases de construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento, abandono y/o terminación del proyecto o actividad.

2.2.4. Legislaciones ambientales

El Diario El Peruano (2008), publica la aprobación de Estándares de Calidad Ambiental para Aire Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM.PP. 378462. El dióxido de azufre en 24 horas debe estar por debajo de $20\mu\text{g}/\text{m}^3$. Esta norma entró en vigencia a partir del 01 de enero de 2014.

Massolo, L. (2015), menciona que ISO 14001:2004 es una norma aceptada internacionalmente que establece cómo implementar un Sistema de Gestión Medioambiental (SGM) eficaz. La norma se ha concebido para gestionar el delicado equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción del impacto medioambiental. La identificación de los aspectos e impactos ambientales en la mayoría de las empresas toman como base para la caracterización de dichos

aspectos lo contemplado en la Norma ISO 14001: 2004, a través de una herramienta conocida como la matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales, donde allí se reconocen los aspectos significativos generados en cada una de las actividades de los procesos productivos de dichas empresas. Esta identificación contribuye a generar medidas de prevención, mitigación y corrección de los posibles impactos ambientales generados por los aspectos ambientales significativos. Con esta herramienta la mayoría de las empresas de servicios públicos a nivel nacional e internacional que adquieren el compromiso de responsabilidad ambiental, garantizan la minimización de la contaminación generada en las actividades que realizan para entregar con calidad los servicios prestados, es por ello que empresas de servicio público como EPM de Medellín, que presta el servicio de alcantarillado posee de una planta de tratamiento de aguas residuales, minimizando los impactos ambientales.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador (2015), menciona que el Dióxido de Azufre es uno de los gases comúnmente liberados durante erupciones volcánicas. El Dióxido de Azufre es dañino para las personas en su forma gaseosa y puede precipitar como lluvia ácida causando daños en la piel de las personas, agricultura, bosques, vegetación y otras especies de animales terrestres y acuáticos. El Dióxido de Azufre no es inflamable, ni explosivo y es relativamente estable en el ambiente. Su densidad es más del doble que la del aire ambiental y es altamente soluble en agua. En contacto con membranas húmedas (ojos, nariz, boca) el Dióxido de Azufre forma ácido sulfúrico, uno de los ácidos más fuertes que se conocen y que es responsable de fuertes irritaciones en los ojos, membranas mucosas (boca, nariz) y piel. El dióxido de

azufre es irritante a los ojos, garganta y vías respiratorias. Una sobre exposición en el corto tiempo causa inflamación e irritación, provocando ardor en los ojos, tos, dificultades respiratorias y sensación de tensión en el pecho. Las personas asmáticas son especialmente sensibles al Dióxido de Azufre.

2.2.5. Buenas Prácticas de Manufactura

Buenas Prácticas de Manufactura Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son las buenas prácticas en todo lo concerniente al proceso de producción y elaboración donde se encuentran las materias primas, equipos, utensilios y envases. (CODEX ALIMENTARIUS, 2003).

Se definen como las directrices que establecen las acciones de manejo y manipulación, con el propósito de asegurar las condiciones favorables para la producción de alimentos inocuos. (INN, 2011).

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) se presentan en:

- **Personal:** Control de enfermedades, practicas sanitarias.
- **Instalaciones:** área externa, construcción, diseño, mantención.
- **Operaciones y controles sanitarios:** control de plagas, saneamiento.
- **Equipos y utensilios:** construcción y diseño, implementación de instrumentos.
- **Producción y proceso:** materias primas e ingredientes, operaciones de fabricación, almacenamiento y distribución.
- **Control de producto terminado.**

2.2.6. El sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control)

Es el método de prevención que ha logrado el mayor grado de evolución, adopción y aceptación por las diversas organizaciones, empresas y gobiernos para obtener una adecuada seguridad en todos los ámbitos de la producción primaria, transporte, elaboración, almacenamientos, distribución, comercialización y consumo de los alimentos. El HACCP analiza cada etapa del proceso que peligros pueden haber desde el punto de vista físico, biológico y químico y si encuentra un peligro crítico analiza cómo se tiene que hacer para eliminarlo o reducirlo a fin de que no atente a la salud del consumidor. El sistema HACCP puede ser implementado por organizaciones de todos los tamaños e independientemente del tipo de alimento producido en sus actividades; como tal, su interpretación debe ser proporcional a las circunstancias y necesidades de cada organización en particular. El HACCP al final queda sustentado en un Manual de Procedimientos y Registros con sus respectivas acciones correctivas, monitoreo, etc.

Beneficios de implementar HACCP:

1. Seguridad de que los productos que consumimos son inocuos y los procesos de elaboración seguros, eficientes y eficaces
2. Reducción de reclamos, devoluciones, reprocesos y rechazos.
3. Es una herramienta de Marketing, porque le da una buena imagen de credibilidad para el establecimiento, explotándolo como una ventaja competitiva que otros no tienen.
4. Disminución en los costos y ahorro de recursos.

5. Prevención óptima de las enfermedades transmitidas por alimentos.
6. Proporciona evidencia de una manipulación segura y eficiente de los alimentos.
7. Posicionamiento de la empresa
8. Crece la conciencia del trabajo con Calidad entre los empleados.
9. Aumento en el nivel de capacitación del personal.
10. Aumento del nivel en que los clientes son satisfechos.

2.3. Marco Referencial

La investigación conduce a proponer un Plan de manejo ambiental para la empresa productora de harina de plumas de aves en el sector San Dionicio, distrito de Santa, departamento de Ancash, como herramienta técnica y administrativa, partiendo de un diagnóstico ambiental de las principales áreas productivas de la empresa productora de harina de plumas, se identificaron los impactos ambientales críticos durante el proceso productivo y determinaron las estrategias y acciones ambientales que permitan prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales críticos en la planta productora de harina de plumas. Para esto, se contó con la participación de los involucrados, entre ellos los colaboradores de la empresa y pobladores de la zona. Asimismo, es importante, conocer la normatividad y conceptos generales con precisión relacionados con el manejo ambiental del sector.

2.3.1. Marco Legal

En el Perú, la Ley 28611 - Ley General del Ambiente, establece que el Estado tiene el rol de diseñar y aplicar las políticas, normas, instrumentos, incentivos y sanciones que sean

necesarias para de esta forma garantizar el efectivo ejercicio y cumplimiento de los derechos, obligaciones y responsabilidades de carácter ambiental, realizando esta función a través de sus órganos y entidades correspondientes. Esto en concordancia con el Decreto Legislativo N° 757 – Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada, establece claramente que cada ministerio y sus respectivos organismos públicos descentralizados, así como los organismos regulatorios o de fiscalización, cuentan con competencias, funciones y atribuciones ambientales sobre las actividades y materias señaladas en la Ley para su sector correspondiente.

Asimismo, adicional a la Ley, se cuenta con:

- * D. S. 019-97-ITINCI Reglamento de Protección Ambiental para el desarrollo de actividades de la Industria Manufacturera (01/10/1997).
- * D. S. 025-2001-ITINCI Régimen de Sanciones e Incentivos del Reglamento de Protección Ambiental para el Desarrollo de Actividades en la Industria Manufacturera (18/07/2001).

Como principales componentes ambientales, se tiene específicamente las siguientes normativas:

▪ **Normatividad ambiental componente hídrico**

Mediante Decreto Supremo N° 001-2010-AG, se aprueba el Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos. Publicado el 24 de marzo de 2010; cuyo objeto es regular el uso y gestión de los recursos hídricos que comprenden al agua continental: superficial y subterránea, y los bienes asociados a ésta; asimismo, la actuación del Estado y los particulares en dicha gestión.

El Reglamento es de aplicación a todas las entidades del sector público nacional, regional y local que ejercen competencias, atribuciones y funciones respecto a la gestión y administración de recursos hídricos continentales superficiales y subterráneos; y, a toda persona natural o jurídica de derecho privado, que interviene en dicha gestión. Por otro lado, en el mismo reglamento, se menciona que el agua es un recurso natural renovable, vulnerable, indispensable para la vida, insumo fundamental para las actividades humanas, estratégica para el desarrollo sostenible del país, el mantenimiento de los sistemas y ciclos naturales que la sustentan y la seguridad de la Nación y es otorgado su uso en ejercicio armónico con la protección ambiental y el interés de la Nación.

▪ **Normatividad ambiental componente atmosférico**

Mediante DECRETO SUPREMO N° 086-2003-PCM. ESTRATEGIA NACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO Publicada el 24 de octubre del 2003, se considera como principio nacional que:

El aire como recurso natural, constituye Patrimonio de la Nación. Todos tienen la obligación de proteger la calidad del aire.

Para proteger la salud, a través del DECRETO SUPREMO N° 074-2001-PCM - REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE, la presente norma establece los estándares nacionales de calidad ambiental del aire (ver Anexo 1-A) y los lineamientos de estrategia para alcanzarlos progresivamente. Asimismo, el DECRETO SUPREMO N° 003-2008-MINAM, donde se establece los estándares de calidad ambiental para el dióxido de azufre SO₂ (ver Anexo 1-B).

▪ **Normatividad ambiental componente suelo**

Según la Ley N° 26821 (1997), “Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales la Resolución Ministerial”, en su artículo 3º, establece que se consideran recursos naturales a todo componente de la naturaleza, susceptible de ser aprovechado por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades y que tenga un valor actual o potencial en el mercado, tales como:

- a. Las aguas: superficiales y subterráneas.
- b. El suelo, subsuelo y las tierras por su capacidad de uso mayor: agrícolas, pecuarias, forestales y de protección.
- c. La diversidad biológica: como las especies de flora, de la fauna y de los microorganismos o protistos; los recursos genéticos, y los ecosistemas que dan soporte a la vida.
- d. Los recursos hidrocarburíferos, hidroenergéticos, eólicos, solares, geotérmicos y similares.
- e. La atmósfera y el espectro radioeléctrico.
- f. Los minerales.

El Decreto, que consta de 4 artículos, dispone que los estudios de impacto ambiental (EIA) y programas de adecuación y manejo ambiental (PAMA) de los diferentes sectores productivos, previamente a su aprobación por la autoridad sectorial competente requerirán opinión técnica del Ministerio de Agricultura a través del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA).

▪ **Normatividad ambiental componente residuos sólidos**

Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos (21.07.2000), establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para

asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana. La Ley es aplicable a las actividades, procesos y operaciones de la gestión y manejo de residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los sectores económicos, sociales y de la población. Asimismo, comprende las actividades de internamiento y tránsito por el territorio nacional de residuos sólidos.

2.3.2. Factores Medioambientales en la Industria

▪ Vertimientos Industriales

Conjunto de materiales de desecho que se vierten en algún lugar, especialmente los procedentes de instalaciones industriales o energéticas. (Diccionario Oxford University Press, 2017).

▪ Emisiones Atmosféricas

Son las descargas de una o más sustancias o elementos al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de éstos, proveniente de una fuente fija o móvil. Incluye contaminantes que se emiten directamente a la atmósfera, conocidos como contaminantes primarios (CO, dióxido de azufre, óxido de nitrógeno, etc.), y los que se originan como consecuencia de reacciones químicas de estos contaminantes primarios al entrar en contacto con el aire de la atmósfera, conocidos como contaminantes secundarios, siendo la formación de ozono el más importante. Calpa Quintero, J.E y Lopez Zarama, D.A (2008).

- **Ruido**

Es la presión sonora que, generada en cualesquiera condiciones, trasciende al medio ambiente o al espacio público. También, se define como la emisión de energía por un fenómeno vibratorio, que es detectado por el oído de las personas y puede provocar sensación de molestia o de dolor. La Organización Mundial de la Salud (OMS) citado por el Ministerio de Educación (2008), en la Guía de Educación en Seguridad vial, recomienda que no se sobrepasen los 65 dB en los exteriores de los hogares, instituciones estatales o privadas.

- **Residuos sólidos**

Es todo producto o subproducto que son denominados como basuras, desechos, restos, desperdicios, entre otros.⁽¹⁾ Constituyen materiales desechados tras su vida útil y representan un serio problema ecológico. Existen muchas clasificaciones de los residuos sólidos, sin embargo, de acuerdo con sus características, los residuos sólidos pueden clasificarse en:

Orgánicos: Se refiere a residuos biodegradables o sujetos a descomposición⁽²⁾ como es el caso de las verduras, las cáscaras de fruta o huevos, los huesos de la carne y el pollo y las espinas de pescado, restos de comida, etc. Este tipo de residuos representan la materia prima para el establecimiento de un programa de compostaje, por lo que idealmente deberían separarse del resto de materiales de desecho.

(1) Decimoprimera disposición complementaria, transitoria y finales de la Ley N°27314.

(2) Decima disposición complementaria, transitoria y finales del D.S. N° 057-2004-PCM.

No orgánicos: (inorgánicos). Son los que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta, como hojas de papel, empaques de plástico, cartón, aluminio o lata, tarros plásticos o metálicos, bolsas de plástico o papel, por citar unos pocos ejemplos, etc. Son conocidos normalmente como residuos sólidos reciclables, y constituyen el objetivo principal de separación en la fuente y comercialización con fines de reciclaje.

2.4. Definición de las variables

Impacto Ambiental

La alteración positiva o negativa de la calidad ambiental, provocada o inducida por cualquier acción del hombre. Es un juicio de valor sobre un efecto ambiental. Es un cambio neto (bueno o malo) en la salud del hombre o en su bienestar.

Impacto Ambiental Crítico

Efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras. Se trata pues, de un impacto Irrecuperable.

Estrategia Ambiental

Plan cuya finalidad es mitigar los efectos sobre el medio ambiente de las operaciones de la empresa y sus productos.

Objetivos Estratégicos

Resultados a largo plazo que una organización espera lograr para ser real su misión y visión.

Prevenir

Medida o disposición que se toma de manera anticipada para evitar que una cosa mala suceda.

Mitigar

Conjunto de medidas que se pueden tomar para contrarrestar o minimizar los impactos ambientales negativos que pudieran tener algunas intervenciones antrópicas.

Control

El control en una gestión es el proceso que sirve para guiar a los responsables de una organización hacia los objetivos y a la vez un instrumento para evaluarla. Centra su atención en la planificación y precisa de una orientación estratégica que dote de sentido sus aspectos más operativos.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo de Investigación

3.1.1. Según el fin que persigue: Aplicada

La investigación se sujeta a la aplicación inmediata de los conocimientos obtenidos sobre manejo ambiental orientados a la elaboración del instrumento ambiental que sirva para la gestión de la empresa.

3.1.2. Según el diseño de investigación: Descriptivo de una casilla

A partir de una muestra involucrada con la realidad problemática se realizó la investigación relacionada con el manejo ambiental de la empresa considerada como unidad de análisis.

3.2. Universo

La población estuvo conformada por los 392 habitantes del área de influencia del estudio y por el personal que labora en la empresa productora de harina de plumas, ubicado en el sector San Dionicio del distrito de Santa, constituida por una población de 11 trabajadores: 3 Empleados (1Ejecutivo y 02 Administrativos) y 8 Obreros, que pertenecen a los departamentos: Planta, Almacén, Jefatura. Entendiéndose por población según Zarea, F. (1.985, Pág. 4) “La totalidad de sujetos (personas, entidades, objetos, etc.) de los que se observa u observará alguna característica”.

3.3. Muestra

Para efectos de la investigación, según el área de influencia, la muestra que se obtuvo fue conformada por todos los trabajadores de la empresa objeto de estudio y la otra a nivel externo calculado a partir del número de habitantes residentes del lugar mediante un muestreo al azar tanto varones y damas mayores de 18 años, según su proporcionalidad de 65 y 35% respectivamente.

3.4. Unidad de Muestreo

Se utilizó el muestreo probabilístico de azar simple. (Hurtado,1999). El cálculo de la muestra representativa a partir de la población finita se realizó a través de la siguiente ecuación:

$$n = \frac{NZ^2 pq}{E^2 + Z^2 pq}$$

Donde:

$$N = 392 \quad \alpha = 90\% \quad Z = 1.65 \quad E = 10\% \quad p = 0.5 \quad q = 0.5$$

Reemplazando datos en la ecuación se tiene:

$$n = 58 \text{ pobladores}$$

La muestra fue distribuida según la proporcionalidad entre damas y varones mayores de 18 años:

$$\text{Damas} : 35\% = 20$$

$$\text{Varones} : 65\% = 38$$

$$\text{Total: } 100\% = 58 \text{ pobladores}$$

Más los trabajadores de la empresa que son en número de 11, la muestra total fue de: 69 personas.

3.5. Instrumentos para la recolección de datos

La investigación fue basada en diversos instrumentos que permiten la recopilación de la información en las diferentes áreas y niveles involucrada.

- **Observación:** Consistió en criterios en la visualización de los hechos.
- **Encuesta:** Se aplicó una serie de preguntas con opciones múltiples referentes a un tema, a fin de conocer el punto de vista y grado de conocimiento de las personas.
- **Entrevista:** Se realizaron conversaciones preparada como una dinámica de preguntas y respuestas abiertas, en las cuales se socializó el tema.
- **Análisis documental:** Consistió en el análisis de información registrada en documentos especializados sobre el tema.

3.6. Procedimiento

El estudio comprendió las fases mostrada en la figura 1, el cual se detalla a continuación:

3.6.1. De la línea base de la situación actual de la organización

- Consistió en identificar la razón social y describir el giro del negocio al que se dedica la empresa acorde con los registros a la SUNAT.
- Se realizó la ubicación geográfica usando un plano del lugar (anexo 8) y fotos.
- Se delimitó su naturaleza jurídica en base al Registro Único del Contribuyente (RUC) y Licencia de funcionamiento.
- Mediante visita in situ y entrevista personal, se identificó el cuadro del personal con que cuenta la empresa, su nivel académico, su calificación según régimen profesional u obrero y la jornada laboral que desarrollan.

- Referente a la infraestructura, mediante una wincha de 30 m se realizaron las mediciones y se determinó el área total del terreno, así como de las secciones identificadas. También mediante visualización se describieron las características principales del cercado y se identificaron las áreas adyacentes al terreno.
- En base a la observación y entrevista a los responsables de las operaciones en Planta, se describió el proceso que se sigue para elaborar harina a partir de plumas, plasmado en un diagrama de bloques. De la misma manera, fueron identificados las maquinarias y equipos que cuenta la empresa y su estado en que se encuentran, en base a sus características técnicas y reportadas mediante fotos.
- En tres días laborales, mediante la visita y tomando datos de entrada y de salida, se determinó el consumo de agua, energía eléctrica y de combustible. También se identificaron y describieron los efluentes líquidos, sólidos y emisiones gaseosas.
- Finalmente mediante observación in situ, se identificaron y describieron los componentes físicos, abióticos y bióticos que están inmersos la organización según la delimitación de su área de influencia.

3.6.2. Del Diagnóstico Ambiental

A través del cuestionario validado (ver anexo 2) en relación con contaminación ambiental, se aplicó la encuesta a la población aledaña según tamaño de muestra, para conocer su percepción y determinar el diagnóstico ambiental complementado con el análisis e interpretación, el cual fue reportado a través de gráficos construidos mediante hoja de cálculo Excel.

3.6.3. De la Evaluación de Impacto Ambiental

Conocido el diagnóstico ambiental se pasó a evaluar el impacto, para el cual se empleó la Técnica de Leopold, basado en la matriz de causa-efecto. Esta consistió en primer lugar, identificar los impactos ambientales mediante una matriz de doble entrada, relacionando los componentes (físicos, abióticos y bióticos) y elementos (capa orgánica, ruido, etc.) afectados con las operaciones de procesos y mantenimiento que se realizan en la Planta Industrial, siendo identificados de color verde los impactos positivos y de color rojo los impactos negativos, según la respuesta sea afirmativa o negativa a la pregunta ¿Es deseable que ocurra ese impacto? respectivamente. En segundo lugar, se evaluaron los impactos mediante valoración determinada por escalas de calificación de 10 puntos (ver cuadro 1 y 2), tanto para la magnitud como para la importancia del impacto. En tercer lugar, se determinó el nivel de significancia, calculado por la sumatoria algebraica de los productos de Magnitud e Importancia en cada columna y fila respectiva. Finalmente, mediante la significancia, se realizó la jerarquización de impactos positivos y negativos, ordenando de mayor a menor impacto; asimismo, se determinó el valor de agregación de los impactos, mediante la diferencia de la significancia entre impacto positivos y negativo.

La **Magnitud** es una característica que indica cuánto ha sido alterado el ambiente, proponiéndose una escala de 1 a 10 conforme se muestra en el cuadro 1, en el cual 1 indica la magnitud menor y el 10 la mayor.

Cuadro 1. Escala de calificación para la Magnitud

Magnitud		
Calificación	Intensidad	Afectación
1	Baja	Baja
2	Baja	Media
3	Baja	Alta
4	Media	Baja
5	Media	Media
6	Media	Alta
7	Alta	Baja
8	Alta	Media
9	Alta	Alta
10	Muy Alta	Alta

Fuente: Castillo V. (2013)

La **Importancia** es la trascendencia del impacto, o su peso con relación a los demás. Su determinación se realizó considerando lo siguiente:

- **Reversibilidad:** es la capacidad que tiene el medio de auto regenerarse.
- **Recuperabilidad:** es la posibilidad de regenerar el medio mediante la aplicación de medidas de corrección.
- **Temporalidad o duración:** es el tiempo que el impacto estará presente, considerando su continuidad y regularidad.
- **Aparición temporal:** indica la relación entre varios impactos, pudiendo clasificarse en:
 - **Simple**, si ocurre aisladamente;
 - **Sinérgico**, cuando la aparición de dos impactos produce efectos mayores a la suma de los mismos.

- **Acumulativo**, cuando el impacto identificado se va haciendo más intenso a medida que pasa el tiempo.
 - **Percepción Social:** o la forma en que la sociedad, afectada directa o indirectamente por la aparición del impacto, percibe esa presencia.
 - **Localización:** se refiere a la cercanía o lejanía de la aparición del impacto con respecto a un área de interés.
- Para la importancia, Causa-Efecto también propone diseñar una escala de 1 a 10, en la que la menor se señala con 1 y la mayor con 10, conforme se muestra en el cuadro 2. Adicionalmente se asigna un signo: positivo (si el impacto es beneficioso) o negativo (si el impacto es adverso).

Cuadro 2. Escala de calificación para la Importancia

Importancia		
Calificación	Duración	Influencia
1	Temporal	Puntual
2	Media	Puntual
3	Permanente	Puntual
4	Temporal	Local
5	Media	Local
6	Permanente	Local
7	Temporal	Regional
8	Media	Regional
9	Permanente	Regional
10	Permanente	Regional

Fuente: Castillo V. (2013)

3.6.4. Del Plan de Manejo Ambiental

- Mediante la técnica de árbol de problemas, según figura 2, se estableció la línea base del Plan de Manejo Ambiental (PMA), que consistió en realizar análisis de causa – efecto. Determinándose el problema central que se origina, en relación con el impacto ambiental durante la producción de harina de plumas, sus causas y efectos en el sector donde se ubica la Planta Industrial.
- Con la línea base, aplicando la técnica del árbol de objetivos, conforme a la figura 3, se llegó establecer los objetivos generales y específicos del PMA.
- Como parte inicial e importante del Plan se construyó la Visión de la Organización en base a interrogantes mostradas en el cuadro 3.
- Construida la Visión y conociendo el objetivo general y específicos, conforme a la plantilla del Plan, mostrada en el cuadro 4, se determinaron las actividades del PMA, así como los indicadores, medios de verificación y los supuestos respectivamente a considerar para su realización.

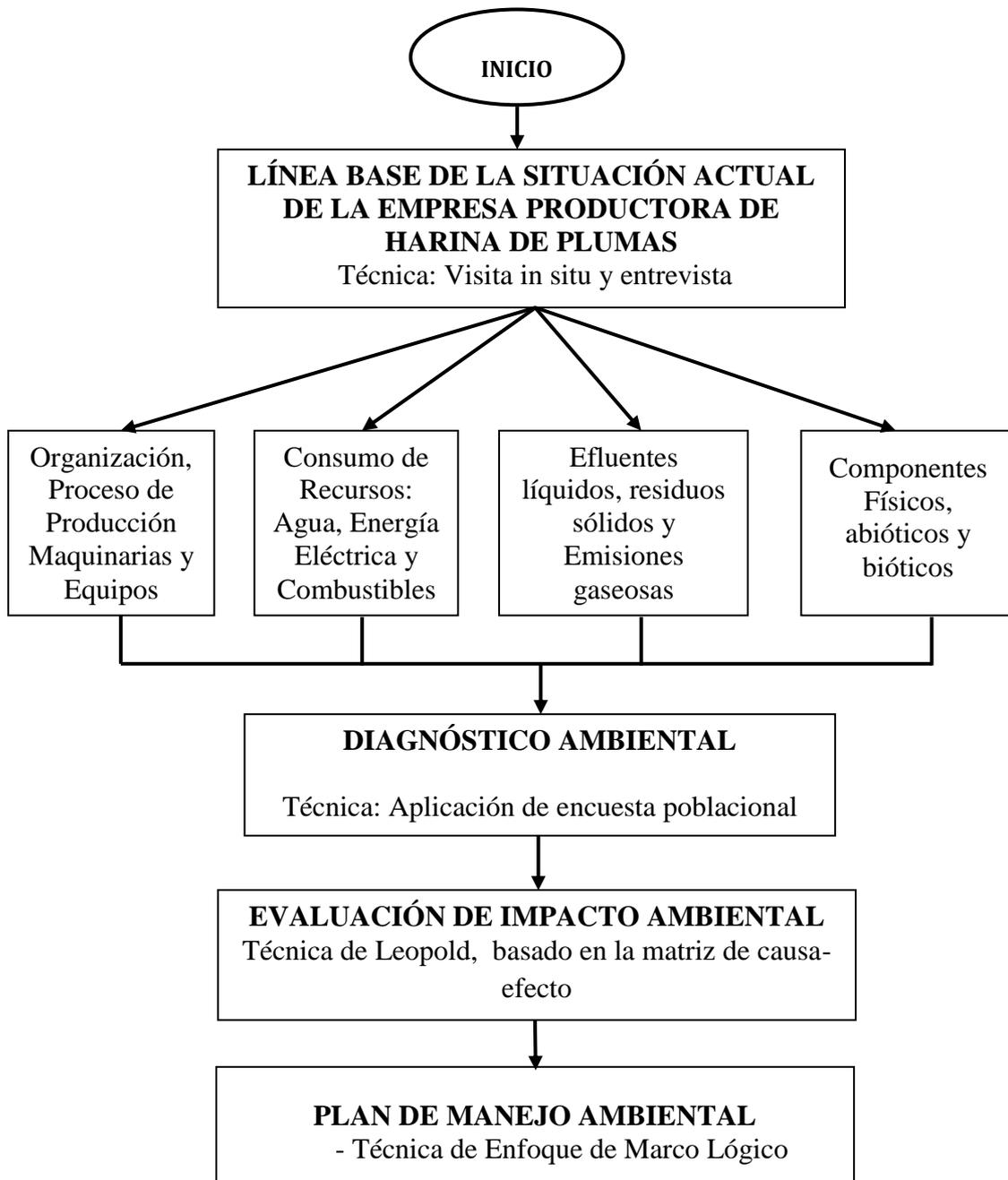
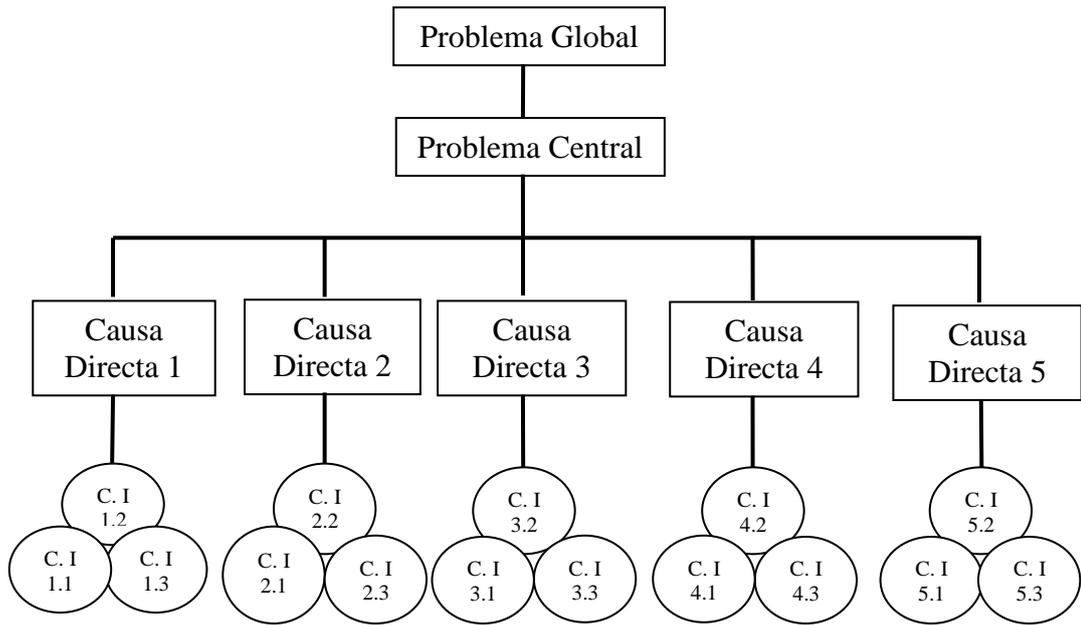


Figura 1. Procedimiento de la Investigación

Cuadro 3. Construcción de la Visión – Preguntas Claves

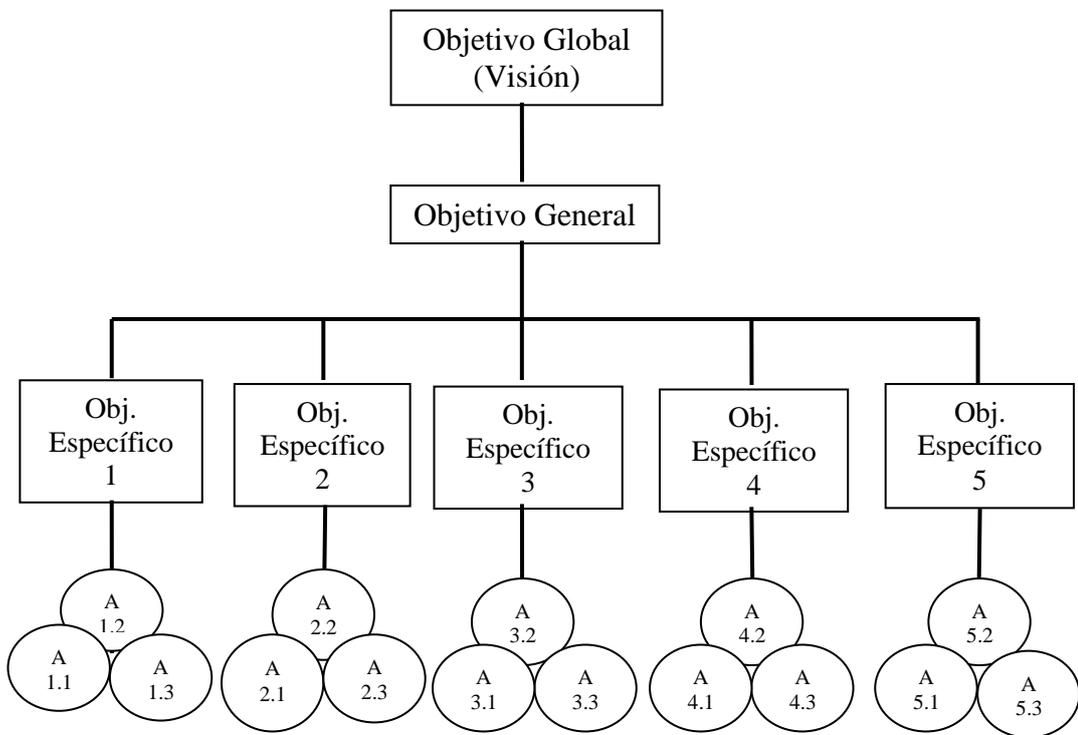
<p>¿Cuál es la imagen deseada?</p>	<p>¿Cómo vemos a la población con la cual trabajamos?</p> <p>Es decir, cual es la situación futura deseada para nuestros usuarios o beneficiarios.</p>
<p>¿Cómo seremos en el futuro?</p>	<p>¿Cómo nos vemos en el futuro?</p> <p>Es decir, cuál será la posición futura de nuestra organización en relación a otras organizaciones.</p>
<p>¿Qué haremos en el futuro?</p>	<p>¿Qué queremos hacer en el futuro?</p> <p>Es decir, cuales son las contribuciones más notables que queremos hacer en el futuro y/o cuales son los principales proyectos o actividades que queremos desarrollar.</p>

Fuente: Medianero Burga, D. (2001)



Fuente: Medianero, B. (2001)

Figura 2. Árbol de problemas



Fuente: Medianero, B. (2001)

Figura 3. Árbol de Objetivos

Cuadro 4. Plantilla del PMA basado en Enfoque Marco Lógico

Resumen del Plan de Acción	Indicadores Verificables	Medios de Verificación	Supuestos
Fin: Visión	Indicador de Impacto	Fuente de los Indicadores del fin	Supuesto de sostenibilidad
Propósito: Objetivo General	Indicador de Propósito	Fuente de los Indicadores de Propósito	Supuestos que afectan el enlace Propósito/Fin
Resultados: Objetivos Específicos o estrategias	Indicadores de Resultados	Fuente de los Indicadores de Resultados	Supuestos que afectan el enlace Resultados/ Propósito
Actividades	Insumos y Presupuesto	Fuente del registro contable	Supuestos que afectan el enlace Actividades/ Resultados

Fuente: Medianero, B. (2001)

3.7. Control de calidad de los instrumentos

A través de la aplicación del juicio de siete expertos (07), profesionales de la localidad con cierto conocimiento sobre el campo de Contaminación Ambiental, se realizó el proceso de validación mostrado en el anexo 3 y con una muestra piloto de 17 sujetos (pobladores de la localidad) se determinó la confiabilidad de la encuesta mostrada en el anexo 4, aplicada luego en el presente trabajo. Como parte del proceso, los jueces o expertos hicieron una valoración sobre los ítems que componen dicho cuestionario, así como una valoración global del mismo. En relación con los ítems, se les solicitó que valoraran cualitativamente su grado de pertinencia al objeto de estudio y, además, su grado de precisión y de adecuación desde el punto de vista de su definición y formulación. Como modalidad de evaluación se prefirió la individual, a través de un

cuestionario escrito que cada uno de los jueces debía responder, sin mantener un contacto entre ellos. Finalmente al cuestionario corregido y ajustado según observaciones y recomendaciones de los expertos, pasó a la etapa de evaluación de confiabilidad a través de la muestra piloto donde con la aplicación de parámetros estadísticos como el coeficiente de Cronbach (α) y el Coeficiente de confiabilidad de Kuder – Richardson (KR-20).

La validez y confiabilidad del cuestionario fueron evaluadas de acuerdo a la escala recomendada por Herrera (1998) citado por Marroquín (2013), mostrado en el cuadro 5, y luego fue aplicada a la población según tamaño de muestra

Cuadro 5. Escala de confiabilidad y validez

0.53 a menos	Confiabilidad o validez nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad o validez baja
0.60 a 0.65	Confiable o válida
0.66 a 0.71	Muy confiable o muy válida
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad o excelente validez
1.0	Confiabilidad o validez perfecta

Fuente: Herrera A. (1998)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Línea base de la Situación Actual

4.1.1. Descripción de la Organización

La empresa Pesquera Isidora S.A.C dedicada a la producción y comercialización de harina de plumas, contribuye de manera significativa al sector y al país. A través de esta industria se da valor agregado a una materia prima residual (plumas), transformándolas y obteniendo harinas de alto valor proteico que contribuye al desarrollo del sector pecuario, conforme reporta González (2007), que el contenido de Proteína Cruda de las plumas varía entre 81 y 90 % y según Coello et al. (2003), este contenido se debe principalmente al 88 % de alfa-queratina; asimismo, se genera mano de obra directa que beneficia a la población del sector, ante los escasos puestos de trabajo a nivel profesional, técnico y jornalero en el lugar. De la mano con el crecimiento económico, va la preocupación de mantener un equilibrio entre la relación de la empresa-conservación del medio ambiente, por esta razón, la empresa comprometido con formular y desarrollar políticas medioambientalistas tendientes a resolver los problemas ambientales que origine su proceso productivo, ha decidido y permitido formular el Plan de Manejo Ambiental y así promocionar un desarrollo industrial sustentable.

- **Naturaleza Jurídica**

La empresa Pesquera Isidora S.A.C con R.U.C 20535679321, según Exp. N° 1256-2014-MDS tiene la Licencia de Funcionamiento N° 00067- 2014

- **Ubicación Geográfica**

La empresa Pesquera Isidora S.A.C se encuentra ubicado aproximadamente a 6 Km del poblado de Santa, en el Sector San Dionicio del distrito de Santa, Provincia Santa, Departamento de Ancash, un lugar que en décadas pasadas, fue netamente agrario y que a la fecha vienen instalándose y desarrollándose diferentes clases de industrias acorde a las materias primas que existen. Conforme se muestra en la foto1, el frontis y entrada principal a la Planta Industrial Productora de harina de plumas debidamente cercada colinda hacia la derecha e izquierda con área verdes, que corresponden a ciertos cultivos, principalmente verduras, asimismo se observa una carretera que permite tener acceso y llegada a la carretera que comunica a los poblados aledaños y conduce al Callejón de Huaylas. Por otro lado, se observa también la existencia y conservación de árboles, que de una manera u otra contribuye a la conservación del medio ambiente.



Foto 1. Vista Frontal de la Empresa

- **Personal**

Pesquera Isidora S.A.C es una mediana empresa, tiene alrededor 11 trabajadores, distribuidos en personal ejecutivo, administrativo y producción. El poco personal que cuenta a la empresa, se debe a que la empresa relativamente es nueva, según la licencia de funcionamiento otorgada en el 2014, tendría 3 años. Por otro lado, la capacidad de producción es pequeña de 8 sacos/hora equivalente a 0.400Tm/h de harina/día, comparada con otras industrias como TASA del sector pesquero, que según ADUANAS superan 1,729 Tm/h.

El nivel académico del personal ejecutivo y administrativo es profesional y técnico, mientras que el personal obrero tiene secundaria completa y no se registran personal analfabeto.

Cuadro 6. Población laboral de Pesquera Isidora S.A.C.

Personal	Cantidad
Ejecutivo	1
Administrativo	2
Producción	8

- **Jornada laboral**

El horario de trabajo para los ejecutivos y el personal administrativo es de 8.30 am a 16.30 pm, el personal de producción labora con solo un turno que se inicia a las 7.30 am y su culminación depende del volumen de materia prima que se tiene o del pedido de producto terminado, es decir, que la empresa respeta de acuerdo a ley, la jornada laboral de las 8 horas/día.

- **Infraestructura**

La empresa Pesquera Isidora S.A.C cuenta con un área de 6000 m² (0.6 Ha), la misma que 826 m² está siendo ocupada por área de procesos, 1012 m² por el almacén de producto terminado, 429 m² por el almacén de materia prima, 11.5 m² por el área administrativa, 30 m² almacén de materiales, 18 m² por el área de servicios higiénicos y vestuarios y un área libre de 3673.50 m². Tanto al área de fábrica como las áreas de almacén de materia prima y producto terminado no cuenta con techo.

La empresa cuenta solo con servicio de energía eléctrica alimentada por la red de la empresa Hidrandina, es decir, no tiene un generador propio para casos de emergencia donde se presente cortes imprevistos, el cual generaría retrasos, paralizaciones que podrían afectar a las materias primas en cualquier etapa del proceso, así como conllevaría a pérdidas económicas para la empresa.

Respecto al agua que se emplea en planta, esta no es de servicio público o no es agua potable, el agua es captada del canal de regadío y tratada solo mediante pozas de sedimentación, situación que puede estar afectando a la calidad de las harinas, así como poniendo en riesgo al consumidor final, por la posible presencia de microorganismos resistentes inclusive a las condiciones de trabajo como la presión y temperatura.

Por otro lado, tampoco existe el servicio de alcantarillado, los residuos de los servicios higiénicos son desembocados en un pozo ciego cimentado, cercano al cerco perimétrico y a unos 50m del área de procesos, pudiéndose constatar

que se encontraba a unos 15 cm de la superficie, es decir, a punto de llenarse, situación que tendría que preocuparse, debido a que se podría convertirse en un punto crítico de infección con alta concentración de microbios y desprendimiento de gases nauseabundos en desmedro y perjuicio de la planta de procesos.

El terreno se encuentra rodeado por tierras de uso agrícolas, que en su mayoría son destinadas a cultivos como maíz, betarraga, zanahoria, cebolla, etc; este terreno está cercado por una pared de material noble de 4 m de alto sin tarrajeo, con una puerta de ingreso del personal y un portón para vehículos en el frontis del local. Internamente con material noble de un solo piso, se encuentra la garita de vigilancia, las oficinas administrativas y un almacén de materiales, el resto de las áreas principalmente de procesos se encuentra sin cimentación, las instalaciones están hechas directamente hacia el suelo, situación que conlleva a no poder realizar la limpieza y mantenimiento efectivo, el cual origina contaminaciones cruzadas entre las áreas.

Toda la Planta de Proceso y el área de almacenamiento se encuentran en la intemperie, no cuentan con techo alguno, poniendo en riesgo a las materias primas, producto terminado, instalaciones y principalmente al personal que labora, debido a que podrían presentarse situaciones naturales como precipitaciones pluviales y/o presencia de todo tipo de animales como insectos.

4.1.2. Descripción del Proceso Productivo

El diagrama de bloques para el procesamiento de obtención de harinas de plumas se muestra en la figura 4, lo mismo que se describe a continuación:

Materia Prima

Las plumas son excreciones córneas de la piel de las aves, de estructura similar a las escamas de los peces y reptiles. Si bien están localizadas extracelularmente, se producen en el interior de las células epidérmicas de la piel, como ocurre también con los pelos, uñas, cuernos o pezuñas (Lehninger et al., 1995).

Las plumas que se utilizan en la producción de harina corresponden a pollos, procedentes de los centros de expendio de los mercados de Chimbote, Nuevo Chimbote y otros, son llenadas en sacos de yute para facilitar su transporte en camiones. Estas plumas llegan en estado fresco con cierta humedad (70-90%) incorporada del mismo proceso de sacrificio y desplumaje, facilitando así su acondicionamiento y ahorro de agua en el proceso; del mismo modo, acarrean restos de sangre que contribuye en el valor proteico de la harina. Para el proceso, el grado de frescura es muy importante, se ve afectado cuando las condiciones y el tiempo de almacenamiento antes del procesamiento no son adecuadas, debido a que las plumas sufren cambios, por la acción de sus propias enzimas (autólisis) y por la acción de las bacterias presentes, originando sustancias tóxicas como aminos biogénicos como histamina, cadaverina, putrescina y tiramina, que podrían ocasionar daños a los consumidores.

Recepción

Las plumas procedentes de Chimbote y Trujillo, según la foto 2, son recepcionadas en sacos, previamente pesados por lote total, apiladas en el suelo, bajo ningún orden de disposición, que por el tiempo de estar a la intemperie sufren fermentados parciales, los cuales originan olores fuertes desagradables, así como, proliferación de insectos como las moscas, que son puntos de infección para las demás áreas de la Planta de Procesos. Frente esta situación, se hace necesario la implementación de una infraestructura y equipamiento para almacén de la materia prima, que cuente con piso, paredes y techo, que permita aislar de las demás áreas de proceso y que garantice cierto flujo de aire a fin de evitar acumulación de gases.



Foto 2. Recepción y almacenamiento de plumas

Acondicionamiento

En esta etapa, con el fin de facilitar la digestión, se incorpora por cada 900 kg de materia prima, 400 L de agua. Según la foto 3, esta operación que se realiza manualmente mediante manguera en una poza de ladrillo revestida con cemento.

Bajo estas condiciones de trabajo, no garantiza una homogeneidad del proceso, como tal, puede influenciar en la variabilidad de la composición y calidad de la harina; siendo necesario para evitar estas anomalías, la implementación de maquinaria como una mezcladora con dosificadores de agua regulable.



Foto 3. Acondicionamiento de materia prima

Digestión

Luego de ser acondicionados, las plumas son transportadas por medio un gusano helicoidal hacia el digestor. Etapa que se realiza en un sistema conforme a la foto 4, en medio acuoso mediante vapor saturado a presión interna de 40 psi y temperatura de 120°C, debido a la alta presión y temperatura, las proteínas sufren una hidrolisis térmica que ocasiona el rompimiento de las estructuras cuaternaria y terciaria, es decir, libera en fracciones más simples, haciéndola más digerible. Esta operación no cuenta con instrumental que permita controlar el nivel de digestión, solo se realiza empíricamente a base de experiencia del operador, por lo que podría afectar en la calidad de la harina.



Foto 4. Digestión de la materia prima

Secado

Digerida las plumas están pasando en seguida a un cilindro rotatorio para ser secado a 60°C hasta 7 – 8% de humedad. Durante las visitas a planta, conforme a la foto 5, se observó que este secador no es eficaz, debido a que en su mayoría de veces, la harina no sale con la humedad requerida, debiendo ser expuesta en el suelo a fin de que con el flujo de aire del medio ambiente pueda ser secado hasta la humedad requerida.



Foto 5. Disposición de harina para secado

Molienda

Secado las plumas digeridas es trasladado al molino tipo martillos (foto 10) para reducir el tamaño y así obtener la harina respectiva. La harina obtenida no presenta tamaño de partícula homogénea, debiéndose implementar con otro molino más eficaz y asimismo el instrumental para realizar el análisis granulométrico y así tener bajo control esta etapa.

Ensacado y Almacenaje

Esta operación se realiza mediante una envasadora en sacos de polipropileno de 50 kg de capacidad, obteniéndose rendimientos de 15 a 16 sacos de los 900 kg de materia prima. De acuerdo a otras plantas similares como las de harina de pescado, de 1 tonelada de pescado se obtienen un rendimiento de 225 kg de harina de pescado y 50 kg de aceite de pescado, es decir, que las plumas como tal, en harina tiene rendimiento alto, porque en el proceso es único producto, y debido a su composición según Sierra Hernández, F. M (2011), el contenido de Proteína Cruda de las plumas varía entre 81 y 90 %.

Los sacos con harina, son transportados hacia un campo abierto donde son apilados para su almacenamiento hasta el momento que son comercializados.

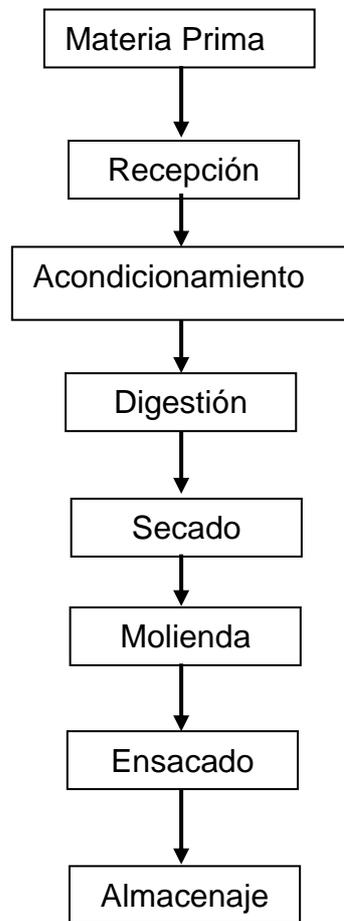


Figura 4. Diagrama de bloques del proceso de producción de harina de plumas

4.1.3. Maquinarias y equipos del proceso

Las maquinarias y equipos empleados en el proceso son:

- **Gusano helicoidal para transporte de materia prima**
Esta maquinaria cumple con las características estándares que requiere la planta, tiene la pendiente adecuada (37°) de acuerdo a estándares, es cerrada para evitar contaminaciones y es continua contribuyendo al flujo permanente de la materia prima.



Foto 6. Gusano helicoidal

- **Digestor**

Por la foto 7, mostrada se puede afirmar que el digestor no está adecuadamente instalada, cuenta con tuberías de ingreso y salida de vapor sin pintar, para identificar que dicho gas está fluyendo, en su alrededor se encuentran mantas, que por el uso de vapor en esta equipo, se podría originar incendio. Por otro lado, no cuenta con sistema de descargue, por lo que el producto que se obtiene es dispuesto en el suelo, contaminándose así con materiales extraños.



Foto 7. Digestor

- **Secador tipo cilindro rotatorio**

Conforme se muestra en la foto 8, este secador, se encuentra muy cerca al suelo, y por la alta energía que se emplea en dicho equipo y por no encontrarse revestida con material de aislamiento, parte de esa energía se pierde hacia los medios y el suelo podría estar sufriendo cambios. Este secador es de poca capacidad, trabaja al ritmo de 0.5 Tn/h, debiendo contar con una de mayor capacidad y de mejor instalación con estándares y evitar las pérdidas de energía, mediante recubrimiento o contar con un cilindro de mayor espesor.



Foto 8. Secador de cilindro rotatorio

- **Poza de separación de gases**

Esta poza cumple la función de atrapar los gases y residuos producidos durante el secado de la harina. Está ubicado a unos 4 metros hacia la pared del cerco perimétrico, su material es de hierro dulce, que conforme se puede observar en la foto 9, no tiene mantenimiento alguno, está oxidado, y no tiene desfogue alguno para su tratamiento posterior de estos residuos, debiendo ser punto crítico y estar bajo control, por ser muy importante para el control de las emisiones gaseosas principalmente.



Foto 9. Poza de separación de gases

- **Molino tipo martillos**

Maquinaria muy importante, sin embargo, según la foto 10, no cumple con las exigencias básicas de instalación. Se encuentra próxima al suelo, junto a montículos de materiales particulados (polvo) y de harinas residuales, también, similar a las demás maquinarias no tiene el mantenimiento adecuado, tiene estructuras oxidadas, que por ser última etapa del proceso, podría ser de alto riesgo para los consumidores.



Foto 10. Molino de martillos

- **Balanza de plataforma**

Instrumento de medición de la harina obtenida durante el envasado, según la foto 11, es de nivel doméstico de poca capacidad y sin calibración alguna, que garantice el peso real. Por otro lado, es completamente manual. La industria debería contar con una balanza por lo menos semiautomática y calibrada, y con el mantenimiento adecuado, que garantice en esta etapa final, una inocuidad del producto.



Foto 11. Balanza de Plataforma

- **Caldero**

Esta maquinaria como en todo proceso industrial, es el corazón de la planta, su capacidad es de 100 BHP, se encuentra en estado regular, su montaje, es rustico, no se encuentra fijada sobre una cimentación apropiada, parte de sus piezas no tiene el mantenimiento adecuado. Para su funcionamiento, en lugar de emplear el petróleo crudo, utiliza aceites residuales como combustible, provocando alto nivel de gases de combustión, que según reclamos e informes técnicos de control, estas emisiones superan los

límites normados. Esto amerita, que la administración, asuma con valores y éticos, la marcha y desarrollo de esta línea de producción y cambie de actitud si se quiere impulsar este sector que es muy importante.



Foto 12. Caldero

4.1.4. Consumo de agua

La empresa consume aproximadamente de 3 a 7 m³/día de proceso, el 70% aproximadamente se destina a la etapa de acondicionamiento, de acuerdo al estado seco o húmedo de las plumas, 20% hacia los servicios higiénicos del personal y el 10% para limpieza y materiales de proceso, no es agua potable, es el agua captada del canal de regadío hacia una poza de revestida de cemento de 15m³, donde solo se separan sólidos en suspensión por sedimentación y es impulsado mediante una bomba hacia un tanque cisterna elevado, el cual distribuye mediante tuberías tanto al área de proceso así como a los servicios higiénicos. Las aguas del canal de regadío que llega a la planta, y donde es captada por la planta, no está bajo ningún control, éstas por el color marrón oscuro y por la alta concentración de partículas insolubles que sedimentan, demuestra que el agua no es apropiada y que debería implementarse un sistema de tratamiento con fines de contar con agua de mejor calidad.

4.1.5. Consumo de energía eléctrica

La energía eléctrica es proporcionada por la red de alimentación pública correspondiente a la línea trifásica y se consume aproximadamente 0.30 kwh/kg de harina de plumas. Cálculos basados en el medidor de registro mensual y en la producción realizada bajo condiciones normales de producción sin interrupciones. Consumo bajo de energía, debido a la pocas necesidades de los equipos y maquinarias, reflejado en la baja (80 sacos/día) de planta.

4.1.6. Consumo de combustible

La empresa para el funcionamiento del caldero de 100BHP, consume combustible por día de proceso, aproximadamente 210 GI y es aceite residual, cuyos proveedores son las empresas que realizan cambios de aceite a las unidades de transporte. Situación que debe corregirse, en razón que con este tipo de combustible, el caldero pierde su eficiencia, perjudicando a la larga tanto al equipo propio como a la producción de vapor.

4.1.7. Efluentes líquidos

De la planta de proceso no se produce ningún tipo de efluente líquido, los efluentes son principalmente de los servicios higiénicos, que son conducidos mediante tubería por el subsuelo hacia un pozo séptico sin desfogue o accesorio de descarga de estos efluentes, el cual el encargado indicó que cuando alcance entre el 75 – 80% de su volumen total, será tapado con cal y tierra y luego harán otro pozo. No se informa si tienen autorización de DIGESA y tampoco presentan el diseño del pozo séptico. Cabe también indicar que la empresa no realiza tratamiento alguno.

4.1.8. Generación de residuos sólidos

Del proceso de producción se emiten pequeñas cantidades de residuos sólidos de naturaleza orgánica, que son harinas que caen de las maquinarias involuntariamente en la etapa de molienda y envasado al piso revestido. Estos residuos, por contener restos de tierras y otras materias extrañas (residuos no municipales) junto con otros residuos como: papeles, plásticos, botellas de vidrio y cartones, considerados como residuos municipales son recolectados en sacos y expuestos en la parte posterior de la planta y retirados cada cierto tiempo por volquetes que contrata la empresa. Para evitar la emisión de estos residuos, las maquinarias y equipos deben ser las adecuadas, conforme se ha visto, en el acápite de maquinarias y equipos en su mayoría, son de tecnología media, casi rustica, que si se quiere mejorar y desarrollar esta planta, se debe invertir en nueva maquinaria.

4.1.9. Emisiones gaseosas

La empresa cuenta con un caldero que quema combustible, que son los aceites residuales, asimismo, como parte del proceso se encuentra el secador de tipo cilindro rotatorio, que eliminan gases durante la operación de estos, sin conocerse la cantidad y concentración de las emisiones gaseosas. La empresa presenta reportes de producción diaria de harina de plumas donde se ve el consumo de materia prima y combustibles. Estas emisiones de acuerdo a reportes de inspecciones, por ejemplo en SO_2 superan con $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a lo normado ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), debiendo corregir urgentemente, motivo del presente estudio.

4.1.10. Componente Físico y Abiótico

- **Clima y meteorología**

La temperatura máxima media anual en el sector de San Dionicio es de tipo sub tropical árido de 27°C, con escasa y casi nula precipitación en su parte media o baja. Durante los meses de mayo a noviembre se forma una neblina entre los 200 a 750 msnm. La humedad relativa promedio anual es del 90%.

- **Calidad del aire**

Según informe de DIGESA (19.03.2015) emitido a la Municipalidad Distrital de Santa el aire en el área de influencia como consecuencia de la combustión de combustibles y por el sistema de secado (fuego directo) de la harina se alcanza niveles de dióxido de azufre ($34\mu\text{g}/\text{m}^3$) por arriba de lo normado ($20\mu\text{g}/\text{m}^3$). La planta cuenta en la parte del secado, con un sistema de trampa de gases, que son condensados, consiste en una poza con agua, que cuando se llena es vaciada y limpiada, siendo estos almacenados en cilindros metálicos, sin recibir tratamiento alguno.

La eliminación de estos gases podría ocasionar impactos directamente a la población aledaña, a los cultivos y animales que se tiene a los alrededores de la fábrica.

- **Calidad de agua**

La fuente de agua para la planta es un canal de regadío proveniente del río Santa, esta agua es almacenada en una poza de unos 15 m^3 , solo por sedimentación se separan los sólidos en suspensión y no recibe tratamiento adicional, es decir, no es agua potable. Según los responsables el agua es calentada para la digestión hasta 120°C.

- **Ruidos**

Los ruidos que se generan con mayor intensidad posibles de ser captados por el oído, son producidos de manera intermitente tanto en el caldero para operar el motor ventilador y el motor de la bomba de agua de 15 HP y 12 HP respectivamente y el motor reductor del secador de 15 HP. No se tiene información respecto a monitoreo de ruidos en ningún lugar ni dentro ni fuera de la planta. Sin embargo, durante las visitas y entrevistas, según la percepción del personal de Planta, se corroboró que el nivel de ruido producido, era débil y en las áreas próximas no existían elementos frágiles que pudieran ser afectados por estas emisiones.

- **Suelos**

Los suelos en las zonas próximas a la empresa son usados para cultivos agrícolas, en pequeña cantidad en forma doméstica para uso ganadero. Estos se ven afectados, cuando la planta productora de plumas trabaja, por la alta concentración de material particulado que caen sobre ellos. Esta contaminación puede afectar a los cultivos que se desarrollan en las áreas adyacentes, así como, a la misma población que vive y que labora en el campo.

4.1.11. Componente Biótico

- **Flora**

Los terrenos tanto por la parte del frente, lateral izquierda y posterior que comprende a la planta, está rodeada de cultivos transitorios, arroz, maíz, cebolla, betarraga, zanahoria entre otros, que son sembradas de acuerdo a

las estaciones y comportamiento climatológico de la zona. Esos cultivos podrían verse afectados por la emisión de gases tóxicos, en la actualidad no existe reportes de daños directos, sin embargo, es necesario evitar, porque en el futuro podría provocar daños y/o enfermedades en la población

- **Fauna**

En la zona de influencia de la planta se ha encontrado especies de animales domésticos que crían los agricultores en cantidades menores como pollos, gallinas, patos. Asimismo, se ha encontrado en algunos casos que los habitantes tienen animales en calidad de mascotas como perros y gatos. Se encuentra además en los alrededores de la Planta, insectos de varios órdenes. Cabe indicar que dentro de las áreas de influencia directa e indirecta no se han identificados especies protegidas. El problema no es tan significativo comparado con la flora, que se desarrolla más en el área de influencia.

4.1.12. Diagnóstico ambiental según población aledaña

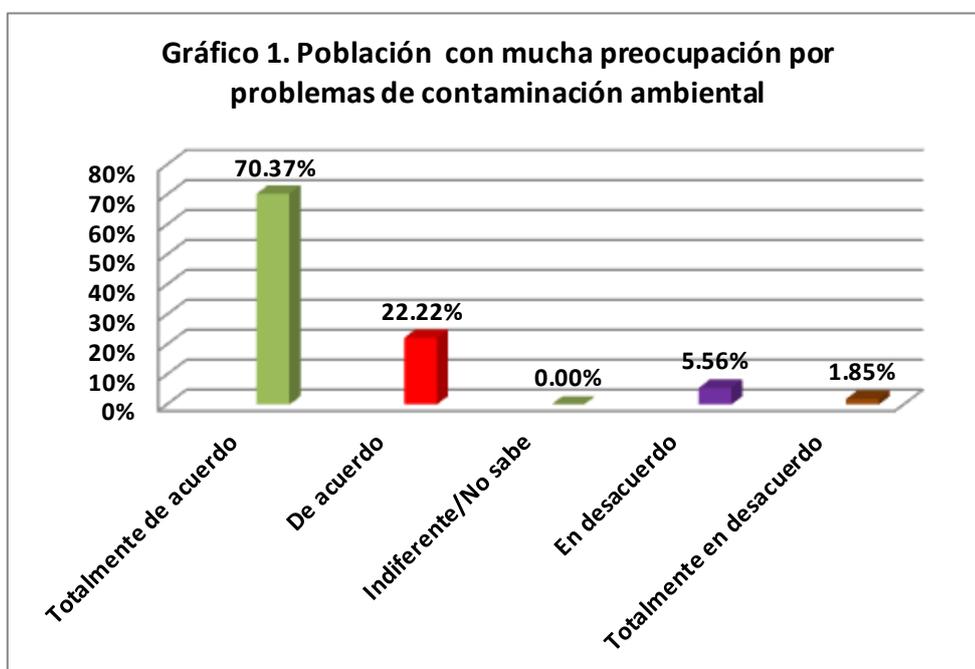
Con el objetivo de conocer la percepción y conocimiento en contaminación ambiental de parte de la población aledaña a la fábrica de producción de harina de plumas según tamaño y descripción de la muestra calculada, se ejecutó el cuestionario de la encuesta que previamente con participación y juicio de expertos y la muestra piloto fueron evaluadas su grado de validez y confiabilidad respectivamente, siendo de acuerdo a la escala planteada de 0.77 (Excelente validez) y de 0.68 (Muy confiable). Los resultados de la encuesta aplicada se detallan a continuación:

Con respecto a la pregunta:

¿A usted le preocupan mucho los problemas de contaminación ambiental?

En el gráfico 1, se muestra que el 70.37% de la población aledaña a la fábrica de producción de harina de plumas respondió que está totalmente de acuerdo y el 22.22% de acuerdo, es decir, que el 92.59% de la población tiene preocupación por los problemas de contaminación ambiental que se presentan en localidad.

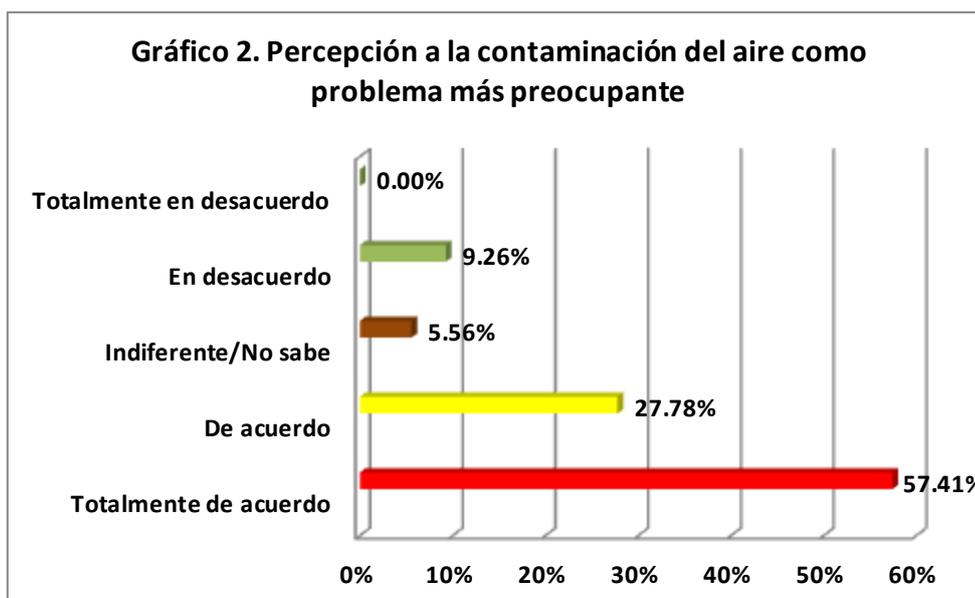
Estos resultados demuestran que en la actualidad la población le va dando mayor interés a los problemas de contaminación, es decir, va asumiendo este tema con mayor responsabilidad que de alguna manera va a repercutir en el desarrollo industrial y urbano de la zona.



Con respecto a la pregunta:

De los problemas de contaminación ambiental en su localidad (suelo, agua, aire, alimentos) el más preocupante es la contaminación del aire?

En el gráfico 2, se observa que el 57.41% y 27.78% de la población está totalmente de acuerdo y de acuerdo respectivamente, es decir, que el 85.19% de la población percibe que el problema más preocupante es la contaminación del aire en su localidad, reflejándose esto por manifestación de los mismos, que en los últimos años la calidad del aire ha cambiado. Existiendo horas que los olores fuertes se concentra, por ejemplo a partir del mediodía, donde hay viento y la población se encuentra en almuerzo, momento en que perciben con mayor intensidad. Estos resultados, deberían conducir a los responsables de la administración de la empresa a tomar decisiones ahora y evitar en lo posible daños irreversibles en la población aledaña.



Con respecto a la pregunta:

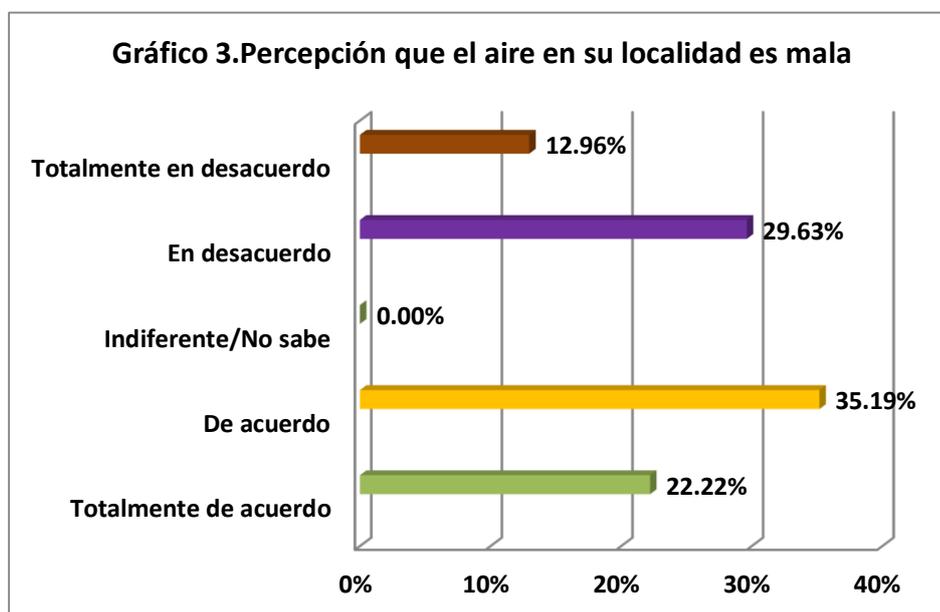
¿La calidad del aire en su localidad es mala?

El gráfico 3, muestra que el 57.41% de la población percibe que la calidad del aire de su localidad es mala, es decir, se corrobora a los resultados de la pregunta anterior y a los niveles de SO₂ fuera del rango permitido; razones suficientes para reclamar antes sus autoridades. Otra razón, que justifica la pronta acción de parte de la empresa, a implementar un plan de manejo ambiental a fin de mitigar el impacto en el medio, donde considere la mejora de sus instalaciones e implemente equipos adecuados que no produzcan gases tóxicos o equipos que puedan atraparlos y, que en la actualidad existen en el mercado, como sistemas de filtración que se observa en la figura 5, tipo carcasa de acero inoxidable que ha sido desarrollada especialmente para la purificación de aire comprimido y otros gases industriales, en rangos de aplicaciones industriales, que podrían estar operando caudales de 60 a 23.040 m³ /h a temperaturas de hasta 200°C, compatible con la temperatura de trabajo en Planta productora de harina de plumas durante el secado (60 – 70°C).



Fuente: Empresa Interplant S.A
www.interplant.com.pe

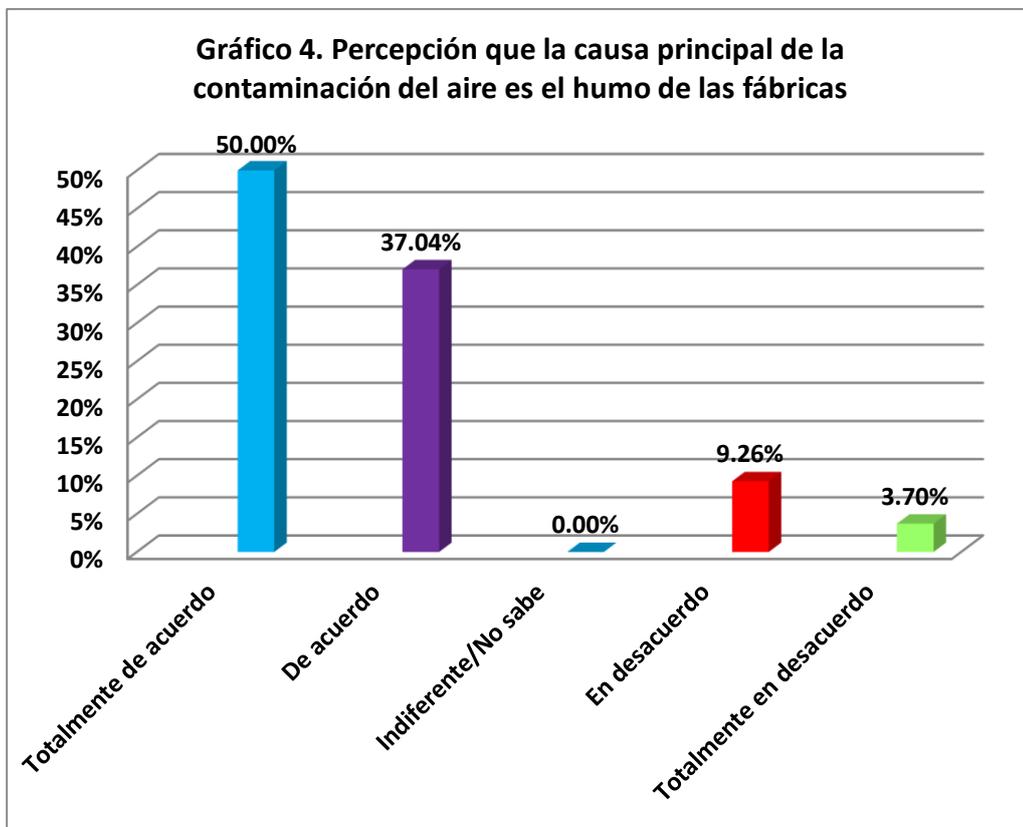
Figura 5. Sistema de filtración de gases



Con respecto a la pregunta:

¿La principal causa que contribuye más a la contaminación del aire en su localidad es el humo de las fábricas?

El gráfico 4, muestra que el 50% de la población está totalmente de acuerdo y el 37.04% está de acuerdo, es decir, que el 87.04% de la población percibe que la principal causa que contribuye más a la contaminación del aire en su localidad es el humo de las fábricas. Resultado que confirma que la mayor contaminación en la localidad, se debe a la fuerte contaminación de gases principalmente que emiten las fábricas aledañas a la población. Frente a esta situación, las autoridades locales como municipalidad y nacionales como el Ministerio del Medio Ambiente, y organizaciones como DIGESA, deberían ser más exigentes y aplicar las normas establecidas.

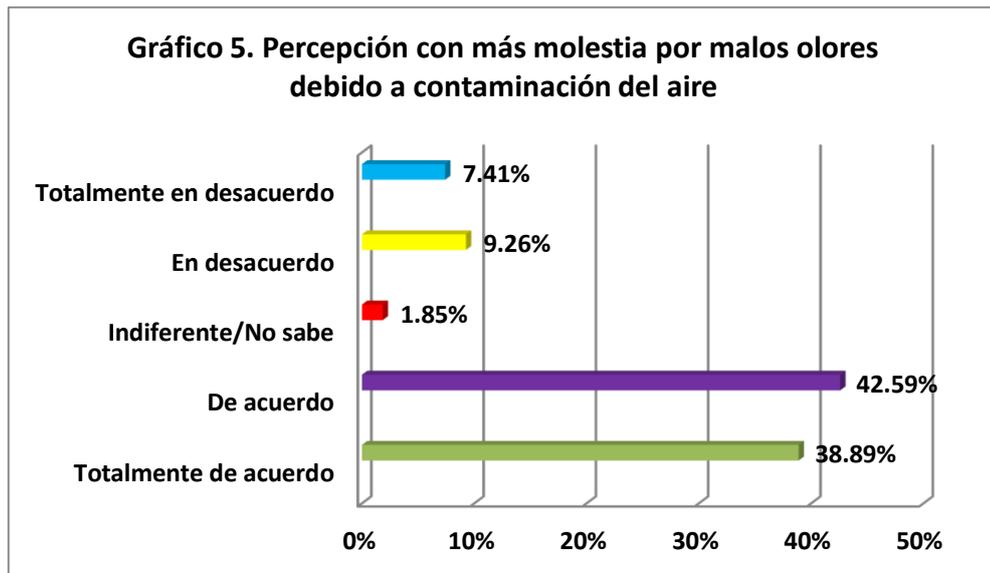


Con respecto a la pregunta:

¿El problema que más molestia ha ocasionado por contaminación del aire en su localidad son los malos olores?

En el gráfico 5, se puede apreciar que entre la población que está totalmente de acuerdo (38.39%) y de acuerdo (42.59%) el 81.48% respondió que el problema que más molestia ha ocasionado por contaminación del aire en su localidad son los malos olores, principalmente por las tardes por las fuertes corrientes de aire que se tiene en el lugar. Esta situación, la población manifiesta que le provoca malestares principalmente respiratorios, asimismo, esta incomodidad es percibido cuando los estudiantes y personas adultas mujeres y varones cuando practican deportes como vóley, fútbol. De no frenarse

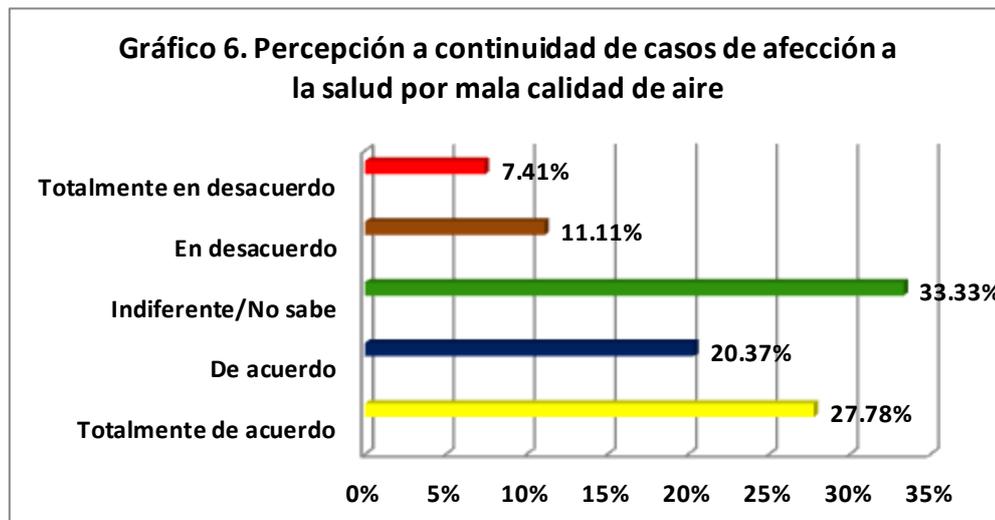
esta contaminación, la población en el futuro podrá correr el riesgo de tener enfermedades crónicas, como fibrosis pulmonar entre otras.



Con respecto a la pregunta:

¿Siempre en su localidad se han presentado casos de afección a la salud que relaciona con la mala calidad de aire?

En el gráfico 6, se puede apreciar que entre la población que está totalmente de acuerdo (27.78%) y de acuerdo (20.37%) el 48.15% respondió que siempre en su localidad se han presentado casos de afección a la salud que relaciona con la mala calidad de aire, especialmente problemas respiratorios. Los resultados demuestran, que el nivel de afección, está en su etapa incipiente, por lo que se debe tratar de solucionar y en esto la empresa productora de harinas de plumas debe contribuir.

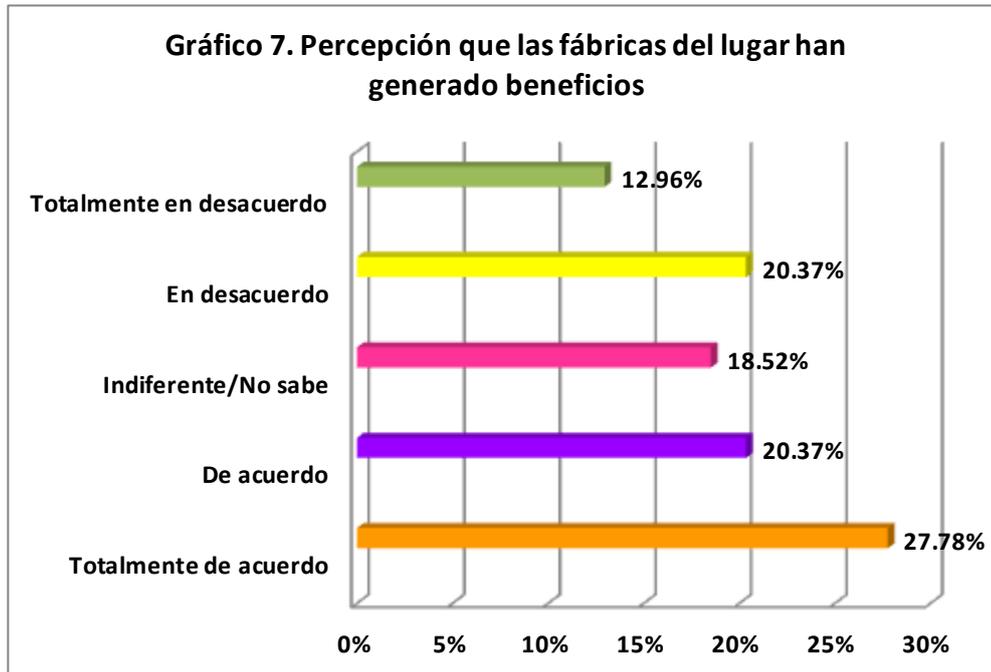


Con respecto a la pregunta:

¿Las fábricas instaladas en su localidad han generado algunos beneficios?

Según lo mostrado en el gráfico 7, el 48.15% de la población está de acuerdo que las fábricas instaladas en su localidad han generado algunos beneficios, manifestando principalmente los empleos a la gente de la localidad, el 18.52% le es indiferente o no sabe sobre los beneficios y el 33.33% muestra su desacuerdo.

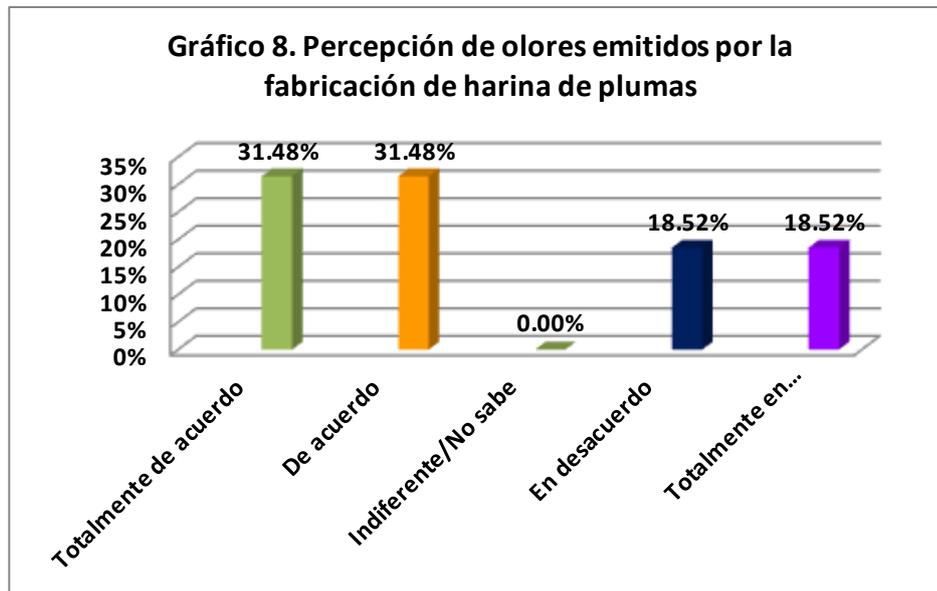
Si bien es cierto que los resultados de la encuesta confirman la contaminación por parte de las fábricas, sin embargo, estos contribuyen a la generación de puestos de empleo en forma directa e indirecta, por lo que debe existir dialogo entre empresas, autoridades y población con fines de coordinación, a fin de no perjudicar a ninguno de los sectores.



Con respecto a la pregunta:

¿En su localidad se percibe los olores emitidos por la fabricación de harina de plumas?

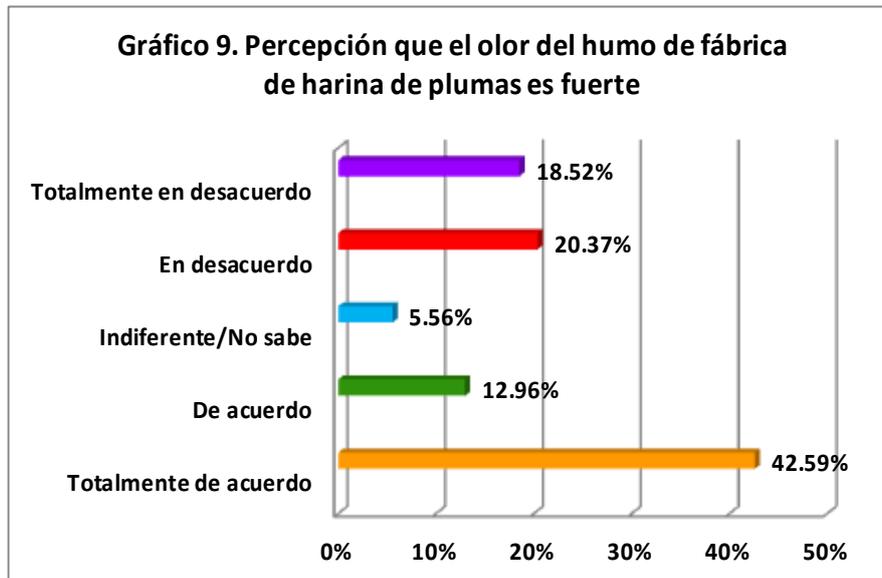
Según el gráfico 8, el 62.96% de la población respondió que si percibe los olores emitidos por la fabricación de harina de plumas, caracterizado por semejarse a la quemadura de cabellos, mientras que el 37.04% respondió que no percibe. Este resultado, en forma muy notoria, refleja que los olores más percibidos son los que produce la empresa productora de harina de plumas, razón más que se confirma que dicha empresa debe implementar su PMA.



Con respecto a la pregunta:

¿El olor percibido de la fábrica de harinas de plumas es fuerte?

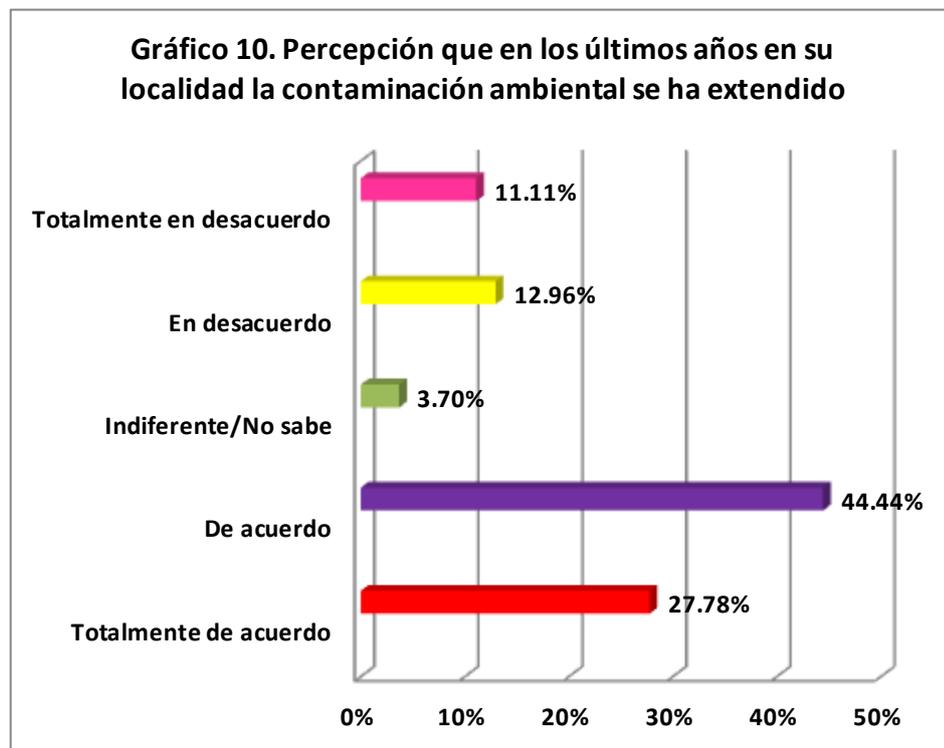
De acuerdo a lo mostrado en el gráfico 9, el 55.55% de la población respondió que el olor percibido de la fábrica de harinas de plumas es fuerte, mientras que el 38.89% estuvo en desacuerdo y al 5.56% le fue indiferente o no sabe. Los resultados corroboran que el olor de harina de plumas es fuerte, demostrando una vez más, lo reportado por el informe de control, que los niveles están por arriba de lo normado, por lo que es prioritario y de urgencia, atender y solucionar esta contaminación, de lo contrario se estaría atentando contra la salud de la población, lo cual conllevaría al cierre definitivo de la planta.



Con respecto a la pregunta:

¿En los últimos años crees que en tu localidad la problemática ambiental ha aumentado?

Según el gráfico 10, se puede apreciar que sumados la población que está totalmente de acuerdo (27.78%) y de acuerdo (44.44%) el 72.22% de la población respondió que en su localidad la problemática ambiental ha aumentado mientras que el 24.07% estuvo en desacuerdo y al 3.7% le fue indiferente o no sabe. Cabe señalar que el lugar donde está instalado la planta productora de harina de plumas así como otras plantas industriales, hasta hace unos 10 años, eran área verdes, llenos de cultivos de hortalizas y verduras, por lo que no existía el problema actual de contaminación, por lo que el desarrollo industrial no puede afectar este hábitat o medio, si bien es necesario pero debe estar de la mano con el bienestar de la población y de todo ser vivo del lugar.



4.2. Evaluación de Impactos Ambientales

4.2.1. Identificación de actividades que causan impactos

La identificación de las actividades que causan impactos se realizaron durante las etapas de operación y mantenimiento de la Planta Industrial Productora de Harina de Plumas de aves.

Mediante monitoreo realizadas en planta y con la verificación de campo, las actividades potencialmente causantes de impactos fueron:

- Descarga de materia prima
- Almacenamiento de materia prima
- Generación de vapor
- Procesamiento de materia prima para obtener harinas
- Eliminación de efluentes líquidos
- Eliminación de desechos sólidos

- Emisión de gases
- Infraestructura y equipos
- Almacenamiento de combustibles

Estos causas identificadas son contrastados con el inadecuado proceso que se desarrolla en la planta productora de harina de plumas, su estado, diseño e instalaciones que no cuentan con los estándares, tampoco tiene implementado ningún sistema de control, como Buenas Prácticas de Manufactura, HACCP o normas ISO.

4.2.2. Identificación de factores ambientales afectados

A partir de las actividades causantes de impactos se identificaron los elementos ambientales con afectación positiva o negativa según componente biótico o abiótico, mostrados a continuación en el cuadro 7.

Se puede observar que los afectados son el suelo, agua, aire que ya fue demostrado con las encuestas, así como también el bienestar social, porque de alguna manera afecta a la salud, sin embargo también en forma positiva, genera empleo y calidad de vida, existe un buen tránsito, que por las industrias se han asfaltado las carreteras dando fluidez al transporte de vehículos, especialmente de carga, así como a la población.

Por otro lado, negativamente, se ha venido perdiendo la estética y belleza natural, que debería a la par, las industrias fomentar las áreas verdes y embellecimiento del lugar.

Cuadro 7. Elementos y componentes ambientales afectados

Componente	Elemento
Suelos	Capa Orgánica
Agua Superficial	Calidad
Aire	Calidad
	Ruido
Flora	Vegetación natural
	Cultivos y pastos
Fauna	Silvestre
	Manejada
Estética	Paisaje
	Recreación
Bienestar Social	Salud Pública
	Tránsito vehicular
	Tránsito peatonal
	Empleo
	Calidad de vida

4.2.3. Identificación de impactos ambientales individuales

En el cuadro 8, se puede visualizar en color verde los impactos identificados como positivos y de color rojo los de impactos negativos. Observándose que en cada una de las etapas del proceso productivo, se han identificado impactos, principalmente negativos y de manera mínima impactos positivos. Siendo pronunciada la emisión de gases en diferentes niveles y áreas, debido a la combustión de combustibles y quema de la harina durante el secado.

Cuadro 8. Matriz de identificación de impactos ambientales

Componente	Elemento	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA INDUSTRIAL								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		DESCARGA DE MATERIA PRIMA	ALMACENAMIENTO MATERIA PRIMA	GENERACIÓN DE VAPOR	PROCESAMIENTO DE MATERIA PRIMA PARA OBTENER HARINA	ELIMINACIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS	ELIMINACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS	EMISIÓN DE GASES	INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS	ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES
Suelos	Capa Orgánica									
Agua Superficial	Calidad									
Aire	Calidad									
	Ruido									
Flora	Vegetación natural									
	Cultivos y pastos									
Fauna	Silvestre									
	Manejada									
Estética	Paisaje									
	Recreación									
Bienestar Social	Salud Pública									
	Tránsito vehicular									
	Tránsito peatonal									
	Empleo									
	Calidad de vida									

4.2.4. Valoración de impactos ambientales

La valorización de impactos ambientales realizado con la aplicación de la Técnica de Leopold, basado en una matriz de causa-efecto, se muestran en el cuadro 9. Fueron identificados 38 impactos, obtenidos en la matriz de interacción de elementos ambientales y actividades que realiza la Planta Industrial objeto del estudio. De estos, 29 fueron impactos negativos y 9 impactos positivos.

El total de significación verificado de filas y columnas, da un resultado negativo (-313), lo que demuestra que la planta industrial productora de harinas de plumas viene ocasionando más afectaciones o impactos negativos que beneficios.

En el cuadro 10, se presenta los resultados de la matriz de significación de impactos. En él se observa que tanto el aire del lugar como la salud de la población son los más afectados, el cual es un indicador de la gravedad del problema, y que de manera prioritaria y urgencia se debe actuar y un paso es a través del PMA que se formula en el presente trabajo.

Cuadro 9. Matriz de valoración de Impactos Ambientales

Componente	Elemento	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA INDUSTRIAL									NUMERO DE IMPACTOS POSITIVOS	NUMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS	SUMATORIA SIGNIFICANCIA				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9							
		DESCARGA DE MATERIA PRIMA	ALMACENAMIENTO MATERIA PRIMA	GENERACIÓN DE VAPOR	PROCESAMIENTO DE MATERIA PRIMA PARA OBTENER HARINA	ELIMINACIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS	ELIMINACIÓN DE DESECHOS SOLIDOS	EMISIÓN DE GASES	INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS	ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES							
Suelos	Capa Orgánica	5	3		2	4	-3	3	-2	3			-1	3	2	3	5
Agua Superficial	Calidad				-2	2	-5	3	-1	1					0	3	-20
Aire	Calidad	-3	1	-4	6	-3	3	-3	3						0	5	-81
	Ruido	-1	1		-7	4	-3	3							0	3	-38
Flora	Vegetación natural														0	2	-44
	Cultivos y pastos														0	1	-42
Fauna	Silvestre														0	1	-16
	Manejada														0	1	-1
Estética	Paisaje														0	1	-3
	Recreación														0	1	-24
Bienestar Social	Salud Pública														0	4	-76
	Tránsito vehicular														1	0	20
	Tránsito peatonal														1	1	6
	Empleo	3	2		3	3	2	2	2	1					4	0	21
	Calidad de vida				3	3	-2	2	-1	1	-6	4			1	3	-20
NUMERO DE IMPACTOS POSITIVOS		2	0	0	3	1	1	0	2	0				9			
NUMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS		2	1	2	3	4	5	9	1	2						29	
SUMATORIA SIGNIFICANCIA IMPACTOS		17	-24	-37	4	-30	-20	-251	35	-7							-313



M : Magnitud
I : Importancia

S : Significancia
S = M x I

Impacto negativo
Impacto positivo

Cuadro 10. Matriz de significación de Impactos

Componente	Elemento	ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTA INDUSTRIAL									NUMERO IMPACTOS POSITIVOS	NUMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS	SUMATORIA SIGNIFICANCIA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
		DESCARGA DE MATERIA PRIMA	ALMACENAMIE NTO MATERIA PRIMA	GENERACIÓN DE VAPOR	PROCESAMIENT O DE MATERIA PRIMA PARA OBTENER HARINA	ELIMINACIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS	ELIMINACIÓN DE DESECHOS SOLIDOS	EMISIÓN DE GASES	INFRAESTRUCTU RA Y EQUIPOS	ALMACENAMIE NTO DE COMBUSTIBLES			
Suelos	Capa Orgánica	15			8	-9	-6			-3	2	3	5
Agua Superficial	Calidad				-4	-15	-1				0	3	-20
Aire	Calidad	-3	-24	-9	-9			-36			0	5	-81
	Ruido	-1		-28	-9						0	3	-38
Flora	Vegetación natural						-2	-42			0	2	-44
	Cultivos y pastos							-42			0	1	-42
Fauna	Silvestre							-16			0	1	-16
	Manejada							-1			0	1	-1
Estética	Paisaje								-3		0	1	-3
	Recreación							-24			0	1	-24
Bienestar Social	Salud Pública					-6	-12	-54		-4	0	4	-76
	Tránsito vehicular								20		1	0	20
	Tránsito peatonal							-12	18		1	1	6
	Empleo	6			9	4	2				4	0	21
	Calidad de vida				9	-4	-1	-24			1	3	-20
NUMERO DE IMPACTOS POSITIVOS		2	0	0	3	1	1	0	2	0	9		
NUMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS		2	1	2	3	4	5	9	1	2		29	
SUMATORIA SIGNIFICANCIA IMPACTOS		17	-24	-37	4	-30	-20	-251	35	-7			-313

4.2.5. Jerarquización de Impactos Ambientales

4.2.5.1. Jerarquización de Impactos Negativos

Los valores de significación son ordenados desde el más negativo hacia el más positivo, donde jerárquicamente los impactos negativos se muestran en el cuadro 11.

Los impactos más negativos (-54, -42, -36), se refieren a los peligros causados por la emisión de gases en diferentes partes del proceso de elaboración de harinas de plumas, como en el caldero, debido a la quema de combustibles, que son los aceites residuales, asimismo, como parte del proceso se encuentra el secador de tipo cilindro rotatorio, que elimina gases durante la transferencia de calor hacia los compuestos proteicos que contienen nitrógeno y azufre, siendo estos emitidos hacia la atmosfera en forma de dióxidos de azufre, alterando la calidad del aire y afectando como consecuencia de estos impactos ambientales, la salud pública, la vegetación natural, los cultivos y pastos existentes en el entorno, a corto y mediano plazo.

Cuadro 11. Jerarquización de Impactos negativos

Nº	Componente	ELEMENTO	ACCIÓN EN PLANTA INDUSTRIAL	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	ORDEN JARARQUICO
1	Bienestar Social	Salud Pública	Emisión de gases	-54	1
2	Flora	Vegetación natural	Emisión de gases	-42	2
3	Flora	Cultivos y pastos	Emisión de gases	-42	2
4	Aire	Calidad	Emisión de gases	-36	3
5	Aire	Ruido	Generación de vapor	-28	4
6	Estética	Recreación	Emisión de gases	-24	5
7	Bienestar Social	Calidad de vida	Emisión de gases	-24	5
8	Aire	Calidad	Almacenamiento MP	-24	5
9	Fauna	Silvestre	Emisión de gases	-16	6
10	Agua Superficial	Calidad	Eliminación de efluentes líquidos	-15	7
11	Bienestar Social	Tránsito peatonal	Eliminación de gases	-12	8
12	Bienestar Social	Salud Pública	Eliminación de desechos sólidos	-12	8
13	Suelos	Capa orgánica	Eliminación de efluentes líquidos	-9	9
14	Aire	Calidad	Procesamiento de MP	-9	9
15	Aire	Ruido	Procesamiento de MP	-9	9
16	Aire	Calidad	Generación de vapor	-9	9
17	Suelos	Capa orgánica	Eliminación de desechos sólidos	-6	10
18	Bienestar Social	Salud Pública	Eliminación de efluentes líquidos	-6	10
19	Bienestar Social	Salud Pública	Almacenamiento de combustibles	-4	11
20	Bienestar Social	Calidad de vida	Eliminación de efluentes líquidos	-4	11
21	Agua Superficial	Calidad	Procesamiento de MP	-4	11
22	Suelos	Capa orgánica	Almacenamiento de combustibles	-3	12
23	Estética	Paisaje	Infraestructura y equipos	-3	12
24	Aire	Calidad	Descarga de MP	-3	12
25	Flora	Vegetación natural	Descarga de MP	-2	13
26	Agua Superficial	Calidad	Eliminación de desechos sólidos	-1	14
27	Fauna	Manejada	Emisión de gases	-1	14
28	Bienestar Social	Calidad de vida	Eliminación de desechos sólidos	-1	14
29	Aire	Ruido	Descarga de MP	-1	14

4.2.5.2. Jerarquización de impactos positivos

Los valores de significación son ordenados desde el valor más positivo hacia el más negativo, donde jerárquicamente los impactos positivos se muestran en el cuadro 12.

Los impactos más positivos (+20, +18, +15), se refieren a los originados debido a la implementación de la infraestructura y equipos, hacia la planta como el acceso al tránsito peatonal y vehicular que ha permitido el asfalto de las carreteras, asimismo, la descarga de la materia prima, contribuye a formar una capa orgánica de los suelos.

Cuadro 12. Jerarquización de Impactos positivos

Nº	Componente	ELEMENTO	ACCIÓN EN PLANTA INDUSTRIAL	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	ORDEN JARARQUICO
1	Bienestar Social	Tránsito vehicular	Infraestructura y equipos	20	1
2	Bienestar Social	Tránsito peatonal	Infraestructura y equipos	18	2
3	Suelos	Capa orgánica	Descarga de MP	15	3
4	Bienestar Social	Empleo	Procesamiento de MP	9	4
5	Bienestar Social	Calidad de vida	Procesamiento de MP	9	4
6	Suelos	Capa orgánica	Procesamiento de MP	8	5
7	Bienestar Social	Empleo	Descarga de MP	6	6
8	Bienestar Social	Empleo	Eliminación de efluentes líquidos	4	7
9	Bienestar Social	Empleo	Eliminación de desechos sólidos	2	8

4.2.5.3. Jerarquización de Impactos por Actividad

El cuadro 13, permite observar cuales son las actividades de la Planta Industrial productora de harina de plumas que causan mayores impactos, tanto positivos como negativos.

Al inicio del cuadro, como causantes de la mayor cantidad de impactos negativos, se ubican las actividades correspondientes a: Emisión de gases, Generación de vapor, eliminación de efluentes líquidos con una valoración de -251, -37 y -30.

Como parte final de la evaluación de impactos, según el orden jerárquico, se demuestra que el principal factor contaminante es la emisión de gases, confirmado por la percepción de la población, estado de los equipos, infraestructura e instalaciones inadecuadas.

Cuadro 13. Agregación de impactos por actividad

ACTIVIDAD	POSITIVOS	NEGATIVOS	AGREGACIÓN
Emisión de gases	0	-251	-251
Generación de vapor	0	-37	-37
Eliminación de efluentes líquidos	4	-34	-30
Almacenamiento de Materia Prima	0	-24	-24
Eliminación de desechos sólidos	2	-22	-20
Almacenamiento de combustibles	0	-7	-7
Procesamiento de Materia Prima para obtener harina	26	-22	4
Descarga de Materia Prima	21	-4	17
Infraestructura y Equipos	38	-3	35

Al otro lado, debido a la infraestructura y equipos y a la descarga de materia prima, son las actividades que más impactos positivos causan +35 y +17, principalmente porque para realizar estas actividades se ha tenido que habilitar las carreteras, generado empleo, se han realizado las instalaciones de redes de energía, quedando aún, pendiente la instalación de la red de agua y alcantarillado.

4.3. Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental para la Empresa Productora de harina de plumas mostrado en el cuadro 14, fue elaborado a partir de la línea base o realidad, dicho plan consta de cuatro columnas, la primera relacionada con los objetivos y actividades, la segunda y tercera con los indicadores y medios de verificación quienes permitirán realizar el Monitoreo y Evaluación y la cuarta columna con las condiciones necesarias para lograr realizarse.

4.3.1. Línea Base del Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Según la figura 6, en el marco del manejo ambiental durante la producción de harina de plumas, en el sector San Dionicio del distrito de Santa el problema central es:

El alto nivel de impacto ambiental debido a la emisión de gases, generación de vapor, eliminación de efluentes líquidos y almacenamiento de materia prima.

Este problema es originado por las siguientes causas:

- Inadecuada Infraestructura física de la Planta de Procesamiento.
- Inadecuada maquinaria de combustión, digestión, secado y molienda.
- Escasa educación ambiental a los trabajadores
- Escasos programas de mantenimiento y seguridad industrial y salud ocupacional
- Deficiente aplicación de normas y regulaciones ambientales

Toda la problemática ha originado consecuencias como:

Proliferación de enfermedades y pérdida del bienestar de la población.

Conllevando a tener:

BAJA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN QUE HABITA CERCANA A LA PLANTA PRODUCTORA DE HARINA DE PLUMAS.

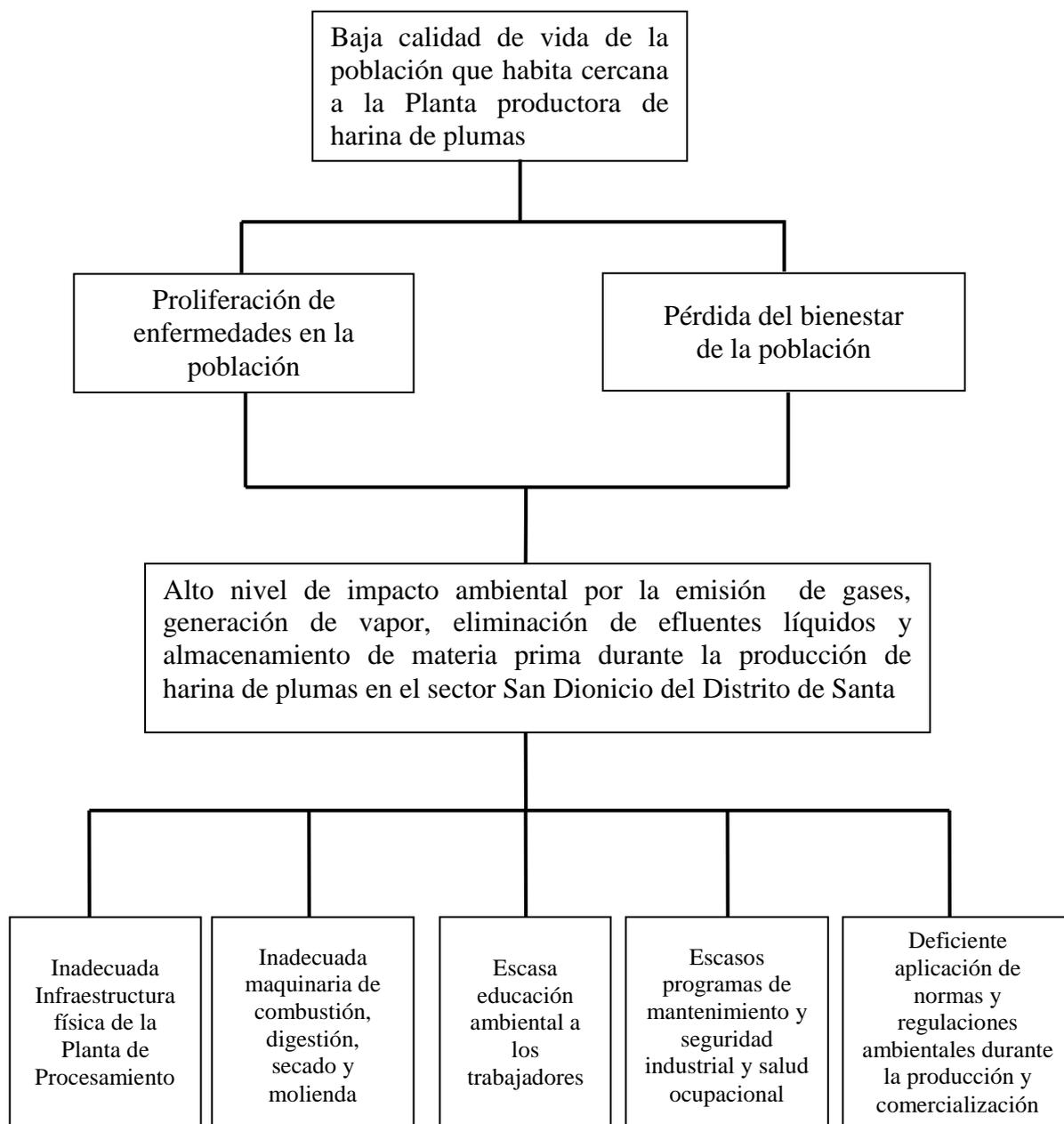


Figura 6. Línea base de la Planta productora de harina de plumas en relación con el impacto ambiental

4.3.2. Objetivos del Plan de Manejo Ambiental (PMA)

Según la figura 7, como parte del Plan de Manejo Ambiental para la Empresa productora de harina de plumas, los objetivos son:

- **OBJETIVO GENERAL**

Mitigar el nivel de impacto ambiental por la emisión de gases, generación de vapor, eliminación de efluentes líquidos y almacenamiento de materia prima durante la producción de harina de plumas en el sector San Dionicio del Distrito de Santa.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Mejorar la infraestructura física de la Planta de procesamiento.
2. Implementar maquinarias de procesamiento amigable con el medio ambiente.
3. Capacitar eficientemente al personal en educación ambiental.
4. Implementar programas de mantenimiento, seguridad industrial y salud ocupacional.
5. Implementar y aplicar eficientemente las normas y regulaciones ambientales en la producción y comercialización de harina de plumas.

El logro de estos objetivos conduce a tener:

Reducción de enfermedades y mejora del bienestar de la población.

Conllevando a tener:

ALTA CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACIÓN QUE HABITA CERCANA A LA PLANTA PRODUCTORA DE HARINA DE PLUMAS.

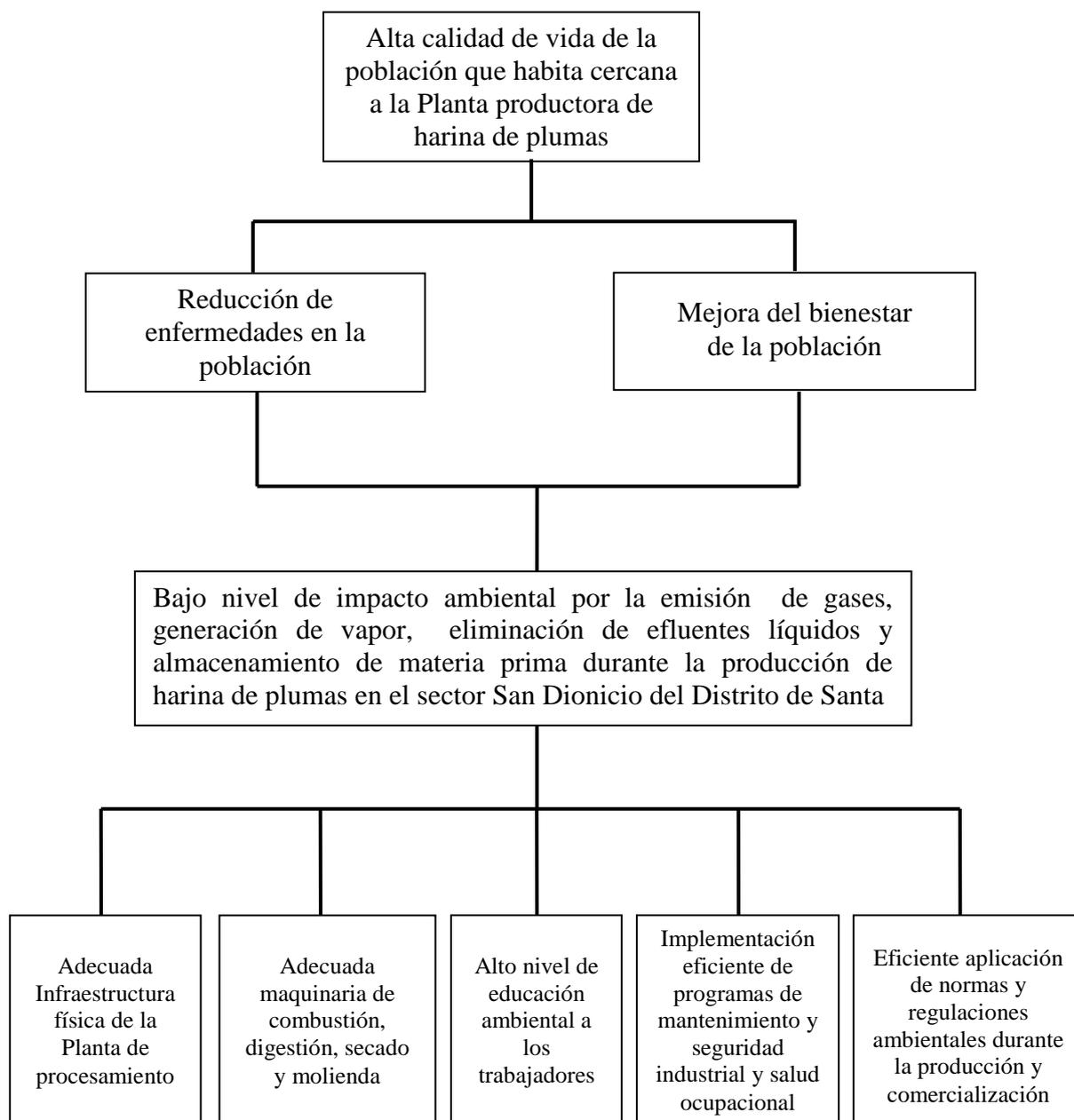


Figura 7. Objetivos de la Planta productora de harina de plumas en relación con la mitigación del impacto Ambiental

Cuadro 14. Plan de Manejo Ambiental para la empresa productora de harina de plumas

Objetivos y Actividades	Indicadores Verificables	Medios de Verificación	Supuestos
<p>Fin: Visión <i>"Producir harina de plumas de alta calidad, que satisface a sus clientes cumpliendo las regulaciones nacionales e internacionales, con personal capacitado y tecnologías comprometidas con el medio ambiente y la mejora de la calidad de vida de la población"</i></p>	<p>Al 2020 se produce harina de plumas de alta calidad acorde a las normas, se conserva el medio ambiente y la población mejora su calidad de vida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reportes bromatológicos y microbiológicos de laboratorios certificados. ▪ Reporte de encuesta a la población. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los empresarios y trabajadores tienen la predisposición para mejorar los procesos y aplicar normas medioambientales.
<p>Objetivo General: Reducir el nivel de impacto ambiental generado por la emisión de gases, generación de vapor, eliminación de efluentes líquidos y almacenamiento de materia prima durante la producción de harina de plumas en el sector San Dionicio del Distrito de Santa.</p>	<p>En los 5 primeros años se reduce el impacto ambiental en un 20% anual durante la producción de harina de plumas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reportes anuales de análisis de aire, suelos y agua. ▪ Reporte de encuesta a la población. 	<p>Los empresarios y personal de la empresa muestran el interés y la predisposición por mejorar su desempeño y reducir el impacto ambiental.</p>
<p>Objetivos Específicos o estrategias:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mejorar la infraestructura de procesamiento de la Planta de Procesamiento y áreas adyacentes. 2. Implementar maquinarias de procesamiento amigable con el medio ambiente. 3. Capacitar eficientemente al personal en educación ambiental. 4. Implementar programas de mantenimiento, seguridad industrial y salud ocupacional para salvaguardar la vida, integridad física y bienestar de los trabajadores. 5. Implementar y aplicar eficientemente las normas y regulaciones ambientales en producción y comercialización de harina de plumas. 	<p>Anualmente se mejora la infraestructura en un 25% de acuerdo al diseño propuesto.</p> <p>Anualmente se implementa las maquinarias de procesamiento en un 20% conforme al programa de inversión.</p> <p>A los 5 años se cuenta con el 100% del personal capacitado en educación ambiental.</p> <p>Anualmente se desarrollan 2 programas en mantenimiento, seguridad industrial y salud ocupacional.</p> <p>A los 5 años, de lo programado se aplican el 80% de las normas ambientales.</p>	<p>Informes anuales de ejecución de obras.</p> <p>Informes de compras, rediseño e instalaciones de maquinarias.</p> <p>Reporte de control de asistencia y certificaciones de capacitación. Certificaciones.</p> <p>Informes de encuesta a trabajadores.</p> <p>Registros de normas implementadas.</p> <p>Informe de supervisión y análisis de laboratorios. en la oficina responsable de recursos humanos.</p>	<p>Existe de predisposición de los empresarios por invertir.</p> <p>Existe de predisposición de los empresarios por invertir</p> <p>El personal muestra su interés por capacitarse en educación ambiental.</p> <p>Existe la predisposición de la administración de ejecutar los programas.</p> <p>Existe la predisposición de empresarios y trabajadores por implementar y aplicar las normas y regulaciones medioambientales.</p>

Actividades 1:	Indicadores Verificables	Medios de Verificación	Supuestos
<p>1.1 Determinar la Capacidad Instalada y Capacidad de Operación</p> <p>1.2 Realizar un diagrama de flujo de proceso</p> <p>1.3 Establecer las áreas según diagrama de flujo de proceso</p> <p>1.4 Establecer el Plano de Distribución de áreas mediante análisis de proximidad y diagrama de hilos.</p> <p>1.5 Determinar el requerimiento de maquinarias, equipos básicos, equipo complementario, materias primas, insumos y personal acorde a la capacidad instalada y capacidad de operación.</p> <p>1.6 Establecer el diseño de planta según capacidad de planta, diagrama de flujo y áreas establecidas.</p> <p>1.7 Elaborar los planos de disposición de planta, distribución de maquinarias y equipos, instalaciones eléctricas y sanitarios.</p> <p>1.8 Determinar el tipo de material a emplear para la infraestructura (piso, paredes y techos), instalaciones eléctricas, sanitarios y acabados.</p> <p>1.9 Determinar el presupuesto para la mejora de la infraestructura</p>	<p>Al primer año se determina la capacidad instalada, de operación, se define el diagrama de flujo de proceso y se establece las áreas.</p> <p>Al primer año se cuenta con el estudio y planos correspondientes de distribución de áreas.</p> <p>Al primer año se establece el programa de requerimiento de maquinarias e insumos.</p> <p>Al primer año se establece el diseño de planta acorde a las normas.</p> <p>Al primer año se cuenta con los planos de disposición de planta, distribución de maquinarias e instalaciones.</p> <p>Al primer año se ha determinado el tipo de material a emplear en la infraestructura y acabados.</p> <p>Al primer año se tiene el monto del presupuesto para la mejora de la infraestructura.</p>	<p>Informe del cálculo de la capacidad instalada y de operación.</p> <p>Informe de la elaboración del diagrama de flujo de proceso.</p> <p>Informe de las áreas establecidas y su plano de distribución</p> <p>Informe del listado de maquinarias, equipos y personal.</p> <p>Juego de planos del diseño y disposición de planta.</p> <p>Informe sobre el material a emplear por cada estructura a mejorar.</p> <p>Informe del Presupuesto Total para la mejora de la infraestructura.</p>	<p>Existe la predisposición e interés por los empresarios y responsables de la administración de la Planta en disponer del personal capacitado para la realización de las actividades que conllevan a la mejora de la infraestructura de la Planta y áreas adyacentes.</p>

Actividades 2:	Indicadores Verificables	Medios de Verificación	Supuestos
<p>2.1 Establecer el programa de producción acorde a la capacidad de operación</p> <p>2.2 Realizar un inventario de las maquinarias y equipos existentes.</p> <p>2.3 Determinar las capacidades de cada una de las maquinarias y equipos existentes.</p> <p>2.4 Rediseñar, construir o adquirir nuevas maquinarias (caldero, digestor, secador y molino), que permitan evitar la contaminación ambiental.</p> <p>2.5 Implementar tecnologías con fines de atrapamiento de gases para evitar su emisión y producir malos olores hacia el medio ambiente.</p> <p>2.6 Implementar mantenimiento correctivo en caso de exceder los límites permisibles establecidos.</p> <p>2.7 Determinar el presupuesto para la mejora de las maquinarias y equipos.</p>	<p>Al primer mes de cada año se establece al 100% el programa de producción acorde a la capacidad de la planta.</p> <p>Al primer mes del primer año se cuenta con el inventario de maquinarias y equipos instalados.</p> <p>Se rediseña, construye y adquiere a razón de 30% anual las maquinarias que generan contaminaciones.</p> <p>Al segundo año se implementan nuevas tecnologías con fines de atrapamiento de los gases.</p> <p>Se reducen en un 80% las emisiones gaseosas en los primeros 5 años.</p> <p>Se realizan mantenimientos correctivos 3 veces al año.</p> <p>Al primer año se tiene el monto del presupuesto para la implementación de maquinarias y equipos amigables con el medio ambiente.</p>	<p>Informe del programa de producción.</p> <p>Inventario en físico de maquinarias y equipos.</p> <p>Planos del rediseño de maquinarias.</p> <p>Informe de la construcción y adquisición de nuevas maquinarias.</p> <p>Informe sobre emisión de gases.</p> <p>Encuesta a la población sobre percepción de los gases.</p> <p>Reporte sobre mantenimiento correctivo.</p> <p>Reporte del control del nivel de concentración de contaminación.</p> <p>Informe del presupuesto total para la mejora de las máquinas y equipos.</p>	<p>Existe la predisposición e interés por los empresarios y responsables de la administración de la Planta en disponer del personal capacitado e invertir para el rediseño, construcción y adquisición de maquinarias y equipos amigables con el medio ambiente.</p>

Actividades 3:	Indicadores Verificables	Medios de Verificación	Supuestos
<p>3.1 Implementar programas de capacitación en manejo de riesgos industriales durante la operación de la planta.</p> <p>3.2 Implementar programas de capacitación en manejo de residuos líquidos y sólidos dentro de las instalaciones y zona de influencia de la planta.</p> <p>3.3 Establecer un programa de capacitación para el personal para la mejora de sus competencias y responsabilidades.</p> <p>3.4 Establecer un programa de capacitación al personal sobre impactos y riesgos ambientales que podría originar su trabajo.</p> <p>3.5 Establecer un programa de capacitación al personal sobre las consecuencias que podría ocasionar si se violan los procedimientos o desatender sus responsabilidades ambientales.</p> <p>3.6 Determinar el presupuesto para la capacitación del personal en educación ambiental</p>	<p>Trimestralmente durante los tres primeros años se desarrollan programas de capacitación en manejo de riesgos.</p> <p>Al primer año se desarrollan trimestralmente programas de capacitación en manejo de residuos.</p> <p>Al primer año se desarrollan trimestralmente programas de capacitación sobre impactos y riesgos ambientales.</p> <p>Al primer año se desarrollan programas de capacitación trimestralmente sobre consecuencias en caso de violación de los procedimientos.</p> <p>Al primer año el 100% del personal recibe capacitación en educación ambiental.</p> <p>Al primer año se tiene el monto del presupuesto para la capacitación del personal.</p>	<p>Certificación y control de asistencia del personal a los programas de capacitación en manejo de riesgos industriales.</p> <p>Certificación y control de asistencia del personal a los programas de capacitación en manejo de residuos sólidos y líquidos.</p> <p>Certificación y control de asistencia del personal a los programas de capacitación en mejora de sus competencias y responsabilidades.</p> <p>Certificación y control de asistencia del personal a los programas de capacitación sobre violación de los procedimientos.</p> <p>Informe del presupuesto total para la capacitación del personal en educación ambiental.</p>	<p>Existe la predisposición e interés por los empresarios en capacitar al personal en educación ambiental.</p> <p>Existe la predisposición del personal por participar de las capacitaciones sobre educación ambiental programadas y aplicar en su área de trabajo.</p>

Actividades 4:	Indicadores Verificables	Medios de Verificación	Supuestos
4.1 Realizar la vigilancia de salud de los trabajadores mediante exámenes médicos especializados en relación con su trabajo.	Al primer año se tiene conocimiento del estado de salud del 100% del personal.	Informe médico.	Existe la predisposición e interés por los empresarios en implementar y aplicar las reglas y medidas en seguridad industrial y salud ocupacional.
4.2 Instruir a trabajadores sobre exposición a radiaciones y temperaturas altas, efectos de la exposición, formas de prevenir.	Al primer mes del primer año el 100% del personal es instruido sobre exposición de radiaciones y temperaturas altas.	Registro de asistencia. Encuesta al personal	Existe la predisposición del personal por respetar y aplicar las medidas sobre seguridad industrial y salud ocupacional
4.3 Establecer medidas y control respecto al tránsito del personal en piso irregular y resbaladizo.	Al segundo mes del primer año se tiene el reglamento que establece las medidas y control sobre tránsito del personal.	Reglamento Cargo de recepción Encuesta	Existe la predisposición del personal por respetar y aplicar las medidas sobre seguridad industrial y salud ocupacional
4.4 Establecer medidas de orden y limpieza de instalaciones y equipos.	Al tercer mes del primer año se ha establecido las medidas de orden y limpieza de instalaciones y equipos.	Informe del estado de orden y limpieza de la planta	
4.5 Implementar medidas de manejo de herramientas cortante y/o punzante.	Al cuarto mes del primer año se ha establecido las medidas sobre manejo de herramientas cortante y/o punzante.	Informe sobre medidas de manejo de herramientas. Cargo de recepción Encuesta	
4.6 Implementar medidas para evitar el contacto directo con sustancias sólidas o líquidas.	Al quinto mes del primer año se ha establecido las medidas para evitar el contacto directo con sustancias sólidas o líquidas.	Informe sobre medidas de manejo de herramientas. Cargo de recepción Encuesta	
4.7 Implementar medidas de precauciones en manejo de superficies calientes.	Al sexto mes del primer año se ha establecido las medidas de precauciones en manejo de superficies calientes.	Informe sobre medidas en manejo de superficies calientes. Encuesta	
4.8 Implementar medidas por riesgos biológicos durante el proceso de producción.	Al séptimo mes del primer año se ha establecido las medidas por riesgos biológicos.	Informe sobre medidas por riesgos biológicos. Cargo de recepción.	

<p>4.9 Dotar a los trabajadores de maquinarias, equipos y muebles acorde a sus funciones y actividades a fin de evitar daños ergonómicos.</p>	<p>Al primer mes del primer año se ha dotado del 100% del material instrumental y mobiliario.</p>	<p>Encuesta.</p>	
<p>4.10 Evitar riesgos psicosociales capacitando al personal sobre el proceso, desarrollo de sus actividades, responsabilidad e importancia como colaborador en su trabajo.</p>	<p>Al octavo mes del primer año el 100% del personal ha sido capacitado sobre proceso y desarrollo de sus actividades.</p>	<p>Registro de control de asistencia. Encuesta</p>	
<p>4.11 Implementar reglas en manejo de inflamables y/o explosivos.</p>	<p>Al primer mes del primer año se ha implementado las reglas en manejo de inflamables y/o explosivos.</p>	<p>Reglamento de medidas en manejo de inflamables y/o explosivos.</p>	
<p>4.12 Implementar las señalizaciones de prevención, prohibición, obligación, salvamento y contra incendios acorde a las áreas y trabajo que se desarrolla.</p>	<p>Al primer mes del primer año se ha implementado las señalizaciones de prevención y prohibición según área de trabajo.</p>	<p>Encuesta. Informe con medios visuales</p>	
<p>4.13 Implementar el Sistema de Gestión OHSAS 18001 con fines de identificación y control de riesgos y a la adopción de las medidas necesarias para prevenir la aparición de accidentes.</p>	<p>Al décimo mes del primer año se ha implementado el Sistema de Gestión OHSAS 18001.</p>	<p>Registro de existencia del Sistema OHSAS 18001. Encuesta.</p>	
<p>4.14 Determinar el presupuesto para la implementación de programas de mantenimiento, seguridad industrial y salud ocupacional.</p>	<p>Al primer año se tiene el monto del presupuesto para la implementación de medidas en seguridad industrial y salud ocupacional.</p>	<p>Informe del presupuesto total para la implementación de medidas en seguridad industrial y salud ocupacional.</p>	

Actividades 5:	Indicadores Verificables	Medios de Verificación	Supuestos
5.1 Establecer la ficha técnica del producto terminado con fines de comercialización	Al primer mes del primer año se tiene la ficha técnica del producto terminado.	Registro de la ficha técnica.	Existe la predisposición de los empresarios y responsables de la administración de la empresa implementar y aplicar las normas y regulaciones ambientales.
5.2 Establecer los parámetros de control en materia prima, procesamiento y producto terminado.	Al primer mes del primer año se tiene definido los parámetros de control de la materia prima, proceso y producto terminado.	Informe de los parámetros de control de MP, Proceso y Producto Terminado.	
5.3 Implementar las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) con fines de prevención y control de ocurrencia de peligros de contaminación.	Al tercer mes del primer año se ha implementado las Buenas Prácticas de Manufactura.	Registro y archivo de las BPM. Encuesta.	Existe la predisposición e interés del personal por aplicar las normas y regulaciones medioambientales.
5.4 Implementar el Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP) con fines de garantizar la inocuidad del producto terminado.	Al primer año se ha implementado el Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control.	Registro y archivo del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP). Encuesta.	
5.5 Implementar los Sistemas de Gestión (ISO 9001) con fines de salvaguardar la calidad del producto terminado y la mejora del desempeño.	Al segundo año se ha implementado el Sistema de Gestión ISO 9001.	Registro y archivo del Sistema de Gestión ISO 9001.	
5.6 Implementar los Sistemas de Gestión (ISO 14001) con fines de minimizar el impacto sobre el entorno y el cumplimiento con la legislación ambiental vigente.	Al segundo año se ha implementado el Sistema de Gestión ISO 14001.	Registro y archivo del Sistema de Gestión ISO 14001.	
5.7 Determinar el presupuesto para la implementación de normas ambientales en producción y comercialización	Al primer año se tiene el monto del presupuesto para la implementación y aplicación de las normas y regulaciones ambientales.	Informe del presupuesto total para la implementación y aplicación de las normas y regulaciones ambientales.	

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Como línea base del manejo ambiental por parte de la empresa productora de harina de plumas, se ha arribado que por la infraestructura inadecuada, malas condiciones tecnológicas, personal no capacitado y la escasa implementación de normas medio ambientales durante el procesamiento de harina de plumas, se producen emisiones gaseosas por arriba de los límites permisibles captados por la población aledaña a través de los malos olores.
- Los impactos ambientales durante las operaciones de producción y mantenimiento de la planta industrial en orden jerárquico son: 1º Emisión de gases en la etapa de digestión, secado y molienda, 2º Emisión de gases por los combustibles durante la generación de vapor, 3º Eliminación de efluentes líquidos, 4º Almacenamiento de la materia prima.
- Las estrategias y acciones ambientales que permitirán prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales críticos en la planta productora de harina de plumas son: 1º Mejorar la infraestructura de procesamiento, 2º Implementar nuevas tecnologías amigables con el medio ambiente, 3º Capacitar al personal en educación ambiental, 4º Implementar programas de mantenimiento, seguridad industrial y salud ocupacional y 5º Implementar normas ambientales del sector.
- El Plan de Manejo Ambiental propuesto está direccionado hacia el logro de la visión y objetivos de la empresa productora de harina de plumas en el distrito de Santa consistente en programas y proyectos así como indicadores y medios de verificación para el monitoreo y evaluación correspondiente.

5.2. RECOMENDACIONES

Con la finalidad de cumplir con el presente plan se plantean las siguientes recomendaciones:

1. Implementar el presente plan estratégico como instrumento de gestión ambiental para establecer los lineamientos a través de los cuales se logre prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales críticos en la planta productora de harina de plumas, situación que permitirá que la empresa cumpla con los compromisos ambientales que asumirá con las autoridades competentes.
2. Socializar el Plan de Manejo Ambiental dentro y fuera de la empresa durante las diferentes fases de su implementación.
3. La normatividad ambiental constantemente cambia al ritmo de la dinámica de los procesos ambientales, se recomienda revisar la normatividad relacionada al sector para poder realizar las acciones complementarias al presente plan.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ambrosio, M. J. (2004). Procesamiento pesquero, disposición de residuos, e impacto ambiental. Asociación Argentina de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. Desafíos ambientales y del saneamiento en el siglo XXI. Buenos Aires, AIDIS Argentina. pp.1-8.
- Arvelo, R. E. (2011). El uso de las plumas de pollo para aumentar la tenacidad del yeso. Universidad Politécnica de Madrid. España. pp. 22-24.
- Boushy, A. (1989). Feather Meal: A biological waste, its processing and utilization as a feedstuff for poultry. Biological Wastes. Department of Animal Nutrition, Agricultural University, 6708 PM, Wageningen, The Netherlands. pp. 39-74.
- Cabrera Carranza, C. (1999). Compatibilidad ambiental de la industria de harina de pescado en Paracas – Pisco. Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Geología, Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas de la UNMSM. Vol. II. Nº 03. Lima. Perú. pp. 68-75.
- Calderón Rivera, M. A. (2000). *Efecto de tres tiempos de hidrolizado sobre el contenido de proteína y digestibilidad de la harina de pluma y sangre.* pp. 1-3.
- Calpa Quintero, J. E. y López Zarama, D.A (2008).Formulación del Plan de Manejo Ambiental para la Planta de Acopio Alimentos del Valle “ALIVAL S.A” PASTO- NARIÑO. Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia. p. 21.

- Castillo V.F. (2013). Estudio de Impacto Ambiental Ex – Post y Plan de Manejo Ambiental de “Bioalimentar Cia. Ltda.” pp. 61-69.
- Chacón Masco, A. C. (2016). Estudio de factibilidad para optimizar la producción de harina de plumas hidrolizada de pollo en la empresa PROCINSUR SRL. Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial. Universidad Católica San Pablo. Arequipa. Perú. pp. 253-264.
- CODEX ALIMENTARIUS (2003). Buenas Prácticas de Manufactura Buenas. Lima. Perú. pp. 24-45.
- Coello, N.; Bernal, C.; Bertschi, A.; Estrada, O.; Moccó, Y.; Hasegawa, M. (2003). Las Plumas como residuo agroindustrial: su utilización biotecnológica para producir insumos de interés industrial. Revista de la Facultad de Ingeniería (Universidad Central de Venezuela). 18 (3): pp. 119-126.
- Consultoría e ingeniería integral MEC E.I.R.L. (2014). *Diagnóstico Ambiental Preliminar Planta de Harina de Plumas de Pesquera Isidora S.A.C.* pp. 10-15.
- Conesa, V. (1997). Guía metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. España. pp. 1-224.
- Diario El Peruano. (2008). *Estándares de Calidad Ambiental para Aire – Dióxido de azufre. Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM.* p. 378462.
- Diario Gestión (2014). El Diario de Economía y Negocios del Perú (15.07.2014). Lima. Perú. p. 1.

- FAO. 1986. Fishery Industries Division. "The production of fish meal and oil" FAO. p. 142.
- Fedna. (2012), Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal Publicación actualizada en el 2012.
- Heredia P., C. (2010). Propuesta de un sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001 aplicado a "industria de lácteos san Antonio C.A". Tesis de Maestría, Universidad de Cuenca, recuperado el 12.11.2015.
<http://dspace.ucuenca.edu.ec:8080/bitstream/123456789/2593/1/tm4366.pdf>
- Hernández, F. M (2011). Efecto de la inclusión de hidrolizados de plumas sobre la performance de cerdos en engorde. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. Montevideo. Uruguay. p. 2.
- Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Collado. (1994). Metodología de la Investigación. Mc.Graw – HILL Interamericana de Mexico, S.A de C.V. Impreso en Colombia. pp. 6-157.
- INN (2011). Instituto Nacional de Normalización. Normas Chilena 2861. Chile. Recuperado el 3 de junio del 2017.
www.inn.cl/nch28612011
- ISO 14001. (2004). Código de Buenas Prácticas Ambientales. Sistema de Gestión Medioambiental. Recuperado el 25.01.2016.
http://www.famp.es/recsa/Documentos/2_Agenda_21/B_sistema_de_gest_MA.pdf
- Jaramillo Encalada, P. A. (2012). Propuesta para la implementación de un sistema de gestión ambiental conforme a la norma ISO 14001:2004, en la "Asociación Agroindustrial Lojana

de alimentos” ubicada en la ciudad de Loja, Ecuador. (Tesis, Universidad de Huelva). Recuperado el 15.02.2016 de file:///C:/Users/Judith/Downloads/_PROPUESTA%20%20SGA%20%20 UNIV%20.LOJA%20desprotejido.pdf

- Lehninger, A. (1987). Bioquímica: Las bases moleculares y función celular. Segunda Edición. Ediciones Omega, S.A, Barcelona, España. p. 68.
- Lehninger, A.I.; Nelson, D.I.; COX, m. m. 1995. Principios de Bioquímica. 2a. ed. Barcelona, Omega. p. 1087.
- León Rodríguez, K. V. (2009). Implementación del sistema de gestión ambiental para la empresa Itacol s.a. (Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana). Recuperado el 10.11.2015. http://repository.upb.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/469/1/digital_17586.pdf
- Massolo, L. (2015). Introducción a las herramientas de gestión ambiental. Universidad Nacional de la Plata. Argentina. Facultad de Ciencias Exactas. pp. 18-22
- Medianero Burga, D. (2001). Diseño de Planes Estratégicos. Escuela de Proyectos. Cempro. Lima. Perú. p. 11.
- Meléndez Gómez, S. (2006). “Conversión a gas natural seco de una caldera pirotubular con potencia de 500 BHP que trabaja con Diesel – 2”. Universidad Nacional de Ingeniería. Lima. Perú. p. 14.
- Ministerio de Agricultura y Riego (2012). Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias. SIEA. Lima. Perú. Scotiabank (14.07.2014). Diario El Comercio. Página económica.

- Ministerio del Ambiente (2006). Compendio de la Legislación Ambiental Peruana. Vol. VI. Legislación Ambiental Sectorial.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador. (2015). pp. 1-22.
- Navarro, A. y Benítez, H. (1995). *El dominio del aire, plumas y plumajes*. Consultado el 23 de abril de 2015. p. 1.
- North, M. y Bell, D. (1990). Commercial chicken production manual. 4th ed. van Norstrand Reinhold, New York, United States of America. p. 913.
- Tirado Hurtado, D. M. (2011). Propuesta de un sistema de gestión ambiental basado en la norma Iso 14001:2004 para la empresa acuicultura y pesca S.A.C. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú. pp. 15-98.
- Torres (2013). Programa de adecuación y manejo ambiental para controlar, prevenir y mitigar el impacto ambiental en la empresa agroindustrial Casa Grande S.A.A. Tesis para Optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias Económicas. Trujillo. Perú. p. 72.

ANEXOS

Anexo 1- A. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire

CONTAMINANTES	PERIODO	FORMA DEL ESTANDAR	
		VALOR	FORMATO
Dióxido de Azufre	Anual	80	Media aritmética anual
	24 horas	365	NE más de 1 vez al año
Monóxido de Carbono	8 horas	10000	Promedio móvil
	1 hora	30000	NE más de 1 vez/año
Dióxido de Nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmético anual
	1 hora	200	NE más de 24 veces/año
Plomo	Anual		
	Mensual	1.5	NE más de 4 veces/año

Todos los valores son concentraciones en microgramos por metro cúbico.

NE = No Exceder.

Fuente: Decreto Supremo N°074-2001-PCM

Anexo 1- B. Estándar de calidad ambiental para el dióxido de azufre SO₂

Parámetro	Periodo	Valor µg/m ³	Vigencia	Formato	Método de análisis
Dióxido de azufre (SO ₂)	24 horas	80	01/01/2009	Media aritmética	Fluorescencia UV (método automático)
	24 horas	20	01/01/2014		

Fuente: Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM

ANEXO 2: ENCUESTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA ESCUELA DE POSTGRADO

ENCUESTA

INSTRUCCIONES: A continuación usted encontrará un conjunto de preguntas relacionadas con la contaminación del medio ambiente y los impactos medioambientales de su localidad, marque solo una alternativa según considere conveniente conforme a la siguiente escala:

Totalmente de acuerdo	
De acuerdo	
Indiferente/ no sabe	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

1	A usted le preocupan mucho los problemas de contaminación ambiental.	1	2	3	4	5
2	De los problemas de contaminación en su localidad (suelo, agua, aire, alimentos) el más preocupante es la contaminación del aire.	1	2	3	4	5
3	La calidad de aire en su localidad es mala.	1	2	3	4	5
4	La principal causa que contribuye más a la contaminación del aire en su localidad es el humo de las fábricas.	1	2	3	4	5
5	El problema que más molestia ocasionada por contaminación del aire en su localidad son los malos olores.	1	2	3	4	5
6	Siempre en su localidad se han presentado casos de afección a la salud que relaciona con la mala calidad de aire.	1	2	3	4	5
7	Las fábricas instaladas en su localidad han generado algunos beneficios.	1	2	3	4	5
8	En su localidad se percibe los olores emitidos por la fabricación de harina de plumas.	1	2	3	4	5
9	El olor percibido de la fábrica de harina de plumas es fuerte.	1	2	3	4	5
10	En los últimos años crees que en tu localidad la problemática ambiental se ha extendido.	1	2	3	4	5

Observaciones:.....
.....

Muchas gracias por su colaboración

**ANEXO 3: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO
(CUESTIONARIO DE ENCUESTA)**

Calculado a través del Coeficiente de Cronbach (α)

JUECES	ITEMS										Total fila
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
JUEZ 1	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	46
JUEZ 2	5	4	3	4	4	5	3	4	4	4	40
JUEZ 3	5	5	4	5	5	5	3	5	4	5	46
JUEZ 4	5	5	4	5	4	4	3	4	5	5	44
JUEZ 5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	48
JUEZ 6	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	45
JUEZ 7	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	49
TOTAL COULMNA	35	34	29	34	33	34	25	31	31	32	
Promedio	5	4.86	4.143	4.86	4.71	4.9	3.57	4.4	4.43	4.571	45.42857
Desviación estándar (D)	0	0.38	0.69	0.38	0.49	0.4	0.79	0.5	0.53	0.535	2.935821
D*D	0	0.14	0.476	0.14	0.24	0.1	0.62	0.3	0.29	0.286	2.619048
$S_i^2 =$	2.619										
$S_t^2 =$	8.619										

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] * \left[1 - \frac{S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde: K : Número de ítems : 10

Expertos o jueces: 7 sujetos

$S_i^2 =$ Suma de cuadrados de la desviación estándar de cada ítem.

$S_t^2 =$ Cuadrado de la desviación estándar total.

$\alpha = 0.77$ (Excelente validez)

ANEXO 4: CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTO

(CUESTIONARIO DE ENCUESTA)

Calculado a través del Coeficiente de Confiabilidad de
Kuder – Richardson (KR-20)

Sujetos	ITEMS										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	45
2	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	44
3	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	45
4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	4	44
5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	46
6	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	44
7	5	4	5	4	4	3	4	5	5	4	43
8	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	46
9	4	4	5	5	4	5	3	4	5	4	43
10	4	5	4	5	4	3	5	4	5	5	44
11	5	4	2	5	4	5	5	4	5	5	44
12	1	2	1	1	2	3	2	4	1	2	19
13	1	2	2	1	1	3	4	2	3	2	21
14	5	5	4	5	5	4	5	2	4	5	44
15	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	19
16	2	4	2	4	1	1	2	4	1	2	23
17	2	4	2	4	1	2	1	1	2	1	20
Total	63	68	60	68	59	62	63	62	65	64	
PROMEDIO (P)	3.71	4	3.53	4	3.47	3.6	3.71	3.6	3.82	3.76	
DIFERENCIA (D)	1.29	1	1.47	1	1.53	1.4	1.29	1.4	1.18	1.24	
P*D	4.80	4	5.19	4	5.31	4.9	4.8	4.9	4.5	4.65	
SUMA (P*D)	47.11										
Varianza Total	120.21										
KR-20	0.68										

$$KR - 20 = \left[\frac{k}{k - 1} \right] * (VarTotal - Suma(P * D) / VarTotal)$$

Donde: K: Número de ítems: 10.

Muestra piloto: 17 sujetos

KR – 20 = 0.68 (Muy confiable)

ANEXO 5: PASOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VISIÓN

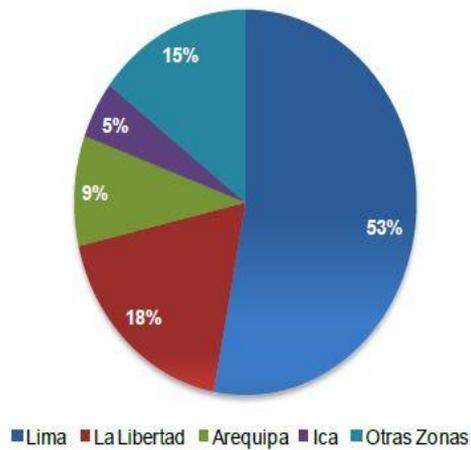
- Paso 1.** Cada persona, de manera individual, imagina y describe algo de su propia visión.
- Paso 2.** Cada uno de los integrantes del grupo escucha y observa la visión de los otros, expresada en palabras. Cuando todas han terminado, cada una expresa sus comentarios sobre lo que ha visto y oído, diciendo algo que le gusta y algo que ha aprendido.
- Paso 3.** Cada grupo desarrolla una nueva visión a partir de las ideas y perspectivas aportadas por cada persona.
- Paso 4.** La nueva visión es colgada en la pared para que todos los miembros del grupo grande los puedan ver durante un rato y se puedan hacer preguntas unos a otros
- Paso 5.** En grupo tratar de responder a las preguntas claves.
- Paso 6.** Para terminar, cada persona se imagina llevando a cabo las acciones descritas en el paso anterior. Cuando se ha afianzado estas sensaciones, las comenta en el grupo, uno detrás de otro hasta que todos se han expresado.

ANEXO 6: CONSTRUCCIÓN DE LA VISIÓN – ENFOQUE AMBIENTAL

<p>¿Cuál es la imagen deseada?</p>	<p>¿Cómo vemos a la población con la cual trabajamos? Es decir, cual es la situación futura deseada para nuestros usuarios o beneficiarios.</p>	<p>Clientes satisfechos y Población con mejor calidad de vida.</p>
<p>¿Cómo seremos en el futuro?</p>	<p>¿Cómo nos vemos en el futuro? Es decir, cuál será la posición futura de nuestra organización en relación a otras organizaciones.</p>	<p>Empresa con personal capacitado y tecnologías comprometidas con el medio ambiente.</p>
<p>¿Qué haremos en el futuro?</p>	<p>¿Qué queremos hacer en el futuro? Es decir, cuales son las contribuciones más notables que queremos hacer en el futuro y/o cuales son los principales proyectos o actividades que queremos desarrollar.</p>	<p>Empresa productora de harina de plumas con la más alta calidad, cumpliendo las regulaciones nacionales e internacionales.</p>

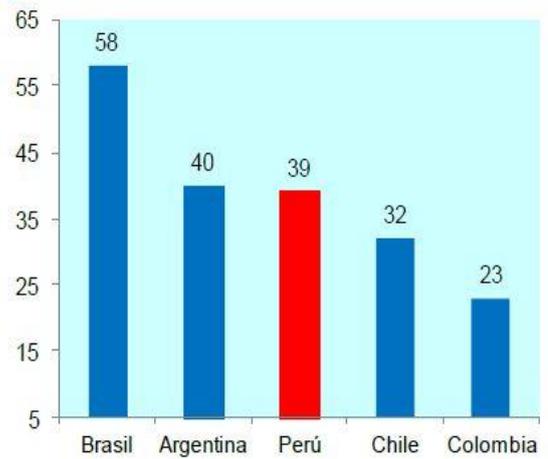
ANEXO 7: PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE CARNE DE POLLO

ZONAS PRODUCTORAS DE CARNE DE AVE
(En porcentaje, Año 2013)



Fuente: Minag Elaboración: Estudios Económicos Scotiabank

CONSUMO PER CÁPITA DE CARNE DE POLLO 2012
(En kilogramos por habitante)

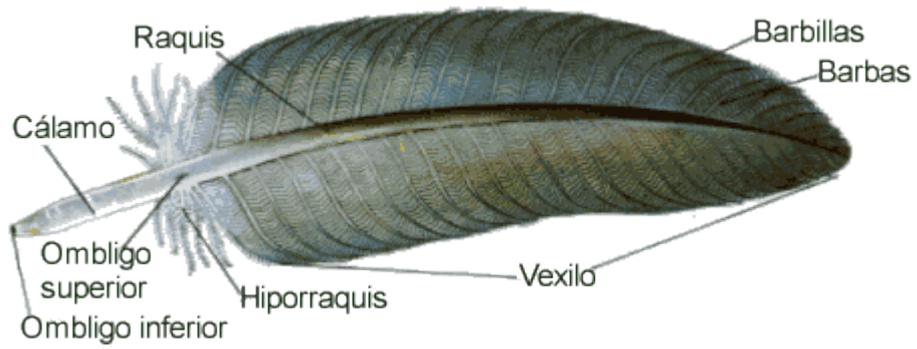


Fuente: FAO Elaboración: Estudios Económicos Scotiabank

ANEXO 8: PLANO DE UBICACIÓN DE LA PLANTA PRODUCTORA DE HARINA DE PLUMAS



ANEXO 9: PARTES DE UNA PLUMA



Fuente: www.horno3.com - Boletín 144 - La ciencia de las plumas