



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0)

Esta licencia permite que otros distribuyan, mezclen, adapten y construyan sobre su trabajo, incluso comercialmente, siempre que le reconozcan la creación original. Esta es la licencia más complaciente que se ofrece. Recomendado para la máxima difusión y uso de materiales con licencia.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

“Propuesta de un plan de gestión ambiental para el tratamiento de aguas residuales industriales generado por una Planta Conservera, Distrito de San Andrés, Pisco, 2022”

Presentado por:

SALES CRISOSTOMO, JOSET YAMIR

BACHILLER del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es **PORCENTAJE DE SIMILITUD del 1%** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO,

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Con CÓDIGO DE MATRÍCULA N° **20153717**

Con CODIGO: **ATIT_2023-FIAS-020**

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 23 de Mayo del 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
UNIDAD DE INVESTIGACION

Dr. Pedro Córdova Mendoza
DIRECTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria



TESIS

Propuesta de un plan de gestión ambiental para el tratamiento de
aguas residuales industriales generado por una Planta Conservera,
Distrito de San Andrés, Pisco, 2022

Línea de investigación: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles

AUTOR

BACH. SALES CRISOSTOMO, Joset Yamir

ASESOR

DR CABEL MOSCOSO, Domingo Jesus

Ica, Perú

2023

INDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
Índice General	ii
Índice de Tablas	iv
Índice de Figuras	v
Resumen	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	08
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	10
1.1.1. Formulación del problema	10
1.2. ANTECEDENTES	11
1.2.1. Antecedentes a nivel internacional	11
1.2.2. Antecedentes a nivel nacional	12
1.2.3. Antecedentes a nivel local	13
1.2.4. Justificación e importancia de la investigación	13
1.2.5. Marco teórico	14
1.2.6. Marco conceptual	17
1.2.7. Marco Legal	18
II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA	20
2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	20
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	20
2.2.1. Población	20
2.2.2. Tamaño de la muestra	20
2.3. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	21
2.3.1. Variable independiente	21
2.3.2. Variable Dependiente	21
2.3.3. Operacionalización de variables	21
2.4. HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN	21
2.4.1. Hipótesis principal	21
2.4.2. Hipótesis específicas	21
2.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	23

2.5.1.	Técnicas	23
2.5.2.	Instrumentos	23
2.5.3.	Análisis e interpretación de datos	23
III.	RESULTADOS	24
3.1.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	24
3.1.1.	Descripción de las operaciones y procesos	24
3.2.	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA PLANTA CONSERVERA	33
3.3.	ENCUESTA DE PERCEPCIÓN A LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA CONSERVERA	41
3.4.	PROPUESTA DE UN PLAN ANUAL DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	51
IV.	DISCUSIÓN	66
4.1.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	66
V.	CONCLUSIONES	68
VI.	RECOMENDACIONES	69
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Contaminantes de efluentes residuales	16
Tabla 2: Operacionalización de variables	23
Tabla 3: Tratamiento de agua residual	36
Tabla 4: Volumen de agua dulce	42
Tabla 5: Procesos productivos	43
Tabla 6: Agua para la limpieza	44
Tabla 7: Área para el almacenamiento de agua	45
Tabla 8: Plan estratégico	46
Tabla 9: Procesos que consumen mayor cantidad de agua	47
Tabla 10: Proceso productivo-aguas residuales	48
Tabla 11: Tipo de residuos	49
Tabla 12: Estándares y normativas-agua residuales	50
Tabla 13: Tecnologías para el tratamiento de aguas residuales	51
Tabla 14: Matriz de seguimiento /acciones del SGA	54
Tabla 15: Infracciones/reglamento de la Ley de gestión integrada de RS	56
Tabla 16: Objetivos, metas e indicadores del SGA	64

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Salazón-producto curado	26
Figura 2: Área de preparación de salmuera	27
Figura 3: Área de escaladado	28
Figura 4: Lavado de la pesca	29
Figura 5: Centrifugado de pesca	30
Figura 6: Fileteo de anchoas en salazón	31
Figura 7: Filete de anchoa embolsado al vacío	32
Figura 8: Filete de anchoa en salazón	32
Figura 9: Etiquetado-encajado	33
Figura 10: Encajado de placas filete de anchoa	34
Figura 11: Sistema productivo de semiconservas	35
Figura 12: Volumen de agua dulce	42
Figura 13: Procesos productivos	43
Figura 14: Agua para la limpieza	44
Figura 15: Área para el almacenamiento de agua	45
Figura 16: Plan estratégico	46
Figura 17: Procesos que consumen mayor cantidad de agua	47
Figura 18: Proceso productivo-aguas residuales	48
Figura 19: Tipo de residuos	49
Figura 20: Estándares y normativas-agua residuales	50
Figura 21: Tecnologías para el tratamiento de aguas residuales	51
Figura 22: Diagrama de flujo del sistema de TAR	60

RESUMEN

La actividad pesquera, es un sector industrial de gran desarrollo económico, pero que produce contaminación ambiental por las aguas residuales que genera en sus diferentes actividades productivas como la extracción y de procesamiento. Por lo que, el objetivo de la investigación planteado fue: Diseñar la propuesta de un plan de gestión ambiental en el tratamiento de aguas residuales industriales generado por una Planta Conservera, Distrito de San Andrés, Pisco, 2022. La estrategia metodológica de la investigación es de tipo y nivel descriptivo y diseño no experimental. Se ha determinado la muestra en relación al sistema de tratamiento de aguas residuales de la empresa, asimismo, se ha encuestado de manera probabilista a ciento veinte trabajadores. La técnica que se ha utilizado es la observación y como instrumento, una encuesta compuesta de diez preguntas. Se ha diseñado una propuesta de un Plan de Gestión Ambiental, para el cumplimiento de la legislación ambiental con la finalidad de que el vertido de residuales industriales sea controlado. Los resultados de la encuesta, determinaron que el 43,33% de los trabajadores señalaron que si tienen conocimiento del volumen de agua dulce que se emplea en la planta conservera, el 39,16% a veces y el 17,5% indica que no, asimismo el 50,83% de los trabajadores señalaron que si tienen conocimiento de los estándares y normativas en relación a las aguas residuales, el 32,5% indican que no y el 16,66% a veces.

Palabras claves: Planta de Conservas, proceso productivo, aguas residuales, contaminación, sistema de tratamiento de aguas residuales

ABSTRACT

The fishing activity is an industrial sector of great economic development, but it produces environmental pollution due to the wastewater it generates in its different productive activities such as extraction and processing. Therefore, the objective of the research was: Design the proposal for an environmental management plan in the treatment of industrial wastewater generated by a Canning Plant, District of San Andrés, Pisco, 2022. The methodological strategy of the research is of type and descriptive level and non-experimental design. The sample has been determined in relation to the company's wastewater treatment system; likewise, one hundred and twenty workers have been surveyed in a probabilistic manner. The technique that has been used is observation and as an instrument, a survey composed of ten questions. A proposal for an Environmental Management Plan has been designed for compliance with environmental legislation in order to control the discharge of industrial waste. The results of the survey determined that 43.33% of the workers indicated that if they are aware of the volume of fresh water used in the canning plant, 39.16% sometimes and 17.5% indicate that they do not. Likewise, 50.83% of the workers indicated that if they are aware of the standards and regulations in relation to wastewater, 32.5% indicate that they do not and 16.66% sometimes.

Keywords: Canning Plant, production process, wastewater, pollution, wastewater treatment system.

I. INTRODUCCIÓN

La industria pesquera es una de los sectores productivos más importantes para el desarrollo de la economía nacional, ubicándose en uno de los sectores productivos, ya que permite fortalecer la sustentabilidad en el equilibrio del desarrollo social, económico y ambiental, considerando los aspectos técnicos y ambientales de la pesca, que contribuyen a mejorar la calidad de vida, la protección del medio ambiente y la biodiversidad”. Sin embargo, esta industria, presenta una gran problemática, que es el exceso de capacidad de carga debido al incremento de la flota pesquera y de plantas de procesamiento que originan más focos de contaminación.

[1] “En el Perú, los Establecimientos Industriales Pesquero – EIP de Consumo Humano Directo - CHD, no desarrollan un buen manejo respecto a la disposición final de los descartes y residuos hidrobiológicos generados; ello se debe a que las empresas no cuentan con un sistema de gestión ecológica, relacionado a elementos como residuos, aire y suelo, que incluya el cumplimiento de normas ambientales, implementación de políticas de gestión ecológica, programas de manejo ambiental, programas de monitoreo, y procedimientos en el manejo de descargas de residuos líquidos no tratados”. *Zapata*, señala que “la legislación nacional obliga al tratamiento de aguas residuales industriales; de esta manera las empresas están obligadas a la aplicación de un programa de adecuación y manejo ambiental (PAMA)”[2], asimismo, indica *Zapata*, que esto “genera para las empresas pesqueras una gran preocupación; debido a que el tratamiento de sus aguas residuales industriales (obtenidas del proceso de producción) es una obligación; sin embargo, muchas empresas pesqueras, carecen de conocimientos acerca del buen manejo en el tratamiento de éstas, sin dejar de mencionar que prefieren no incidir con altos costos para su tratamiento; ignorando así los beneficios posteriores; después de agua para riego”[2]

Por lo que la investigación se estructuró en capítulos:

Capítulo I: Describe la situación problemática de las aguas residuales industriales que se generan en la industria pesquera. Se han revisado los antecedentes nacionales, internacionales y locales, lo que ha determinado la importancia que tiene la investigación.

Capítulo II: Se detalla la estrategia metodológica, donde se señala que la investigación es de corte cualitativo desde un enfoque descriptivo exploratorio, y nivel descriptivo y diseño no experimental. Asimismo, se ha determinado la muestra en relación al sistema de tratamiento de aguas residuales de la planta se ha seleccionado de manera probabilista, a ciento veinte trabajadores. La técnica empleada es la observación y el instrumento es una encuesta compuesta de diez preguntas.

Capítulo III: Se describe los procesos y operaciones de la planta conservera y el sistema de tratamiento de aguas residuales que utiliza en la empresa, lo que ha permitido diseñar una propuesta de un Plan de Gestión Ambiental para el sistema de tratamiento de las aguas residuales industriales.

Capítulo IV: Se ha realizado la discusión de resultados, en función al sistema de tratamiento de las aguas residuales propuesto y de la encuesta aplicada a los trabajadores de la empresa.

Capítulo V y VI: Se detallan las conclusiones y recomendaciones de la investigación y en el Capítulo VII se indican las referencias bibliográficas revisadas.

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

[2] “La industria pesquera, como actividad extractiva, es de gran importancia económica en el Perú. Asimismo, es una fuente proveedora de materia prima para la industria de harina y aceite de pescado donde Perú es el mayor productor y exportador del mundo. Sin embargo, la transformación y el procesamiento del pescado produce una considerable cantidad de aguas residuales que está contaminada con sustancias orgánicas, principalmente de forma disuelta y forma de partículas que pueden ser además muy bien aprovechadas”. Hay que indicar que [2] “El agua residual producida por la industria alimentaria pesquera en especial el agua de cola es la principal fuente de contaminación sobre los cuerpos de agua, donde estas industrias se han establecido. Debido a lo anterior en la actualidad existen varios procesos para su tratamiento, los cuales abarcan métodos físicos, químicos y biológicos”. Hay que tener en cuenta, de acuerdo a lo que indica **Reyes** “el agua es considerada uno de los elementos vitales de la naturaleza, sin embargo, las múltiples actividades llevados a cabo por el avance industrial y tecnológico de la humanidad ha generado riesgo para el control y conservación de los medios hídricos, debido a que se propaga la contaminación y el desperdicio del agua, es por eso que al implementar programas de gestión ambiental al recurso hídrico estas propicien la concienciación sobre el uso óptimo de este recurso”[3]

Señala **Villalba**, “En el sector industrial pesquero, debido a las diversas áreas y procesos que posee, requiere del recurso agua como insumo fundamental para la producción de estos alimentos, limpieza del lugar, aseo personal, entre otros usos”[3]. Hay que indicar que la industria conservera, ha incrementado su volumen de producción, pero genera residuos y vertidos líquidos orgánicos que se constituyen en sustancias contaminantes, indica **Guillen**, “desechos del lavado y las escamas, los residuos de detergentes y soda caustica, las aguas condensadas calientes se vierten al desagüe”[4], por lo tanto, es necesario tratamiento adecuado que esté enmarcados dentro de la gestión ambiental, es decir que estos efluentes cumpla con los VMA.

1.1.1. Formulación del problema

Problema principal

¿De qué manera la propuesta de un plan de gestión ambiental influye en el tratamiento de aguas residuales industriales generado por una Planta Conservera, Distrito de San Andrés, Pisco, 2022?

Problemas específicos

PE1: ¿Cuáles son los procesos productivos que generan mayor volumen de aguas residuales industriales en la Planta Conservera, Distrito de San Andrés, Pisco, 2022?

PE2: ¿Qué tecnologías se utilizan en el tratamiento de aguas residuales industriales en la Planta Conservera, Distrito de San Andrés, Pisco, 2022?

1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Antecedentes internacionales

Rodríguez Macías, planteó

Objetivo: [3] “proponer la implementación de un programa de gestión ambiental del recurso hídrico en el área de producción de una industria pesquera mediante el cálculo de índice de pérdida para el ahorro y el uso eficiente de este recurso. A través de encuestas se consiguió obtener los datos de consumo de agua en cada área una industria pesquera y estimar el nivel total de agua consumida en la empresa, además, se identificaron los impactos que causa dicha actividad al recurso hídrico”. **Resultado:** [3] “obtuvo un valor de consumo de 3651,873m³ mensualmente, además el porcentaje de pérdida de agua en las áreas de clasificación, procesamiento y envasado de la empresa, es de un promedio de 0,38%. De igual manera, se determinó que los impactos ambientales que ocasiona la industria pesquera entre los más importantes están modificación de las propiedades del agua y alteración del ecosistema marino”. **Conclusión:** [3] “Planteó un programa de gestión ambiental en la industria pesquera para minimizar los impactos sobre el recurso hídrico, mejorar el sistema de manejo del agua en la industria y fomentar el reciclaje de la misma, reusándola en los diferentes procesos”.

Camoverde Moreno, desarrolla

[5] “un estudio técnico para implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales producidas por la empresa UGLAN S.A”. **Objetivos:** [5] “efectúa un análisis general de la situación actual y marco legal de la empresa, luego en la siguiente etapa se realiza una encuesta al personal de planta de la empresa con la finalidad de conocer que tan capacitado se encuentran con respecto a los tratamientos de aguas residuales, posteriormente se realiza la identificación de los distintos aspectos e impactos ambientales mediante la matriz CRI, en la que por

medio de las variables de magnitud e importancia permitirá conocer la significancia del impacto”. **Resultado:** [5] “presenta la propuesta ambiental, la misma que consiste en un pre-tratamiento (este proceso incluyen operaciones unitarias como: desbaste, filtración, sedimentación y desaceitado) y un tratamiento primario (en esta fase se aplica el principio de coagulación - floculación) estos son los dos procesos principales que conforman el sistema de tratamiento para aguas residuales que se va a implementar en UGLAN S.A”.

1.2.2. Antecedentes nacionales

Chumpitaz, indica que su investigación:

Objetivo: [6] “proponer mejoras que van a reducir considerablemente el consumo de productos químicos: soda, ferrix y polímeros en el tratamiento de las aguas residuales en la empresa CFG INVESTMENT S.A.C, sede Tambo de Mora, Chincha”. Realizo, [6] “un estudio acerca del consumo de estos productos químicos de la temporada anterior 2020-I”. **Metodología:** [6] “comparación de datos en función del tiempo, se aplicó el método analítico y descriptivo, teniendo como base un enfoque cuantitativo por la variedad de muestras que se utilizaron durante su desarrollo. Esto con la finalidad de lograr la optimización de los recursos”, también [6] “realizó una modificación de la estructura de la celda de tratamiento físico del agua de bombeo para disminuir la turbulencia que producía derrames de espuma en el piso. Asimismo, se instaló una bomba centrífuga de desplazamiento positivo con tuberías de 3 pulgadas para las celdas 1 y 2; que va permitir la recuperación de aproximadamente 20 m³ de espuma (grasas y solidos) que antes era evacuada a las canaletas”. **Resultados:** [6] “implementó la metodología 5S en el PAMA (Programa de Adecuación y Manejo Ambiental), porque hay malas prácticas en el orden, limpieza y disciplina en algunos trabajadores, ya que la materia prima derramada al piso, en vez de reintegrarlo al proceso, lo vierten en las canaletas, saturando el sistema de tratamiento de aguas residuales de la planta”.

Risco Quezada, indica que el:

Objetivo: [4] “proponer un sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001:2004 para la línea de conservas (crudo y cocido) de la empresa pesquera PACIFIC NATURAL FOODS S.A.C., en el distrito de Santa (Ancash, Perú)”. **Metodología:** [4]“La población fue de 356 trabajadores y la muestra de 25 trabajadores en planilla, a quienes se les aplicó una encuesta para evaluar su desempeño ambiental; se realizó un check list de cumplimiento de la norma ISO 14001:2004 de la empresa y se realizó la revisión inicial ambiental para elaborar

el FODA y la matriz de aspectos e impactos ambientales de la empresa. Las encuestas indicaron que los operarios tienen bajo nivel de conocimiento ambiental y los directivos poseen alto nivel de conocimiento ambiental”. Asimismo, [4] “Los aspectos ambientales identificados como entradas fueron materias primas, energía y agua, y las salidas fueron productos, subproductos y residuos. Los impactos ambientales fueron, principalmente, el excesivo consumo de agua, energía y la contaminación al mar. La empresa contamina el medio ambiente con residuos no peligrosos líquidos (sanguaza y exudado), orgánicos (cabeza, cola y vísceras de pescado) e inorgánicos, y residuos peligrosos”. **Resultados:** [4] “Para minimizar los impactos ambientales negativos significativos de la empresa se propone una política ambiental con objetivos, metas; y además, se elaboraron procedimientos, instructivos y formatos que ayudaran a llevar un control de los impactos negativos de la empresa”.

1.2.3. Antecedentes locales

Se ha revisado la bibliografía en relación al tema de investigación y no se ha encontrado investigación al respecto.

1.2.4. Justificación e importancia de la investigación

Las [3] “actividades o procesos que se realizan en una empresa pesquera producen la contaminación del aire debido a las emisiones gases de combustión, malos olores y ruido; suelo y agua ya que estas industrias por las diversas aguas residuales como el agua de cola, sanguaza entre otras, contienen altas cargas contaminantes de materia orgánica debido a que las industrias no cuentan con adecuados procesos de control durante los procesos de producción”. La Planta conservera, cuya actividad de producción es la elaboración de filetes y semiconservas de anchoas, genera impactos negativos que es necesario que se adopten estrategias de mitigación ambiental y se cumpla con la normativa ambiental.

Importancia

[7] “En nuestro país, el control de los parámetros de descargas de aguas residuales no domésticas en los sistemas de alcantarillado sanitario está a cargo de las EPS, contando para ello con la participación de laboratorios debidamente acreditados ante el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad intelectual (INDECOPI). Además de esta existen otras instituciones que se encargan de regular o impedir la contaminación del agua por aguas residuales. (MINAM, SPDA)”. Por lo tanto, la investigación determinara la composición de las aguas residuales que provienen de las diferentes etapas del proceso productivo y

como se realiza su tratamiento para minimizar los impactos ambientales que genera estas aguas, asimismo, se realizará una propuesta de gestión ambiental, que permita que esta agua esté dentro de los VMA que establece la normativa”.

Por lo tanto, la investigación planteo los objetivos siguientes:

Objetivo principal

Diseñar la propuesta de un plan de gestión ambiental en el tratamiento de aguas residuales industriales generado por una Planta Conservera, Distrito de San Andrés, Pisco, 2022.

Objetivos específicos

PE1: Determinar cuáles son los procesos productivos que generan mayor volumen de aguas residuales industriales en la Planta Conservera, Distrito de San Andrés, Pisco, 2022.

PE2: Determinar que tecnologías se utilizan en el tratamiento de aguas residuales industriales en la Planta Conservera, Distrito de San Andrés, Pisco, 2022.

1.2.5. Marco Teórico

1.2.5.1. Impactos de la industria pesquera

Indica **Newman**, “Los impactos ocasionados por la industria pesquera son innumerables, ya que esta afecta directamente el ecosistema marino, la sobrevivencia de especies, degradando a paso acelerado el hábitat de muchas especies marinas. En ciertas investigaciones se ha estimado que si esta industria continua creciendo descontroladamente o si no incorpora acciones de sostenibilidad en sus procesos, podría eliminarse todos los organismos que sirven para la alimentación procedente del mar”[3].

1.2.5.2. Aguas residuales en la industria pesquera

Señala **Romero**, “Estas aguas residuales al entrar en contacto con cuerpos de agua pueden ocasionar disminución de oxígeno por lo que desequilibra la vida acuática e impide el desarrollo de especies propias del medio. Manglares, arrecifes, estuarios, lagunas y otros ecosistemas pueden ser afectados por las contribuciones terrestres suministrados de materia orgánica y nutrientes, estos últimos intercediendo en el carácter

oligotrófico o eutrófico de los cuerpos recipientes, cuando la carga de fósforo es grande, los arrecifes coralinos perturban su proceso normal de endurecimiento”. Asimismo, *Anchundia et al.*, “Dentro de las principales características de las aguas residuales de la industria pesquera está el alto contenido de materia orgánica como DBO y DQO, salinidad y la presencia de grasas y aceites”[3].

1.2.5.3. Tratamiento de aguas residuales en la industria pesquera

Se aplican los siguientes tratamientos:

Indica *Valencia*, que el “Sistema de flotación por aire disuelto (DAF): Por medio de este sistema se apartan consecuentemente los sólidos en suspensión, grasas y aceites, y demás contaminantes de los líquidos residuales. Los sólidos se incrustan a micro-burbujas, mientras suben a la superficie flotando, posteriormente el lodo se acumula en la superficie del agua”[3].

Señala *Valencia*, que la “Ultrafiltración: Consiste en eliminar sólidos suspendidos, virus y bacterias a través de membranas de filtración para depurar las aguas residuales de la industria pesquera, obteniendo agua de alta calidad y libre de sedimentos”[3].

Valencia, indica que la “Combinación de ultrafiltración con evaporación al vacío: Es una técnica que se encarga de separar y acumular todas las grasas y proteínas que contengan abundante omega 3 mediante evaporación al vacío para comercializarla”[3].

Anchundia et al., señala que los “Tratamientos biológicos: Son procesos que remueven la carga contaminante de los residuales, sin embargo, entre ellos, la digestión anaerobia es la tecnología que genera mayores rendimientos y tolerancia a las características de las aguas residuales de dicha industria”[3].

Tabla 1

Contaminantes de los efluentes residuales de la industria pesquera

Tipo de agua	Contaminantes que se generan
Agua residual en la industria pesquera	Materia orgánica
	Nitrógeno
	Sangre
	Sólidos suspendidos
	DBO
	DQO
	Sólidos disueltos
	Proteínas
	Micronutrientes
	Grasas y aceites
	Bacterias

Fuente: Romero y Montano, 2015

1.2.5.4. Prácticas en la gestión de aguas residuales

La importancia que tiene estas buenas prácticas, [7] “es minimizar el riesgo de pérdidas ya sea de materiales y residuos o de emisiones, logrando así maximizar la productividad y rentabilidad de los recursos de la empresa sin la necesidad de requerir cambios en la materia prima, productos, tecnología y recursos humanos”.

Estas prácticas comprenden:

[7] “No verter residuos líquidos sin tratar en cuerpos de agua

Los residuos líquidos producidos por proyectos o industrias no podrán ser vertidos sin previo tratamiento a los cuerpos de agua, por ninguna razón. Antes de descargar los residuos líquidos en el sistema de alcantarillado o en cuerpos de agua, éstos deben cumplir con los estándares mínimos señalados por la Ley de Residuos Sólidos y el Reglamento de Reúso y Vertido de Aguas Residuales”.

[7] **“Plan integral de manejo de aguas residuales**

Toda actividad, obra o proyecto debe elaborar su Plan Integral de Manejo de Aguas Residuales, para corregir o prevenir cualquier contaminación que éstas puedan generar”.

[7] **“Instalar Sistemas de Tratamiento**

Las aguas de uso industrial y de plantas pesqueras, principalmente, deben tratarse mediante plantas de tratamiento, según sea el caso y la etapa del proceso”.

[7] **“Evitar estancamiento inadecuado de aguas**

Se debe evitar el estancamiento de aguas en lagunas improvisadas y no controladas, como tampoco en rocas o tierra acumulada y no sólida, pues con un movimiento súbito se puede desestabilizar y deslizar la masa”.

[7] **“Manejo adecuado de las aguas de lluvia**

Las aguas pluviales deben ser colectadas y canalizadas adecuadamente hacia cuerpos de agua para evitar procesos erosivos o inundaciones en las obras, proyectos o actividades, que a la postre dañarían también el ambiente”.

[7] **“Medidas de prevención para sustancias líquidas contaminantes**

Para el almacenamiento de combustibles, plaguicidas u otros químicos contaminantes se debe contar con un sistema impermeable de retención secundaria que contenga hasta un 110% del volumen total en caso de derrame”.

1.2.6. Marco Conceptual

Agua residual

Indica *Corbitt*, “mezcla de residuos líquidos y sólidos originados en los hogares, centros comerciales, instalaciones industriales e instituciones públicas, junto con cualquier agua que pueda penetrar en el sistema de alcantarillado, ya sea proveniente de infiltraciones del subsuelo, agua de escorrentía o procedente de la red de aguas pluviales”[8]

Evaluación ambiental estratégica

[1] “Es un instrumento de gestión ambiental de planificación que tiene como finalidad internalizar la variable ambiental en las políticas, planes y programas públicos, que recaen sobre materias declaradas de interés nacional, mediante normas, con rango de Ley, que se formulen en materia de desarrollo del subsector pesca y acuicultura, las cuales, son susceptibles de originar implicancias ambientales negativas significativas”.

[9] “**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL:** Instalación donde a las aguas residuales se les retiran sustancias contaminantes que pueden generar problemas para la salud pública y el medio ambiente”.

[3] “Programa de gestión

Los programas de gestión ambiental son la forma mediante la cual se obtienen los objetivos y las metas. Son la fórmula para conseguir los objetivos y las metas que se han establecido para cumplir con la política ambiental, se mejora la actuación ambiental corporativa general. Implementar con éxito, el control y la revisión de los programas hará que se active la actuación ambiental de una forma mejorada (ISO, 2015)”.

[1] “Producción más limpia

Aplicación continúa de una estrategia ambiental preventiva, integrada a los procesos, a los productos y a los servicios, para aumentar la eficiencia total y reducir los riesgos a los seres humanos y al ambiente; para lograr el desarrollo sostenible”.

[5] “**Sistema de tratamiento de agua:** consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua efluente del uso humano”.

1.2.7. Marco Legal

[6] “LEY GENERAL DEL AMBIENTE (LEY N° 28611)

Artículo 74°. -De la Responsabilidad General de la Empresa.

Artículo 76.- De los sistemas de gestión ambiental y mejora continúa.

Artículo 122.- Del tratamiento de residuos líquidos”.

La Ley de recursos hídricos N° 29338, que en su artículo 131.- se refiere a las aguas residuales y vertimientos

[4] “La ley general de salud – Ley N° 26842 MINSA (20-07-97). Establece que la protección de la salud es de interés público, que es un derecho irrenunciable y que el ejercicio de la libertad de trabajo, empresa, comercio e industria se encuentra sujetos a las limitaciones que establece la ley en resguardo de la salud pública (El peruano, 1997)”.

[6] **“DECRETO SUPREMO N° 010-2008-PRODUCE. LEY QUE ESTABLECE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES”.**

El peruano, “Aprueban Protocolo de Monitoreo de Efluentes de la Industria Pesquera de Consumo Humano Indirecto (RESOLUCION MINISTERIAL N° 721.97·PE). En donde proporciona al sector pesquero un documento técnico – practico para ejecutar las acciones de monitoreo de los efluentes de la industria pesquera de Consumo Humano Indirecto, al cual deben ejecutarse los responsables de las emisiones y vertimientos de desechos al medio marino, así como los encargados de las evaluaciones, vigilancia y control”[4].

Ministerio de la Producción, “Protocolo para el monitoreo de efluentes y cuerpo hídrico receptor para establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e indirecto (RM N° 293-2013-PRODUCE)”[4]

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

- **Tipo de investigación**
Descriptivo exploratorio
- **Nivel de investigación**
Descriptivo.
- **Diseño de investigación**
No experimental

2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.2.1. Población

La unidad de análisis está constituido por la Planta Conservera de San Andrés-Pisco.

2.2.2. Muestra

Es no probabilística, constituida por el tratamiento de las aguas residuales de la Planta Conservera y encuesta de percepción a los trabajadores. Se determinó el número de trabajadores mediante la fórmula siguiente:

$$n = \frac{Z^2 * N * P * Q}{(N-1) * E^2 + Z^2 * P * Q}$$

[4] “Donde:

n = tamaño de muestra

N = Total de la población

Z α = es 1.96 para un nivel de confianza del 95 %

p = es la proporción esperada (en este caso 70% ó 0.7)

q = es 1-p (en este caso 1-0.7 = 0.3)

d = es la precisión (en este caso se desea un 5%)”

n = 120 trabajadores

2.3. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

2.3.1. Variable independiente

Plan de Gestión Ambiental

2.3.2. Variable dependiente

Tratamiento de aguas residuales

2.3.3. Operacionalización de variables

Se detalla en la Tabla N°1, adjunta.

2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.4.1. Hipótesis principal

La propuesta de un plan de gestión ambiental influye significativamente en el tratamiento de aguas residuales industriales generado por una Planta Conservera, Distrito de San Andrés, Pisco, 2022?

2.4.2. Hipótesis específicas

HE1: La identificación de los procesos productivos influye significativamente en el volumen de aguas residuales industriales en la Planta Conservera, Distrito de San Andrés, Pisco, 2022.

HE2: La determinación de la tecnologías que se utiliza influye significativamente en el tratamiento de aguas residuales industriales en la Planta Conservera, Distrito de San Andrés, Pisco, 2022.

Tabla 2
Operacionalización de variables

Variable Independiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores
VI: Plan de Gestión Ambiental	[1] “Es el conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo al medio ambiente. Para ello se utiliza un Sistema de Gestión Ambiental (SGA)”.	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión ambiental del componente residuo. • Gestión ambiental del componente agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimientos de normas ambientales para el manejo de desechos y recursos hidrobiológicos. • Programa de manejo ambiental de emisiones. • Programa de monitoreo de líquidos y efluentes. • Programa para el manejo de descarga de residuos no tratados.
Variable Dependiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores
VD: Tratamiento de aguas residuales	<i>Valencia</i> , indica que “En cada proceso productivo de la industria pesquera se generan aguas residuales con gran contenido de contaminantes como materia orgánica y partículas, por lo que es imprescindible gestionar de manera adecuada dichas aguas residuales mediante la aplicación de tratamientos que disminuyan la carga contaminante y se minimicen los impactos ocasionados al ambiente”[3].	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento primario • Tratamiento secundario • Tratamiento terciario 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos • Volumen del efluente • Productos químicos • Normativa

2.5. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.5.1. Técnicas de recolección de datos

- **Fuentes Primarias:** Libros, documentos, patentes y normas técnicas.
- **Fuentes secundarias:** Artículos y revistas científicas.

2.5.2. Instrumentos y técnicas de recolección de datos

Se ha utilizado:

- Cuestionario estructurado
- Guías de observación
- Ficha de inspección

2.5.3. Análisis e interpretación de datos

Este análisis se realizó mediante:

- a. **Tabulación:** Los datos fueron tabulados en tablas para facilitar su interpretación.
- b. **Construcción del cuadro estadístico:** Los datos se ordenaron en columnas y filas para comparar e interpretar los datos relacionadas con las variables del estudio.
- c. **Graficación:** Se determinó mediante la representación gráfica circular o de pastel, para representar los valores de las variables de investigación.

III. RESULTADOS

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Es una empresa del sector pesquero, que produce filetes y semiconservas de anchoas producto curado en sal, como materia prima se utiliza la “Salazón”, que es la pesca “Anchoveta fresca” eviscerado, descolada, madurada con sal en grano por un periodo de 8 meses aproximadamente, materia prima que se obtiene bajo la compra a establecimiento pesquero artesanal.

Las actividades y/o operaciones se caracterizan por ser muy operativas “manuales” en un 90 % en proporción con el uso de equipos y/o maquinarias, se cuenta con un total de 1200 trabajadores operativos y administrativos. Como resultado de las operaciones y/o actividades productivas directas o indirectas genera aspectos ambientales, en algunos casos impactos ambientales significativos que pudieran generar contaminación ambiental.

La Planta Conservera tiene que implementar medidas de mitigación ambiental acorde a sus operaciones y bajo cumplimiento de la normativa ambiental, asimismo, las actividades están aprobadas por la entidad competente que es el Ministerio de la Producción y las acciones de supervisión y fiscalización ambiental a cargo del OEFA, es por ello que Planta Conservera tiene aprobado bajo RD N°072-2019-PRODUCE/DGAAMPA el certificado ambiental, que aprobó la actualización de su EIAAsd-Categoría II, donde se han expuesto los compromisos y obligaciones ambientales, así mismo cuenta con el departamento de SGA, encargado de implementar y hacer seguimiento a las acciones de prevención, mitigación y/o reducción de los impactos ambientales negativos a cargo de un equipo de profesionales.

3.1.1. Descripción de las operaciones y procesos

La producción de la empresa principalmente es la elaboración de filetes de anchoas embolsadas al vacío y semiconservas de anchoas en aceite vegetal.

a. Recepción de la materia prima

La materia que ingresa a la planta de conservas, son barriles plásticos de 300 kg cada uno de anchoa en salazón que son transportadas en cámaras isotérmicas de

4 a 10 TN de capacidad, recepcionándose en el área de descarga en planta con su correspondiente tapa o cobertura plástica y se disponen en el área **de recepción de materia prima o salazón**, con la finalidad de verificar los pesos y la recogida de muestras para el análisis sensorial fisicoquímico, control de histamina y cloruros (departamento de calidad). Se identifican mediante las “tarjetas de identificación de materia prima”, en la que se recoge, la fecha de recepción, proveedor, procedencia, y cantidad. Se determina el ingreso a las cámaras de conservación donde se controla su maduración a temperaturas de 6 a 12°C., se verifica los pesos y analíticas necesarias, se refuerza la pesca con sal y salmuera, lo necesario de modo que queden listos para el proceso de maduración. Las especies de anchoveta que se procesa principalmente son: *Engraulis ringens*, bajo la forma de anchoado (anchoveta salada y madurada) y en algunos casos anchoveta argentino y español, *Engraulis Anchoita* y *Engraulis Encrasicolus*, respectivamente.

Figura 1

Salazón-producto curado



b. Recepción y almacenamiento de sal y salmuera

La sal empleada es comestible, tolerándose un contenido en magnesio superior al normal porque está destinado a salazón. Su recepción se realiza en sacos de 25 kg, con certificación por/lote. La salmuera se prepara en tanque de polietileno cerrado de 2,500 litros, se verifica la concentración de sal de la salmuera y después se almacena directamente en el tanque de polietileno. En esta etapa, para

la preparación de salmuera se emplea sal granulada, por ello se genera como residuos sacos vacíos de sal, principalmente.

Figura 2

Área de preparación de salmuera



c. Mantenimiento y maduración de la materia prima

El proceso de maduración de la materia prima o salazón consiste en lograr que la salazón alcance el color y sabor adecuado gracias al efecto de la sal. Para ello, se almacenan durante meses a temperatura refrigerada (6 a 10 °C). Los barriles en maduración se cubren en la parte superior con salmuera y pastón para evitar la entrada de oxígeno y se prensa cada uno de ellos con pesas de 25 Kg. de forma que por presión se mantenga fuera de la pesca el exceso de agua y grasa para su correcta conservación. El tiempo de maduración depende de la tipología de pesca, por su origen (especie), características organolépticas, talla, nivel de grasa, calibre, etc. Durante el proceso se revisa continuamente el grado de maduración de la salazón, retirando grasa del barril, se agrega salmuera siempre y cuando sea necesario, ello se nota por la presencia del exceso de grasa, para evitar en enranciamiento. La gestión de los residuos líquidos industriales se realiza en el sistema de tratamiento de efluentes.

d. Elaboración de Filete de Anchoa en Salazón

Este proceso consiste en lavar, limpiar y separar los lomos de la salazón de la espina dorsal de tal forma que se mantenga toda la longitud y se logre un filete o producto atractivo sin restos de piel y espinas. A partir de los filetes de anchoa en función del pedido del cliente pueden ser envasados en filetes en bolsas

selladas al vacío a los que se les añade nitrógeno para mejorar su conservación y semiconservas de filete (envases de vidrio, hojalata y/o aluminio) a los que se les agrega aceite vegetal (soya, girasol, oliva) como líquido de gobierno y otros productos.

A1. Escaldado

El personal del área de escaldado inicia sus actividades retirando cada barril seleccionado hacia la sala de corte. Con ayuda de la máquina volteadora de barriles, se retira toda la pesca del barril mediante giros radiales en el mismo eje y luego pasan a la faja vibradora donde se separa los sobrantes de sal y escamas con la pesca, se realiza un pre-lavado con agua fría e ingresa a la máquina escaldadora con el fin de retirar la piel de la anchoa en salazón, por acciones de roce o frotamiento, y el medio usado es salmuera a temperaturas que oscilan entre 57°C y 70°C. En la operación del escaldado primero se realiza un lavado de la anchoa con agua fría, después por una cinta de escurrido pasan al baño de agua caliente, posteriormente se aclara el producto con agua fría, al final del proceso un operario refuerza el frotamiento para garantizar que la pesca no presente piel. Al final se realiza el lavado con salmuera y se almacena en cajas de plástico para esperar el proceso de corte y limpieza

Figura 3

Área de Escaldado



A2. Corte y limpieza

Se reparte las anchoas a las mesas de trabajo para que el personal de corte realice de forma manual la limpieza de la pesca retirando sobrantes de cola y espinas con ayuda de tijeras, y se repasa con mallas el sobado de pesca para el retiro completo de piel. A medida que se corta y limpia la pesca, los residuos generados se almacenan en cajas puestas debajo de la mesa de trabajo de cada operador y la pesca recortada pasa nuevamente a un proceso de lavado en salmuera para retirar la grasa y espinas producto del recorte y frotado y paralelamente reforzar el grado de salinidad, luego son almacenados en paneras plásticas para su pesado y continuar el proceso productivo.

Figura 4

Lavado de la pesca



A3. Paños y centrifugado

Personal de producción coloca la pesca lavada y recortada en paños de tela reutilizables con el objeto de dejarlos listos para ser centrifugados y, de esta forma, reducir el porcentaje de humedad de la pesca antes de ser fileteada. Para ello, la sala de proceso cuenta con unas máquinas centrifugadoras o tambores giratorios que permiten disminuir la humedad de la pesca al valor estándar indicado por el Departamento de Calidad.

Figura 5
Centrifugado de pesca



A4. Fileteado

Esta actividad de fileteo de pesca, se realiza con tijera y de forma manual los operarios separan los lomos de la espina dorsal de la pesca, conservando la máxima longitud. El área de filete es más seco a diferencia de la sala de corte, porque sólo se realiza la actividad de fileteo más no de lavado durante el proceso productivo. La pesca centrifugada, ingresa al área de filete donde un operario repartidor de pesca distribuye en canastillas a todas las mesas de trabajo de esta manera los operarios colocan los lomos de la anchoveta en camadas separadas con plásticos delgados, según pedido del cliente, en láminas de acrílicos como bases con distribución semi montado, lineal, entre otros, para luego ingresar al área de sellado al vacío.

Figura 6

Fileteo de anchoas en salazón



A4. Envasado

Dentro de este proceso se realizan dos actividades independientes, que teniendo los lomos limpios se dividen en:

- **Filete de anchoa en salazón envasados en bolsas al vacío**

El producto es pesado, embolsado y sellado al vacío mediante una máquina de presión de 98 a 99%. En el sellado, la máquina inyecta nitrógeno con el objeto de proteger la calidad del producto al evitar que entre oxígeno. Las bolsas selladas son colocadas en jvas plásticas para su observación por 24 horas y del Departamento de Calidad, conservándose en cámara de frío a 5°C.

Figura 7

Filetes de anchoa embolsados al vacío



- **Filete de anchoa en salazón en envases de vidrio, hojalata y/o aluminio**

En este caso por su presentación se inyecta aceite vegetal, y dependiendo de los formatos, con aceite de girasol, oliva, etc. como líquido de gobierno y en algunos casos se agregan otros productos como chili, alcaparra y otras variedades. Las actividades de sellado e inyección del líquido de gobierno se realizan en otro ambiente con la utilización de máquinas cerradoras.

Figura 8

Filete de anchoa en salazón en envases de vidrio, hojalata y/o aluminio



- **Cierre**

Los filetes que se presentarán en envases de vidrio, hojalata y/o aluminio ingresan al proceso de cierre por medio de la faja transportadora, para ello se realiza un control de la cerradora mediante la aplicación de sobrepresión interna al envase; el cierre tiene que soportar una sobrepresión interna de 1,1 kg/cm². Adicionalmente, se realiza un control del vertido para comprobar sus características. El control de cerrado se realiza comprobando la “seguridad de cierre” de la tapa. Después de haberse inyectado el líquido de gobierno y sellado a presión, los envases son lavados y secados para proceder al etiquetado, embalado, paletizado de forma manual y almacenados en cámaras de frío con temperatura máxima de 12°C hasta su despacho final.

Figura 9

Etiquetado - Encajado



e. Producto Terminado

Corresponde a la fase final del proceso productivo en la que el producto ya envasado se dispone en cajas, parihuelas, etc. a partir de los requerimientos del cliente. Se verifica la calidad del sellado al vacío y se procede a separar las bolsas en grupos para embalarlas en cajas de cartón, cerrarlas y pesarlas colocando la debida etiqueta de identificación para su despacho. Las cajas paletizadas son

llevadas a la cámara de frío (entre 5 y 12°C) a la espera de su embarque para exportación. Se trata de un proceso totalmente seco en el que los residuos sólidos generados suelen ser fundamentalmente productos reciclables como cartón y parihuelas.

Figura 10

Encajado placas filete de Anchoa.



La Figura 11, detalla el sistema productivo.

3.2. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA PLANTA CONSERVERA

Se detalla en la Tabla 3 adjunta.

Figura 11

Sistema Productivo de Semiconservas de Anchoveta en salazón

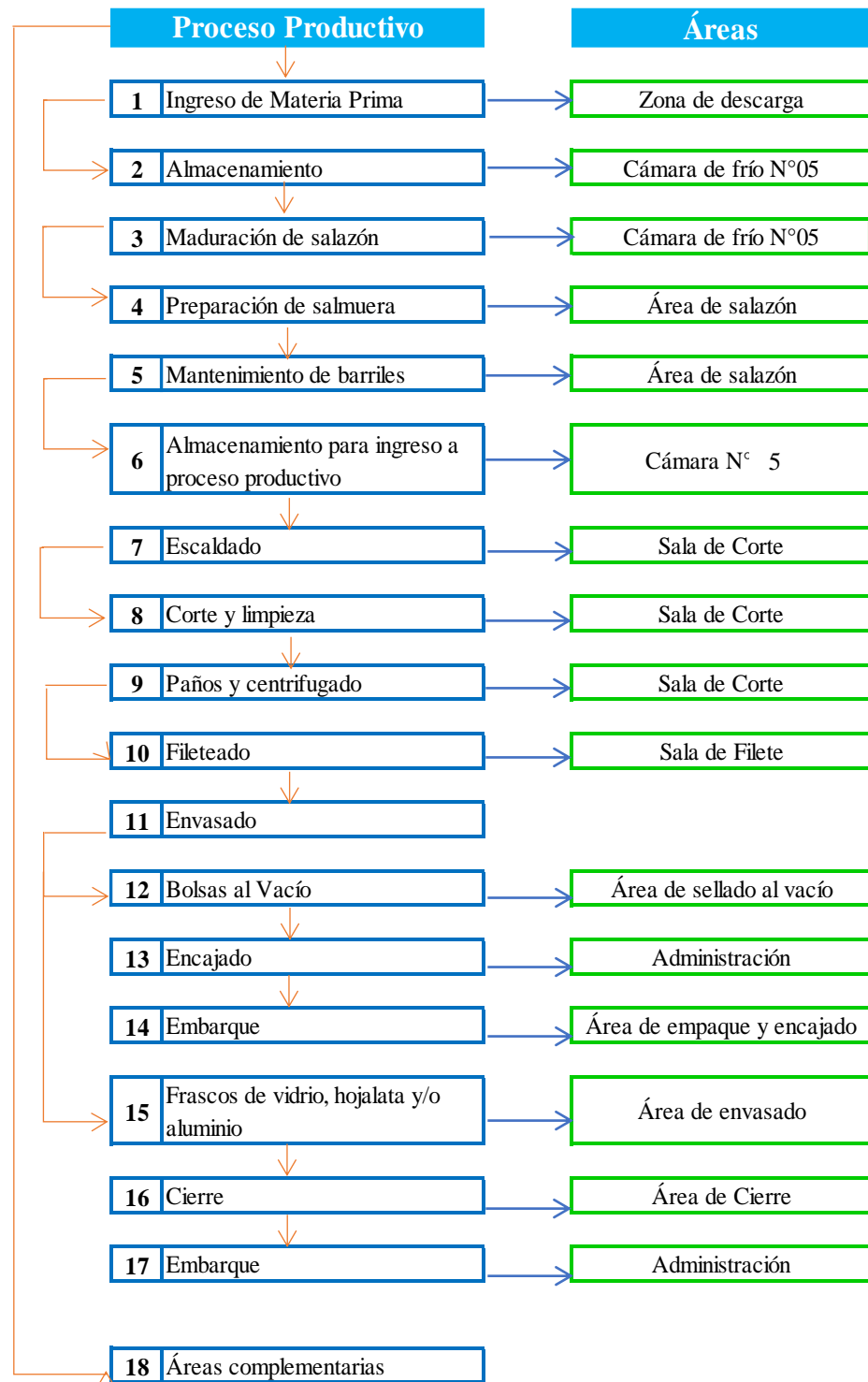








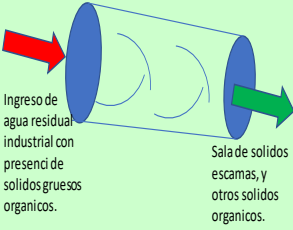





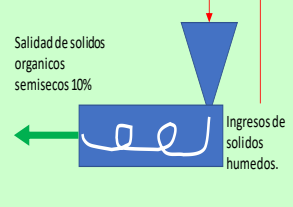


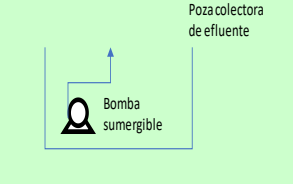


Tabla 3

Descripción del tratamiento de aguas residuales.


Item	Descripción de la Ubicación	Fotos Ubicación	Fase del tratamiento	Equipos	Detalles	Nota	Fotos de los equipos
1	Dentro de las instalaciones de planta frente a la camara frigorifica N°05 utilizada para el almacenamiento de materia prima " salazon"		Recolección de aguas residuales generadas producto a la limpieza de pizos de la camara N°05	Pozo de concreto armado de 8 m ³	Se recolectan las aguas residuales industriales, generadas en la camara frigorifica N°05 y zonas de embarque, producto de la limpieza de pisos.	Posterior a la recolección llegan a la zona de las pozas colectoras. A fin de que se de inicio al tratamiento.	
2	Dentro de las instalaciones de la fabrica, zona colindante con la sala de corte, se tiene una area cercada de 20 m ² aprox.		Recolección de Aguas residuales industriales.	Pozas colectoras de concreto armado, con capacidad de 3.5 m ³ y rejilla en acero inoxidable de 2 a 3 cm	Se recolectan las aguas residuales industriales, generadas en las operaciones de limpieza de salazon, fileteo y envasado, asi como la recolección de efluentes de lavado de equipos, pisos, de las diversas zonas de la nave industrial, camaras de frio, cacleros.	Se tiene 2 redes independizadas. 1. Para aguas residuales domesticas provenientes de los SSHH,Duchas,Lvaderos, estas son direccionadas a la red domestica de Emapisco. 2. Para las aguas residuales industriales, provenientes del las operaciones, actividdes industriales, que descargan a la red industrial autorizada por la EPS-Emapisco, bajo el cumplimiento de los VMA "DS N°010-2019-VIVIENDA"	 
3	Dentro del area de 20 m ² aprox. "Dentro de las instalaciones de la fabrica"		Tratamiento Primario	bomba Sumergible de 2.5 HP	Esta bomba succiona e impulsa las aguas residuales recolectadas de los diversos ambientes mencionados, salas de producción, limpieza de erqupos, saneamiento, camaras frigorificas, cacleros. Hacia el tamizador de solidos. O conocido como trommel	La impulsión de las aguas residuales recolectadas, se realiza por una tubería de 2 pulgadas y reducción a 4 pulgadas, hacia el trommel, con una distancia de 250 a 300 metros aprox. Esta tubería es direccionada por la parte superioro de la nave industrial, pasando por la sala de filete 1.	

4	Exterior de la nave industrial o sala de procesos		Tratamiento Primario	Trommel en material acero inoxidable	Se tiene un trommel o conocido como tamizador de solidos, con malla interna de 1 mm y malla externa de 5 mm.	El trommel cumple la función de retener o tamizar los solidos gruesos organicos, tales como escamas, trozos de pesca, y otros presentes en las aguas residuales recolectadas en la poza de concreto armado "poza inicial". Los solidos que se retienen en este equipo, son derivados a la planta de reaprovechamiento, harina residual o de valorización, aprobadas por el PRODUCE.		 <p>Ingreso de agua residual industrial con presencia de solidos gruesos organicos.</p> <p>Sala de solidos escamas, y otros solidos organicos.</p>
5	Fuera de la nave industrial o sala de procesos		Tratamiento Primario	Motor reductor del trommel.	El trommel gira mediante el accionamiento de un motor reductor de 3 HP de potencia.	Con el movimiento "giro" del trommel se logra recolectar los solidos gruesos organicos.		 <p>Motor reductor del trommel que hace girar.</p>
6	Exterior de la nave industrial o sala de procesos		Tratamiento Primario	Prensa de escamas	La prensa de escamas de capacidad de 40 a 42 kg/hora	Posterior al tamizado de las aguas residuales los solidos recuperados, en su mayoría escamas 95% pasan por el equipo prensa de escamas, con el objetivo de eliminar y/o reducir la humedad o líquidos presente. Los solidos recuperados son manejados bajo la normativa nacional vigente del PRODUCE.		 <p>Salidad de solidos organicos semisecos 10%</p> <p>Ingresos de solidos humedos.</p>
7	Fuera de la nave industrial o sala de procesos, debajo del trommel		Tratamiento Primario	Bomba sumergible	Se cuenta con una bomba sumergible ubicada en una poza colectoras de agua residual tamizado sin presencia de solidos gruesos. La succión y expulsión mediante una tubería PVC de 2 pulgadas.	Despues de que el trommel o tamizador de solidos , ha recuperado los solidos gruesos, el efluente tamizado, llega a una poza colectoras, dentro de esta se tiene una bomba sumergible de 2 a 2.5 HP que succiona e impulsa las aguas residuales hacia los tanques de homogenización de 25 m3.		 <p>Poza colectoras de efluente</p> <p>Bomba sumergible</p>

8	Exterior de la nave industrial o sala de procesos, frente a la prensa de escamas		Tratamiento Primario	Tanque de homogenización	Se cuenta con 2 tanques de homogenización de capacidad mínima de 23 y máxima de 25 m ³ de capacidad, el efluente sin sólidos gruesos.	Después de la recolección del efluente tamizado, es almacenado en estos 2 tanques de material fibra de vidrio con soporte metálico sobre una losa de concreto armado. La función principal es homogenizar el efluente de tal forma de que sea uniforme y no exista problemas en el proceso de tratamiento fisicoquímico.		
9	Exterior de la nave industrial o sala de procesos, frente a los tanques de homogenización.		Tratamiento Primario	Bomba centrífuga	Se cuenta con una bomba centrífuga ubicada en el centro de los tanques de homogenización, de potencia de 2-3 HP.	El efluente tamizado y recepcionado en el tanque de homogenización, se realiza un composito o mezcla a fin obtener uniforme la concentración del efluente para su tratamiento fisicoquímico.		
10	Exterior de la nave industrial o sala de procesos		Tratamiento Secundario	Tanques de almacenamiento con agitadores.	Se cuenta con 3 tanques de forma conica de capacidad de 7 m ³	El efluente homogenizado, es derivado mediante la bomba centrífuga hacia los tanques conicos, para el tratamiento fisicoquímico, mediante el uso de coagulantes y floculantes. En esta fase del tratamiento se logra reducir la carga organica de solidos en suspensión, al 95 %, removiendo DBO 5 y DQO. El atque conico en su interior tiene una paleta o agitador que se acciona mediante el uso del motor reductor, ubicado en la zona superior del tanque.		
11	Exterior de la nave industrial o sala de procesos		Tratamiento Secundario	Tres motores -potencia de 3 HP	Los tanques conicos o tanques con agitadores, estan compuestos de 1 motor reductor en total 3 unidades que hacen girar los agitadores a diversas RPM "Revoluciones por Minuto" a fin de realizar el proceso de coagulación y floculación.	Los agitadores son accionados por los motores, antes de ello se agrega coagulante y floculante que son suministrados por empresas como Quimpac, Grand Invest.		

12	Exterior de la nave industrial al costado de los tanques conicos del proceso de coagulación y floculación		Tratamiento Secundario	Tanque de acero inoxidable 0.56 m ³	Despues del proceso de coagulación los lodos son evacuados a un tanque de acero inoxidable de forma conica, con el objetivo de almacenar los lodos para su tratamiento. De capacidad de 0.56 m ³ , dentro de este tanque se cuenta con una bomba sumergible que succiona los lodos hacia el tanque de almacenamiento.	Los lodos son generados producto al proceso fisicoquimico , son recepcionados en el tanque de acero 0.56 m ³ de capacidad para posterior enviar el lodo al tanque de 25m ³		
13	Exterior de la nave industrial, dentro del tanque de acero inoxidable de 0.56 m ³		Tratamiento Secundario	Bomba sumergible de 2- 2.5 HP	Una vez lleno el tanque de acero inoxidable con los lodos organicos, se succiona para impulsar el lodo hacia la siguiente fase.	Los lodos succionados son derivados hacia un tanque de almacenamiento de capacidad de 23-25 m ³ .		
14	Exterior de la nave industrial al lado del tanque de acero inoxidable de 0.56 m ³		Tratamiento Secundario	Tanque rectangular de acero inoxidable de 1.2 m ³	Despues del proceso de coagulación el efluente clarificado es evacuado a un tanque rectangular de acero inoxidable , con el objetivo de almacenar y posterior enviar el clarificado hacia las pozas de concreto, para su respectivo proceso de filtración.	El tanque rectangular almacena el clarificado despues del proceso de coagulación y floculación, para su posterior envio a la siguiente fase del tratamiento que es el filtrado.		
15	Exterior de la nave industrial , frente al tk conico N°02		Tratamiento Secundario	Bomba centrífuga de 5 HP	El agua clarificada almacenado en el tanque rectangular, es evacuado mediante impulsión de la bomba centrífuga de 5 HP, que envia desde la zona de tratamiento fisicoquimico hasta la zona de las pozas de concreto ubicado en garita 1 de la fabrica, hace un recorrido con una tubería de 4 pulgadas y una distancia de 450 metros aproximado.	Esta bomba se encuentra debajo del tanque conico N°02.		

16	Exteriores de la nave industrial, frente al tanque de contingencia		Tratamiento Secundario	Tanque de almacenamiento de lodos de 25 m ³	Se cuenta con un tanque de 23 a 25 m ³ de capacidad para el almacenamiento de los lodos orgánicos, generados en el proceso fisicoquímico, coagulación y floculación.	Este tanque una vez que se llena, se gestiona la evacuación de lodos, hacia un relleno sanitario, cabe mencionar que el lodo es un potencial de valorización, debido a los altos contenidos de aceite y sólidos orgánicos que pueden valorizarse. Actualmente se está gestionando un proyecto para su aprovechamiento. Tal como se menciona en nuestro Instrumento de Gestión Ambiental. EIA s.d.		 Tanque para almacenamiento de lodos.
17	Exteriores de la nave industrial, frente al tanque de homogenización		Tratamiento Secundario	Tanque de almacenamiento de contingencia de 25 m ³	Se cuenta con un tanque de 23 a 25 m ³ , de material en fibra de vidrio, tal cual como los ya mencionados, este tanque es de uso exclusivo para contingencias que pudieran generarse a causa de atoros en la tuberías o incremento de la producción del día.	Cabe mencionar que dentro del sistema de tratamiento de las aguas residuales industriales se cuenta con 4 tanques de misma capacidad. 2 tanques para homogenización 1 tanque para almacenamiento de lodos y 1 tanque de contingencia.		 Tanque para contingencias.
18	Exteriores de la nave industrial, junto al tanque de almacenamiento de lodos		Tratamiento Secundario	Tanque metálico de fibra de vidrio de capacidad de 10 m ³	Se cuenta con un tanque de 10 m ³ de material de fibra de vidrio, este tanque almacena agua limpia y es uso exclusivo para realizar limpieza del área de Tratamiento.			 Tanque para almacenamiento de agua limpia.
19	Exteriores de la nave industrial, dentro de caseta de tratamiento final, en la recta de garita de ingreso principal.		Tratamiento Secundario	Pozas de concreto de 5 - 8 m ³	Se cuenta con 04 pozas de sedimentación, que pasan por rebalse.			

20	Exteriores de la nave industrial, dentro de caseta de tratamiento final, en la recta de garita de ingreso principal .		Tratamiento Secundario	Bombas centrifugas de 5 HP	Se cuenta con 03 bombas centrifugas encargadas de llenar las pozas; tambien se utiliza para extraer los liquidos y solidos durante los mantenimientos.			
21	Exteriores de la nave industrial, al lado de garita de ingreso principal.		Tratamiento terciario	Filtro de minerales de 2 camaras	Contamos con Filtro de minerales de doble cámara (Cámara n°01: arena de cuarzo, cuarzo antracita y cámara n°2 arena de cuarzo, cuarzo antracita y turbidez) que funcionan como absorbentes y filtrantes a fin de eliminar micro particular solidas orgánicas			Ingreso Agua sin solidos gruesos.  Salida Agua filtrada.
22	Exteriores de la nave industrial, al lado de garita de ingreso principal.		Tratamiento terciario	Tanque dosificador de Cloro	Se cuenta con un tanque dosificador de cloro de 5 L/Dia, a fin de eliminar posible bacterias o microorganismos			 Salida de agua clorada Ingreso de agua filtrada
23	Exteriores de la nave industrial, dentro de caseta de tratamiento final, en la recta de garita de ingreso principal .		Tratamiento terciario	Porta filtro de polipropileno	Se cuenta con tres filtros de 10, 05 y 01 micras, como ultimo tratamiento, a fin de eliminar los solidos restantes.			 Salida de Agua filtrada. Entrada de Agua del primer filtro. 1 μ 5 μ 10 μ
24	Exteriores de la nave industrial, dentro de caseta de tratamiento final, en la recta de garita de ingreso principal .		Tratamiento terciario	Tubería de descarga hacia el alcantarillado.	Se cuenta con una tubería de 2" para la descarga del efluente industrial luego del filtrado.	Descarga alcantarillado del efluente industrial tratado		 Salida del efluente tratado hacia el buzon de descarga
25	Exteriores de la nave industrial, al lado de garita de ingreso principal.		Sin tratamiento	Tubería de descarga hacia el alcantarillado.	Se cuenta con una canaleta cerrada para la descarga de los efluentes asimilables con domiciliarios.			 Salida del efluente hacia el buzon de descarga

3.3. ENCUESTA DE PERCEPCIÓN A LOS TRABAJADORES DE LA PLANTA CONSERVERA

1. ¿Tiene conocimiento del volumen de agua dulce que se emplea en la planta conservera?

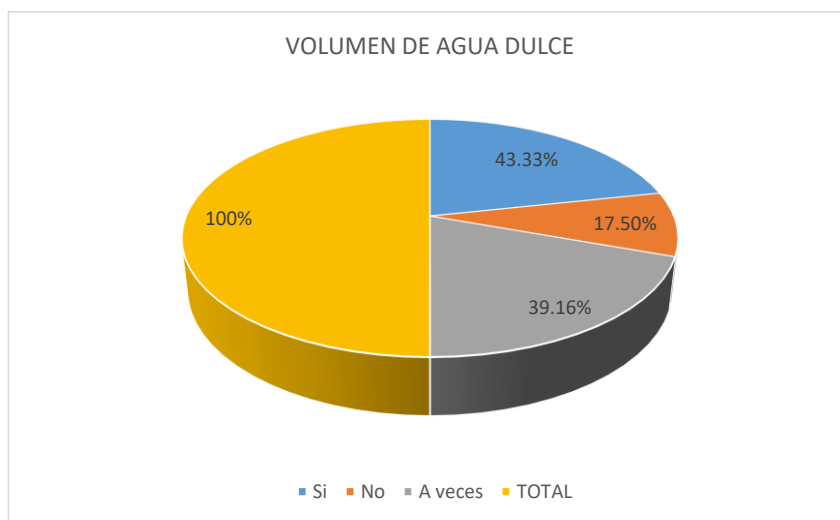
Tabla 4

Volumen de agua dulce

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	52	43,33
No	21	17,5
A veces	47	39,16
TOTAL	120	100,0

Figura 12

Volumen de agua dulce



Interpretación:

El 43,33% de los trabajadores señalaron que si tienen conocimiento del volumen de agua dulce que se emplea en la planta conservera, el 39,16% a veces y el 17,5% indica que no.

2. ¿Conoce exactamente el volumen de agua que se utiliza en la producción?

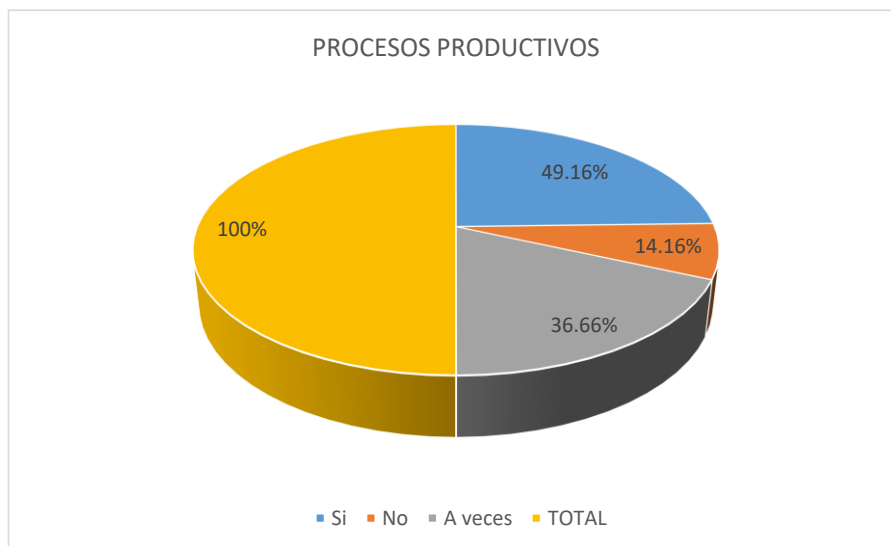
Tabla 5

Procesos productivos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	59	49,16
No	17	14,16
A veces	44	36,66
TOTAL	120	100,0

Figura 13

Procesos productivos



Interpretación:

El 49,16% de los trabajadores señalaron que si conocen el volumen de agua que se emplea en la producción, el 36,66% a veces y el 14,16% indica que no.

3. ¿Conoce el volumen de agua que se emplea al realizar la limpieza de la planta conservera?

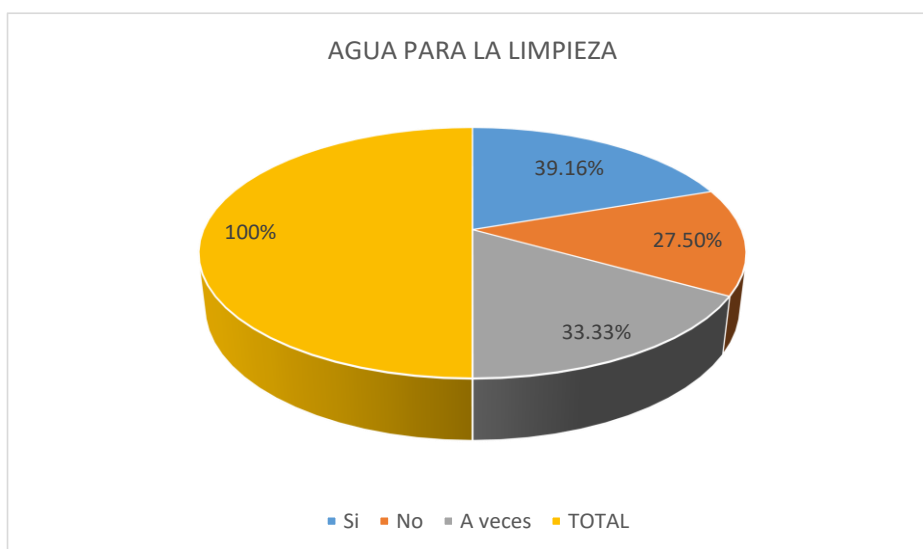
Tabla 6

Agua para la limpieza

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	47	39,16
No	33	27,5
A veces	40	33,33
TOTAL	120	100,0

Figura 14

Agua para la limpieza



Interpretación:

El 39,16% de los trabajadores señalaron que si conocen la cantidad de agua que se emplea en la limpieza de la planta conservera, el 33,33% a veces y el 27,5% indica que no.

4. ¿La planta conservera, tiene áreas para el almacenamiento de agua?

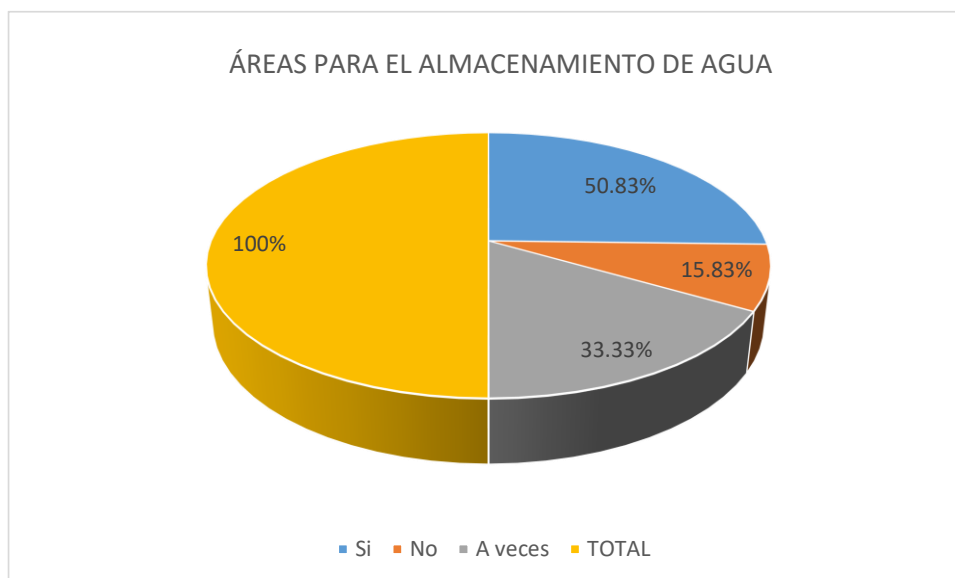
Tabla 7

Áreas para el almacenamiento de agua

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	61	50,83
No	19	15,83
A veces	40	33,33
TOTAL	120	100,0

Figura 15

Áreas para el almacenamiento de agua



Interpretación:

El 50,83% de los trabajadores señalaron que la planta de conservas tiene áreas para el almacenamiento de agua, el 33,33% a veces y el 15,83% indica que no.

5. ¿La planta conservera, tiene un plan estratégico para minimizar el consumo de agua?

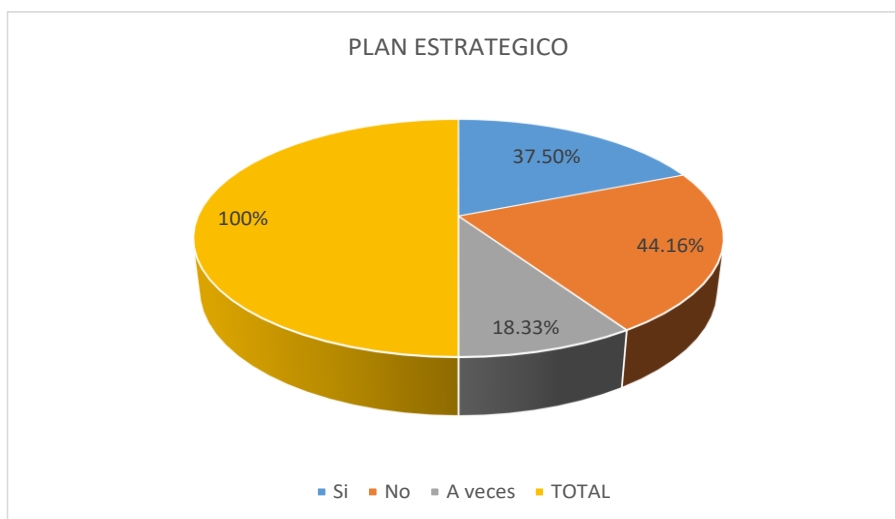
Tabla 8

Plan estratégico

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	45	37,5
No	53	44,16
A veces	22	18,33
TOTAL	120	100,0

Figura 16

Plan estratégico



Interpretación:

El 44,16% de los trabajadores señalaron que la planta de conservas no cuenta con un plan estratégico para minimizar el gasto del agua, el 37,5% indica que si y el 18,33% a veces.

6. ¿En qué procesos se consume mayor cantidad de agua?

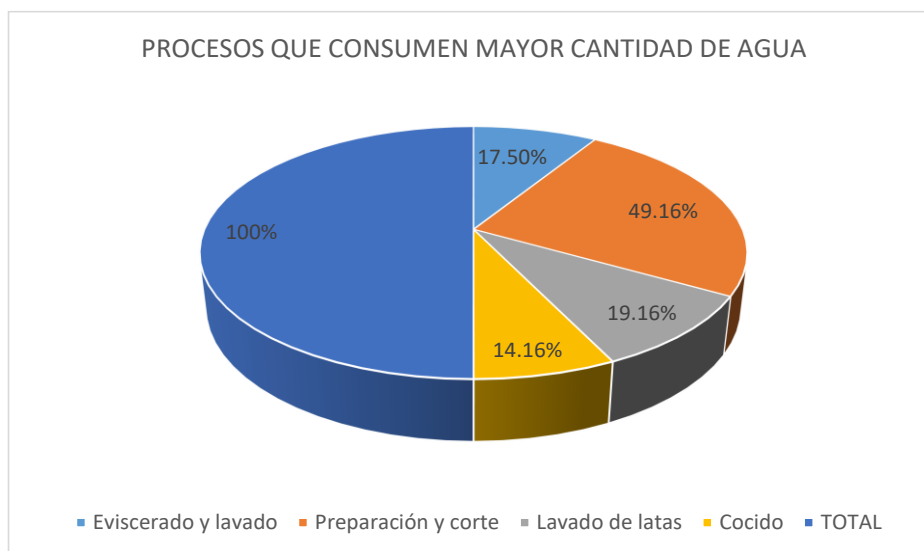
Tabla 9

Procesos que consumen mayor cantidad de agua

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Eviscerado y lavado	21	17,5
Preparación y corte	59	49,16
Lavado de latas	23	19,16
Cocido	17	14,16
TOTAL	100	100,0

Figura 17

Procesos que consumen mayor volumen de agua



Interpretación:

El 49,16% de los trabajadores señalaron que en la preparación y corte, el 19,16% en el lavado de latas, el 17,5% en eviscerado y lavado y el 14,16% en el cocido.

7. ¿En el proceso productivo de conservas se generan aguas residuales?

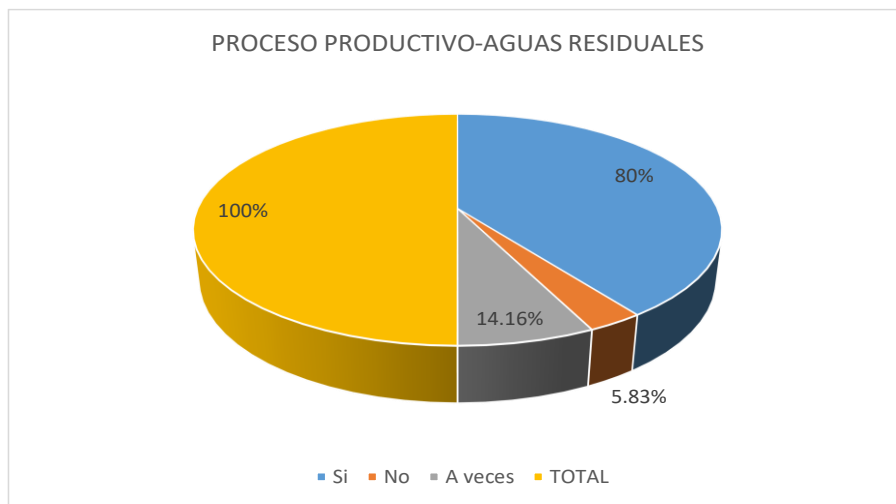
Tabla 10

Proceso productivo-aguas residuales

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	96	80,0
No	7	5,83
A veces	17	14,16
TOTAL	120	100,0

Figura 18

Proceso productivo-aguas residuales



Interpretación:

El 80,0% de los trabajadores señalaron que el proceso productivo genera aguas residuales, el 14,16% a veces y el 5,83% indica que no.

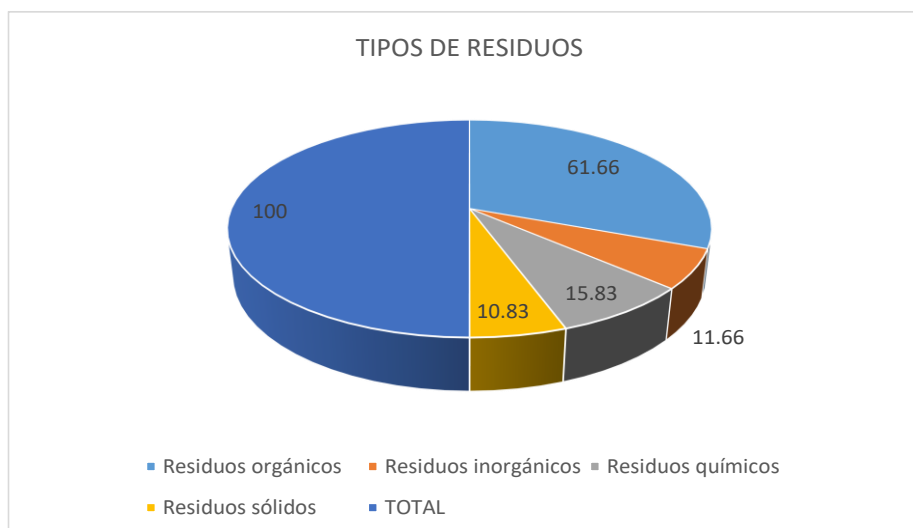
8. ¿Qué tipo residuos contienen las aguas residuales de la empresa?

Tabla 11

Tipo de residuos	Frecuencia	Porcentaje (%)
Residuos orgánicos	74	61,66
Residuos inorgánicos	14	11,66
Residuos químicos	19	15,83
Residuos sólidos	13	10,83
TOTAL	120	100,0

Figura 19

Tipo de residuos



Interpretación:

El 61,66 % de los trabajadores señalaron que se generan residuos orgánicos, el 15,83% residuos químicos, el 11,66% residuos orgánicos y el 10,83% residuos sólidos.

9. ¿Conoce Ud., los estándares y normativas que controlan los vertidos de aguas residuales?

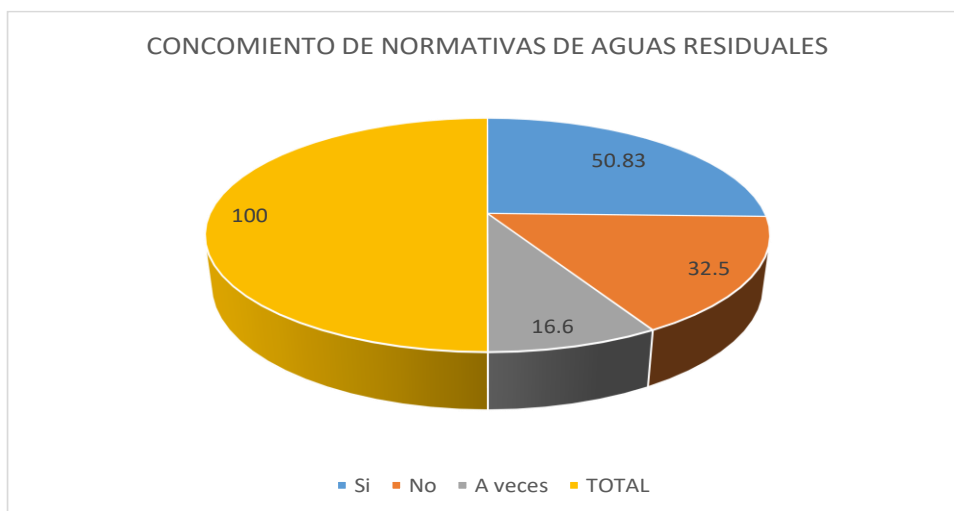
Tabla 12

Estándares y normativas-aguas residuales

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	61	50,83
No	39	32,5
A veces	20	16,6
TOTAL	120	100,0

Figura 20

Estándares y normativas-aguas residuales



Interpretación:

El 50,83% de los trabajadores señalaron que si tienen conocimiento de los estándares y normativas a los vertidos de aguas residuales, el 32,5% indican que no y el 16,66% a veces.

10. ¿Tiene conocimiento de métodos para el tratamiento de aguas residuales?

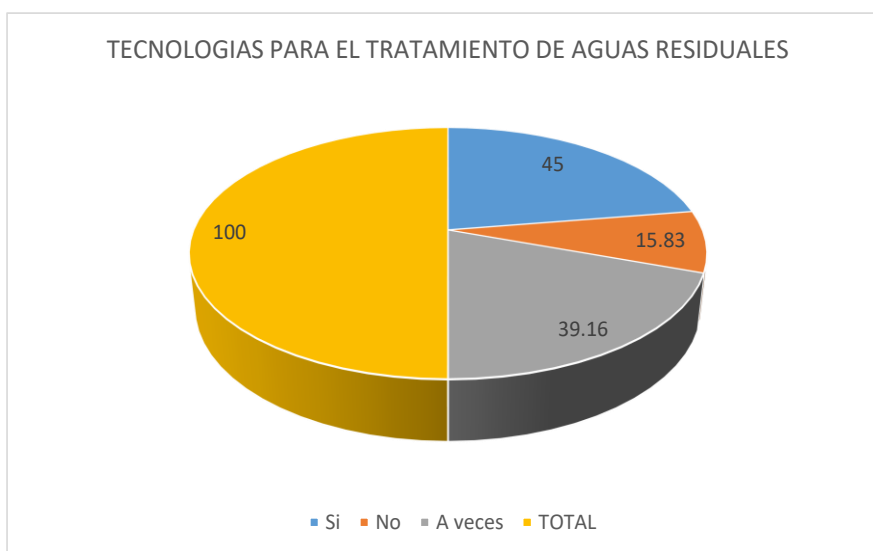
Tabla 13

Métodos para el tratamiento de aguas residuales

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	54	45,0
No	19	15,83
A veces	47	39,16
TOTAL	120	100,0

Figura 21

Métodos de tratamiento de aguas residuales



Interpretación:

El 45,0% de los trabajadores señalaron que si tienen conocimiento de métodos para el tratamiento de aguas residuales, el 39,16% a veces y el 15,83% indican que a veces.

3.4. PROPUESTA DEL PLAN ANUAL DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

En este Plan, se describirá las diversas acciones que se ejecutaran anualmente, para lo cual se debe aprobar presupuestos que deben ser gestionados y aprobado por la gerencia de administración, los presupuestos empleados deben de estar contenidos en una carpeta de trazabilidad a fin de no incurrir en sobrecostos. El Plan Anual del SGA, se establecerá en una matriz Excel, detallando específicamente las acciones a ejecutar, trimestralmente se realizará una revisión con la finalidad de verificar su cumplimiento, asimismo, semestralmente se enviará un informe a la gerencia de administración con el objetivo de informar las actividades ejecutadas del Plan de SGA.

Objetivo

Fortalecer los compromisos y obligaciones ambientales, a fin de la mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental.

Objetivos específicos

- Gestionar, segregar y/o disponer de manera segura los residuos sólidos que pudieran generarse por las operaciones y/o actividades.
- Tratar las aguas residuales industriales generados en las operaciones de producción y actividades de saneamiento que permita el cumplimiento de los VMA.
- Implementar mecanismos de sensibilización ambiental aplicados en todos los niveles de la Planta Conservera, incluyendo a los contratistas y subcontratistas.
- Auditar de forma periódica a los proveedores potenciales tanto de servicios, materia prima e insumos referentes a la normativa ambiental.
- Realizar monitoreos ambientales, a fin de realizar el control y evaluación de los aspectos ambientales significativos como agua residual industrial, ruido ambiental.
- Segregar y/o valorizar los plásticos PET reciclables, así como erradicar el uso de plásticos convencionales.

Alcance

El Plan contempla actividades de manejo ambiental, desde la recepción de materia prima hasta el embarque del producto terminado, así como actividades de responsabilidad social y ambiental.

Marco Legal

- Constitución Política del Perú-93
- Ley General de Ambiente N°28611
- DL N°1278, Ley de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos (LGIRS) y su modificatoria.
- DS N°014-2017-MINAM, Reglamento de la LGIRS y su modificatoria
- DS N°010-2019-VIVIENDA-VMA, para la descarga de Agua Residual UND, al Sistema de Alcantarillado.
- RM N°360-2016-VIVIENDA, CIU, definición de Parámetros para el cumplimiento de los VMA.
- Ley N°29263, Ley de Delitos Ambientales, en el Perú- Código Penal.

3.4.1. Gestión de residuos sólidos, desechos y descartes

La gestión de los RS, se manejará de manera integrada, enmarcada al cumplimiento legal y a las necesidades de la empresa, considerando para la gestión:

Gestión Documentaria y Estadística

Las cantidades de generación de RS generados en las actividades directas e indirectas de la Empresa, se evidenciarán en los elementos de gestión:

- a. Plan Anual de la Gestión Integrada de los RS, que se presentará de manera anual, dentro de la quincena hábil del mes de abril.
- b. Informe trimestral de la generación y gestión de los RS peligrosos y no peligrosos.
- c. Registros internos tales: Registro Interno sobre la generación y manejo de los Residuos Sólidos (PRS), que a partir de este registro se alimentará la data diaria, sobre el inventario de los residuos sólidos peligrosos, no peligrosos, de procesos, RAEE, entre otros.
- d. Los residuos generados en el proceso productivo (espinazos, escamas, trozos) se evacuarán mediante guías de remisión y hoja de liquidación aprobada por el Ministerio de la Producción, para ello se solicitará la presencia de un fiscalizador, para verificar las acciones de evacuación de residuos.

Tabla 14

Matriz de Seguimiento Acciones del Sistema de Gestión Ambiental-SGA

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL-SGA												
ITEM	DIMENSIÓN SST	NORMATIVA	ESTRATEGIA SST	DETALLE-ESTRATEGIA	CODIGO	RESPONSABLE	AVANCE	CUMPLIMIENTO	CRONOGRAMA			
									Sem-1	Sem-2	Sem-3	Sem-4
TOTAL								0%				
TOTAL DE CUMPLIMIENTO								0%				

3.4.1.1. Gestión operativa de segregación, almacenamiento, comercialización, tratamiento y disposición final

La gestión operativa se realizará coordinadamente con el encargado de Gestión Ambiental (Operativo), encargados de salas de proceso y diversas jefaturas.

A. Segregación:

Todos los residuos sólidos con capacidad de valorización material y energética serán segregados “separados” acorde a su tipología, para ello se considerará varios filtros de segregación, siendo el último en la zona de reciclaje o llamada EPS. Para ello se establecerá la codificación de recipientes de colores acorde a la NTP N°900.058.2019, realizada por los trabajadores “generador”.

B. Almacenamiento:

Los residuos sólidos segregados serán almacenados en espacios suficientemente amplios para su correcto manejo, se almacenarán acorde al nivel de peligrosidad y gestión, actividad a ser realizada por personal de EPS (Gestión ambiental, operativos).

C. Comercialización:

La comercialización de los residuos sólidos se realizará con empresas dedicadas a la gestión de valorización energética o material, debidamente con los permisos y licencias emitidas por el DIGESA como EPS-RS/EC-RS en su defecto por el Ministerio del Ambiente (MINAM) como EO-RS, para ello se deberá solicitar a la EC-RS, Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos, la firma de un contrato o convenio, acompañado de los permisos correspondientes, alineados a la normativa nacional vigente. A fin de llevar un control sobre las ventas se actualizará de manera continua en un registro de ventas.

D. Tratamiento:

Los residuos sólidos no susceptibles a valorización tales como los residuos sólidos peligrosos, se enviarán al relleno de seguridad, mediante manifiestos, se tendrá un informe por parte de la empresa

EO-RS, Empresa Operadora de Residuos Sólidos, en esta etapa se incluyen los residuos biocontaminados.

E. Disposición final:

Los residuos similares a urbanos o llamado residuos generales serán gestionados por una Empresa Operadora de Residuos Sólidos, para ello se implementará un contenedor “CAJA ECOLOGICA”, que posterior a su llenado, es evacuada mediante transporte hacia el relleno sanitario “PETRAMAS”.

Tabla 15

Infracciones Reglamento de la Ley de Gestión Integrada de Residuos Sólidos

	INFRACCIÓN	BASE LEGAL REFERENCIAL	CALIFICACIÓN DE LA GRAVEDAD DE LA INFRACCIÓN	SANCIÓN
1	DE LOS GENERADORES DE RESIDUOS NO MUNICIPALES			
1.1	Sobre la elaboración y presentación de información			
1.1.1	No contar y/o administrar un registro interno sobre la generación y manejo de los residuos sólidos en sus instalaciones.	Literal e) del Artículo 55 del Decreto Legislativo N° 1278.	Leve	Desde Amonestación hasta 3 UIT

Fuente: DS N°014-2017-MINAM

3.4.1.2. Calibración de balanzas en la gestión del manejo de los residuos de productos hidrobiológicos

La balanza debe ser supervisada y monitoreada por PRODUCE, calibrada anualmente, acompañado de la calibración de las 05 unidades de pesas. El pesaje de los residuos sólidos de producto hidrobiológico (Escamas, trozos, no conformes, espinazos) estará en función de la norma RM N°303-2020-PRODUCE. La calibración será realizada por una empresa acreditada por INACAL en Metrología, para ello se deberán ejecutar las siguientes acciones:

- Coordinación con el laboratorio acreditado por INACAL, solicitando cotización para la calibración de una balanza tipo plataforma de capacidad de 1,000 kg y 05 unidades de pesa patrón de 20 kg/c/u, es recomendable que la cotización incluya el mantenimiento respectivo.

- Coordinación con el departamento de comprar logística para la búsqueda de ofertas, se elegirá la mejor, para su emisión de OC, previa solicitud por el sistema Dynamics.
- Coordinación con el laboratorio acreditado para la fecha y hora de la calibración, posterior a la confirmación, se deberá comunicar al PRODUCE.
- Realizar la comunicación al Ministerio de la Producción, mediante una carta o email, informando sobre la fecha y hora de la calibración, a fin de que se designe a los fiscalizadores para el retiro de los precintos de seguridad y modificación de clave.
- Llegada la fecha y hora de la calibración, las 05 unidades de pesa patrón deberán ser evacuadas por la empresa calibradora, mediante guía de remisión de la planta conservera.
- El retiro de los precintos de seguridad de la caja eléctrica solo podrá ser realizado por los fiscalizadores del Ministerio de la Producción previa notificación por parte de la planta conservera.
- Culminado el proceso de mantenimiento y calibración de la balanza electrónica, la empresa de calibración deberá enviar en un tiempo no mayor a 7 días hábiles los certificados de calibración de las pesas patrón y de la balanza plataforma.
- Los certificados de las pesas patrón y balanza plataforma, deben ser enviados a mesa de partes de PRODUCE.
- Los certificados deben exhibirse en la zona de ubicación de la balanza plataforma donde se pesan a diario los residuos de productos hidrobiológicos, así como las pesas patrón.

3.4.1.3. Control de residuos sólidos generales mediante el uso de caja ecológica “contenedor”

La planta conservera, gestionará el alquiler de una caja ecológica “contenedor de 30 m³”, unidad de transporte para la evacuación de los residuos sólidos generales, que posterior serán dispuestos a rellenos sanitarios autorizados, esta acción se realizará bajo la firma de convenio o contratos. Se entiende por residuos generales, aquellos que no se pueden valorizar y/o reaprovechar, por lo que requiere un manejo especial, a fin de garantizar su adecuada disposición en rellenos sanitarios, entre los residuos generales podemos mencionar residuos de barrido, papeles higiénicos en

desuso, plástico no reciclable, otros de característica no peligrosa. La evacuación de los residuos generales se realiza una vez llenado en volumen la capacidad del contenedor, se realiza la coordinación con la EO-RR, Empresa Operadora de Residuos Sólidos para su evacuación.

3.4.2. Gestión de Agua Residual Industrial y Comercio

La gestión de las aguas residuales industriales se realizará bajo el cumplimiento del DS N°010-2019-VIVIENDA-PLANTA CONSERVERA, que presenta un funcionamiento al 100% un sistema de tratamiento de efluentes, de tipo fisicoquímico (TFQ).

FASES DEL TRATAMIENTO DE EFLUENTES EN LA PLANTA CONSERVERA

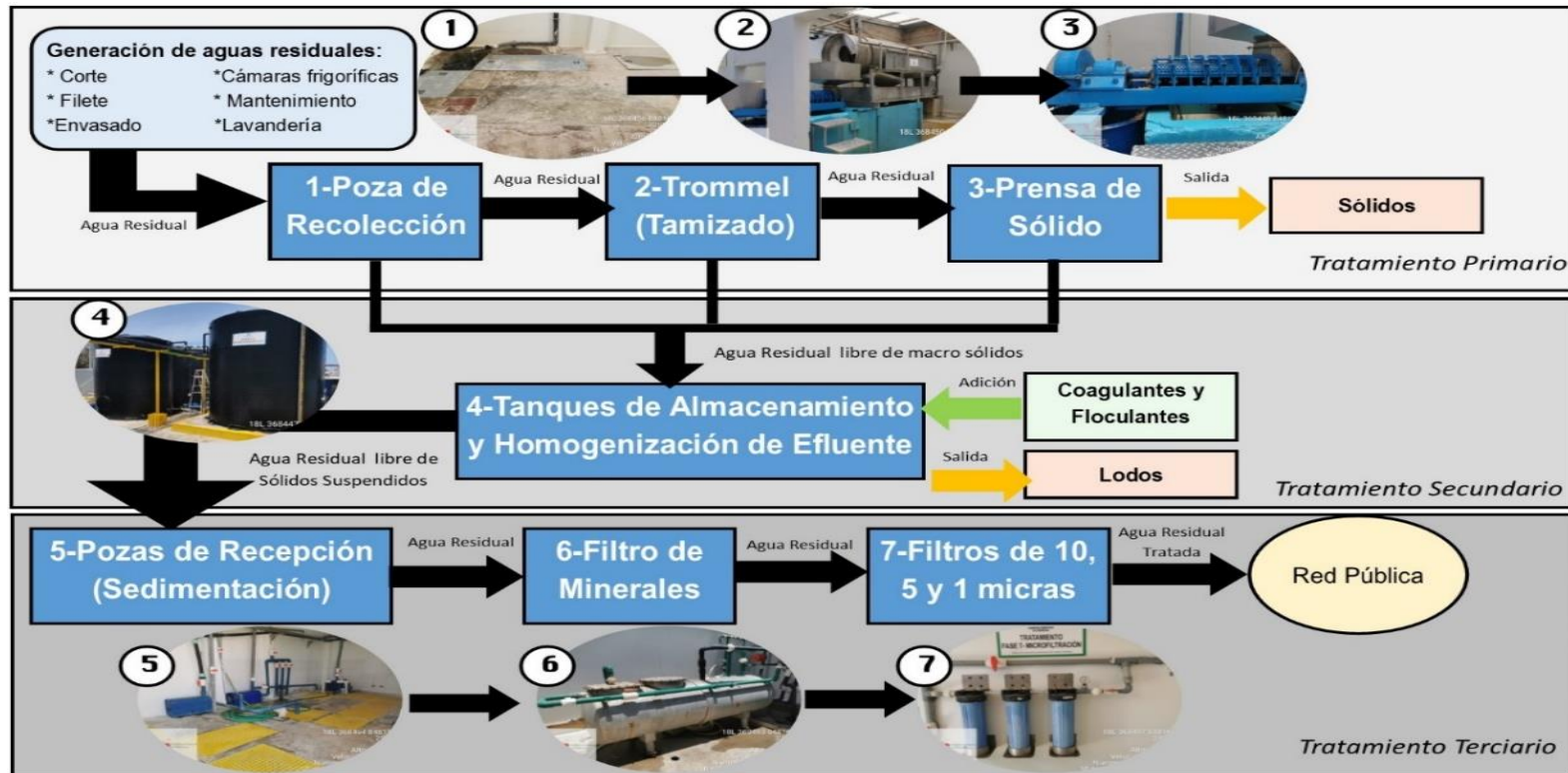
- a) **Primario:** Se cuenta con una poza colectora de efluentes de 1 a 2 m³, dentro ella existe una bomba sumergible, potencia de 2 a 2,5 HP, que impulsa el efluente del proceso (incluyendo los sólidos orgánicos de pesca tales como escamas) mediante una tubería de diámetro de 3 pulgadas, impulsándolo hacia un trommel de caudal de 60 L/min (Aprox.) (Tamizador de sólidos), que gira mediante la activación de un motor reductor del trommel, potencia de 3HP, posterior a ellos los sólidos recuperados son direccionado a una prensa de escamas capacidad 42 kg/hra, el cual elimina o reduce la humedad las escamas y solidos orgánicos son recuperados y enviados a la planta de reaprovechamiento (Seafood Trading S.A, energías del Mar S.A.C), el efluente tamizado (sin solidos gruesos o macro solidos) es almacenado en una poza de 2 m³ dentro de ella una bomba sumergible, potencia de 2 a 2,5 HP, que impulsa el efluente tamizado hacia dos tanques de almacenamiento o homogenización de capacidad de 23 a 25 m³ (capacidad máxima), mediante tuberías y válvulas se busca homogenizar el efluente a fin de obtener un solo composito y la eficiencia en el tratamiento, posteriormente el efluente homogenizado es impulsado mediante una bomba centrifuga, potencia de 5 HP hacia la siguiente fase del tratamiento de efluentes.
- b) **Secundario:** El efluente tamizado y homogenizado es direccionado hacia tres tanques de almacenamiento con agitadores, de capacidades 7 m³, en donde se adiciona coagulantes y floculantes orgánicos, a fin de realizar el proceso

fisicoquímico (coagulación y floculación), que consiste en la desestabilización de las cargas para reducir los niveles de sólidos suspendidos, este proceso es posible mediante la agitación por tres motores -potencia 3HP, posterior los sólidos obtenidos en el proceso de coagulación y floculación es direccionado hacia un tanque de acero inoxidable de 0,5 m³, posterior a ello, es impulsado mediante una bomba sumergible de 2–2,5 HP, hacia un tanque de almacenamiento de lodos de capacidad de 25 m³ (capacidad máxima) las cantidades obtenidas son mínimas y posterior recircula al tratamiento de efluentes hasta la eliminación de los sólidos. El efluente tratado es almacenado en un tanque de capacidad de 1,2 m³, posterior a ellos mediante una bomba centrífuga de 5HP, es impulsada para su almacenamiento en un tanque de almacenamiento de contingencia de capacidad de 25 m³, o un tanque metálico/fibra de vidrio de capacidad de 10m³ utilizado para la limpieza de pisos, el efluente tratado es impulsado hacia cuatro pozas de concreto conectadas para almacenamiento de 5 a 8 m³ aprox. Mediante dos bombas centrífugas de 2-3 HP, se impulsan a la siguiente fase del tratamiento de efluentes.

- c) **Terciario:** El efluente tratado, es direccionado hacia un filtro de minerales de doble cámara (Cámara N°01: arena de cuarzo, cuarzo antracita y cámara N°2 arena de cuarzo, cuarzo antracita y turbidez) que funcionan como absorbentes y filtrantes a fin de eliminar micro particular solidas orgánicas. Posterior a este tratamiento se vierte al sistema de alcantarillado de EMAPISCO (EPS), en cumplimiento a los VMA (Valores Máximos Admisibles) DS N°010-2019-VIVIENDA.

Figura 22

Diagrama de Flujo Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Industriales



3.4.2.1. Plan y Programa Anual de Mantenimiento PTARI

Para garantizar el vertido controlado de las aguas residuales industriales, se debe contar con un plan y programa correspondientes al mantenimiento de los elementos y equipos que conforman parte de Sistema de Tratamiento de las aguas residuales industriales, estas acciones podrán estar a cargo de una empresa tercerizada.

3.4.2.2. EPS-Emapisco

La EPS-Emapisco es la empresa encargada de monitorear el cumplimiento de los VMA, así como la toma de muestra inopinada. En caso Emapisco solicite la renovación para el vertido de las aguas residuales al sistema de alcantarillado, la planta conservera, presentará la información pertinente, por ejemplo el balance hídrico.

3.4.2.3. Evacuación de Lodos

Los lodos generados en el proceso de tratamiento de las aguas residuales industriales de proceso y saneamiento son considerados como lodos no peligrosos debido a que su composición mayoritaria es materia orgánica, aceites, grasas (95%), estos son transportados mediante movi­lidades bajo el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, se reportará de manera anual la gestión y manejo al OEFA, PRODUCE, en caso amerite. Esta gestión se realizará con una empresa Registrada y Autorizada por el Ministerio del Ambiente

3.4.2.4. Mantenimiento Semanal de la PTARI

Para prevenir desperfectos mecánicos y/o eléctricos personales operativos se encargará de realizar la revisión de las bombas, motores, tanques entre otros, a fin de conservar el funcionamiento correcto del sistema de tratamiento de efluentes, se llevará un registro con fotos de las actividades y zonas que se intervino.

3.4.2.5. Monitoreos

Con la finalidad de cumplir con las obligaciones ambientales y demostrar el cumplimiento de los parámetros del DS N°010-2019-VIVIENDA, se realizará de manera trimestral el monitoreo de los vertidos de estas aguas residuales industriales tratadas, vertidas al sistema de alcantarillado. Los

parámetros para monitorear son: DBO₅, DQO, SD, SST, pH, T°, NH₄, Sulfuros, Aceites y Grasas.

3.4.2.6. Proyecto de Mejora Continua

La Planta Conservera, mejorará y optimizará la operatividad del Sistema de Tratamiento de las aguas residuales industriales, mediante la dotación de nuevos equipos e insumos.

3.4.2.7. Control de Soda Caustica

Las actividades que demandan del uso de soda caustica es la limpieza diaria de las zonas de EPS, efluentes entre otras, así como el lavado de barriles a fin de llevar un mejor control se reportara de manera mensual los consumos y stock.

El uso del insumo químico fiscalizable “Soda Caustica”, será registrado en el formato Registro de Producto Fiscalizado REG-02-MA-RPF, el encargado de EPS deberá entregar el registro al día siguiente de culminado cada mes, posterior el Coordinador General de SSOMA consolidará la información para su entrega al departamento Industrial bajo firma como señal de conformidad, quien posterior presentará ante SUNAT los consumos totales de otras áreas operativas.

3.5. Concientización y Sensibilización Ambiental

La sensibilización ambiental como herramienta fundamental para la prevención de la contaminación ambiental es necesaria a fin de fortalecer el SGA.

Los temas que se abordaran anualmente serían:

3.5.1. Política- Objetivos SGA

La Planta Conservera establecerá los objetivos ambientales siendo estos medibles en el tiempo, los objetivos estarán alineados a la política ambiental, documento donde se expone el compromiso de la gerencia para la prevención de la contaminación ambiental, se establecerán los siguientes objetivos y medibles (Tabla adjunta)

3.4.2.1. Gestión de Monitoreos Ambientales

La Planta Conservera, realizará de manera semestral monitoreos de la calidad de las aguas residuales industriales tratadas que son vertidas al sistema de alcantarillado, así como la calidad del aire en función al ruido ambiental, dichos resultados se presentaran al OEFA, PRODUCE.

3.4.2.2. Instrumento de Gestión Ambiental-IGA (DIA/EIAsd).

La Empresa, cuenta con la RD N°072-2019-PRODUCE/DGAAMPA, en donde se aprueba la actualización del Estudio de Impacto Ambiental-Semidetallado (EIAsd), con vigencia por 5 años, en la RD, se muestran las obligaciones y compromisos ambientales, el cual se hará seguimiento continuo.

3.4.2.3. Gestión del Cambio Ambiental

En relación a la gestión del cambio se tiene en cuenta a todas las auditorias por parte de los clientes, auditorías internas ambientales lo cual permitirá identificar las fallas e ineficiencias del o los elementos el SGA, así como el cumplimiento del marco legal ambiental vigente.

Tabla 16

Objetivos, Metas e Indicadores del Sistema de Gestión Ambiental

Item	Objetivos	Metas	Indicadores
1	Gestionar, segregar y/o disponer de manera segura los residuos sólidos que pudieran generarse a causa de nuestras operaciones y/o actividades.	5 % de segregación de residuos sólidos respecto al 2021	$\% \text{ de Segregación} = \frac{Kg \text{ o Tn segregados}}{Kg \text{ o Tn generados}} \times 100$ $\% \text{ de Segregación} = \frac{Kg \text{ o Tn Valorizados}}{Kg \text{ o Tn Disponibles}} \times 100$
2	Tratar las aguas residuales industriales generados en las operaciones de producción y actividades de saneamiento que permita el cumplimiento de los Valores Máximos Admisibles-VMA.	100% tratamiento de las aguas residuales industriales	$\% \text{ Tratamiento (M)} = \frac{(Q \text{ Tratado} + Q \text{ Vendido})}{Q \text{ Generado}} \times 100$
3	Implementar mecanismos de sensibilización ambiental aplicados en todos los niveles de CAC, incluyendo a los contratistas y subcontratistas.	100% de ejecución de capacitaciones programadas para el 2022	$\% \text{ de Cumplimiento} = \frac{N^{\circ} \text{ de Capacitaciones Ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de Capacitaciones Programadas}} \times 100$
4	Auditar de forma periódica a nuestros proveedores potenciales tanto de servicios, materia prima e insumos referentes al cumplimiento de la normativa ambiental vigente.	50% de auditorías ambientales aplicadas a proveedores significativos.	$\% \text{ Auditorías Ambientales} = \frac{N^{\circ} \text{ de Auditorías A Ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de Auditorías A Programadas}} \times 100$
5	Realizar Monitoreos Ambientales, a fin de realizar seguimiento y control de nuestros aspectos ambientales significativos como agua residual industrial, ruido ambiental.	100 % de ejecución de monitoreos de la calidad ambiental.	$\% \text{ Monitoreos A Cumplidos} = \frac{N^{\circ} \text{ de Monitoreos A Ejecutados}}{N^{\circ} \text{ de Monitoreos A Programados}} \times 100$
6	Segregar y/o valorizar los plásticos PET reciclables, así como erradicar el uso de plásticos convencionales.	70% de centros de acopio para plástico PET 15% de cambio de uso de plástico convencional	$\% \text{ Centros de Acopio PET} = \frac{N^{\circ} \text{ de Centros de Acopio Implementados}}{N^{\circ} \text{ de Centros de Acopio Programados}} \times 100$ $\% \text{ Plásticos Reciclados} = \frac{N^{\circ} \text{ de Centros de Acopio Reciclados}}{N^{\circ} \text{ de Centros de Acopio Programados}} \times 100$

3.4.2.4. Auditoría Ambiental

De acuerdo a la ISO 19011 se entiende por auditoría al proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias objetivas y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios de auditoría. Las auditorías internas, denominadas en algunos casos auditorías de primera parte, se realizan por, o en nombre de la propia organización. Las auditorías externas incluyen lo que se denomina generalmente auditorías de segunda y tercera parte. Las auditorías de segunda parte se llevan a cabo por partes que tienen un interés en la organización, tales como los clientes o por otras personas en su nombre. Las auditorías de tercera parte se llevan a cabo por organizaciones auditoras independientes, tales como las que otorgan la certificación/registro de conformidad o agencias gubernamentales.

Para el caso de la Planta Conservera, las auditorías externas se llevarán a cabo una vez al año pudiendo ser más de una en caso la autoridad de supervisión y/o fiscalización ambiental lo requiera, el auditor deberá tener como antecedente haber laborado en el OEFA, PRODUCE y cuente con especialización en Sistema de Gestión Ambiental, Supervisión y Fiscalización, se entiende por criterio de auditoría al conjunto de requisitos usados como referencia frente a la cual se compara la evidencia objetiva.

Para el desarrollo de este apartado se deberá implementar un programa de auditoría que son los acuerdos para un conjunto de una o más auditorías planificadas para un periodo de tiempo determinado y dirigidas hacia un propósito específico, el programa deberá incluir el plan de auditoría en la cual se describen las actividades y de los detalles acordados de una auditoría. Los resultados obtenidos deberán ser evaluados a fin de aplicar las correcciones, acciones correctivas y posterior preventivas expuestas en un informe final que será remitido por mesa de partes del OEFA y PRODUCE.

3.4.2.5. Supervisión - Fiscalización Ambiental

El OEFA es la institución, encargada de las acciones de seguimiento y cumplimiento descritas en la normativa ambiental vigente, así como

los compromisos y obligaciones ambientales, en tal sentido cuentan con un PLANEFA Plan Anual de Fiscalización Ambiental, siendo esta como mínimo 1 vez al año o más de acuerdo a los antecedentes de acciones de supervisión y fiscalización ambiental.

IV. DISCUSIÓN

4.1. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En este ítem se ha considerado:

- a. Tecnología de tratamiento de aguas residuales en la planta conservera.
- b. Encuesta de percepción de los trabajadores.

a. Tecnología de tratamiento de aguas residuales en la planta conservera

Para la gestión de las aguas residuales industriales, se ha considerado el DS N°010-2019-VIVIENDA, asimismo, la planta conservera, presenta un sistema de tratamiento de efluentes, de tipo fisicoquímico (TFQ), compuesto de tres fases: Primario, secundario y terciario, que garantizan que al verter estas aguas al sistema de alcantarillado de EMAPISCO, se cumpla con los VMA. Es importantes indicar que estas empresas conserveras generan [10] “emisiones de sustancias al agua presentan una alta DBO₅, un contenido alto de sólidos en suspensión, además de la presencia de aceites y grasas”. [10] “Sin embargo, eventualmente las descargas pueden presentar altas concentraciones de cloruro de sodio. Este tipo de industria debe tener un permanente sistema de limpieza, mediante el lavado diario de pisos, estanques, etc., con abundante agua, lo cual aumenta la cantidad de vertimientos”.

Para el vertido controlado de las aguas residuales industriales, la planta ejecutará un plan y programa correspondientes al mantenimiento de los elementos y equipos que conforman parte de Sistema de Tratamiento de las aguas residuales industriales. Por lo que, [8] “el tratamiento de aguas residuales es muy importante debido a que luego del uso del agua, en actividades domésticas, agrícolas e industriales, su composición se altera. Entonces al tratar estas aguas se garantizará que no existirán efectos nocivos a la salud”.

Los lodos que se producen en el tratamiento de las aguas residuales industriales de proceso y saneamiento son considerados como lodos no peligrosos debido a que su composición mayoritaria es materia orgánica, aceites, grasas (95%), estos son transportados mediante movilidades bajo el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, se reportará de manera anual la gestión y manejo al OEFA, PRODUCE, en caso amerite. Esta gestión se realizará con una empresa Registrada y Autorizada por el

Ministerio del Ambiente. *Reynolds*, indica que “las aguas residuales consisten de dos componentes, un efluente líquido y un constituyente sólido, conocido como lodo. Típicamente existen dos formas generales de tratar las aguas residuales. Una de ellas consiste en dejar que las aguas residuales se asienten en el fondo de los estanques, permitiendo que el material sólido se deposite en el fondo. Después se trata la corriente superior de residuos con sustancias químicas para reducir el número de contaminantes dañinos presentes. El segundo método más común consiste en utilizar la población bacteriana para degradar la materia orgánica. Este método, conocido como tratamiento de lodos activados, requiere el abastecimiento de oxígeno a los microbios de las aguas residuales para realzar su metabolismo”[8].

b. Encuesta de percepción de los trabajadores de la planta conservera

De la Tabla 4, el 43,33% de los trabajadores señalaron que si tienen conocimiento del volumen de agua dulce que se emplea en la planta conservera, el 39,16% a veces y el 17,5% indica que no. Por lo que, [11] “debido a al alto consumo de agua y su respectiva generación, deben fomentarse las alternativas para la reducción de volumen y mejora de la calidad, ya sea mediante la adopción de las tecnologías que reducen la cantidad de agua utilizada, o mediante la reutilización de la misma”.

De la Tabla 12, el 50,83% de los trabajadores señalaron que si tienen conocimiento de los estándares y normativas en relación a las aguas residuales, el 32,5% indican que no y el 16,66% a veces. [1] “Si bien es cierto, en nuestro país existen normas ambientales, que van desde la Constitución Política del Perú hasta las ISOS, que permiten asegurar el cumplimiento legal y mantener sus aspectos ambientales controlados, para procurar que sus actividades no afecten al medio ambiente”.

V. CONCLUSIONES

1. La Planta conservera debe ejecutar las actividades propuestas en el Plan de gestión Ambiental, para garantizar el cumplimiento de la normativa nacional ambiental vigente en caso exista cambios normativos se deberá actualizar la matriz de requisitos legales planteada, asimismo, los objetivos que tiene la empresas es brindar productos de calidad pero enmarcados en la responsabilidad social y ambiental.
2. Para garantizar el vertido controlado de las aguas residuales industriales, la planta debe ejecutar un plan y programa correspondientes al mantenimiento de los elementos y equipos que conforman parte de Sistema de Tratamiento de las aguas residuales industriales.
3. Los resultados de la encuesta realizada a los trabajadores, determinaron que el 43,33% de los trabajadores señalaron que si tienen conocimiento del volumen de agua dulce que se emplea en la planta conservera, el 39,16% a veces y el 17,5% indica que no, asimismo el 50,83% de los trabajadores señalaron que si tienen conocimiento de los estándares y normativas en relación a las aguas residuales, el 32,5% indican que no y el 16,66% a veces.

VI. RECOMENDACIONES

1. La propuesta del Plan de Gestión Ambiental para el tratamiento de las aguas residuales que genera la planta conservera, debe ser aprobada por la gerencia de administración en base a los requisitos establecidos para su cumplimiento, asimismo, debe ser difundido con las jefaturas y/o trabajadores a fin de promover una cultura ambiental responsable.
2. Se debe monitorear continuamente la variación de la concentración de parámetros contaminantes de las aguas residuales industriales de la planta: DBO, SST, aceites y grasas, pH y Coliformes termotolerantes derivados de la producción y que estén dentro de los VMA y de la eficiencia del sistema de tratamiento de efluentes industriales.
3. Las entidades del estado como el Ministerio de producción y el MINAM, deben establecer los valores de LMP para el DBO₅, que permita diseñar y ejecutar medidas preventivas y correctivas en el sistema de tratamiento de aguas residuales industriales.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] J. Dioses Gonzales, “Gestión ecológica y su influencia en el manejo de los descartes y residuos hidrobiológicos generados por las plantas pesqueras de consumo humano directo-Tacna, 2018,” Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2020.
- [2] O. J. Campoverde Niño, “Tratamiento de aguas residuales de una empresa industrial de congelados,” Universidad De Piura, 2019.
- [3] J. N. Rodriguez Macías, “Propuesta de un programa de gestión ambiental del recurso hídrico en la producción de la Industria Pesquera, Manta-Ecuador,” Universidad Agraria Del Ecuador, 2021.
- [4] J. Risco Quezada, “Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la ISO 14001:2004 para la Empresa Pesquera Pacific Natural Foods S.A.C. – Línea de conserva, Distrito de Santa (Áncash, Perú),” Universidad Nacional Del Santa, 2017.
- [5] C. A. Campoverde Moreno, “Estudio técnico para la implementación de un tratamiento y descarga adecuado de aguas residuales para minimizar el impacto ambiental negativo, en la empresa empacadora de harina de pescado UGLAN S.A. ubicada en la Comuna El Real de la Parroquia Chanduy e,” Universidad Estatal Península De Santa Elena, 2016.
- [6] A. S. Chumpitaz Perez, “Propuesta de mejora para reducir el consumo de productos químicos en la planta de tratamiento de aguas residuales en la Empresa Pesquera CFG Investment S.A.C, Tambo de Mora,” Universidad Inca Garcilaso De La Vega, 2021.
- [7] A. Vásquez Tafur, E. Aguinaga Mogollón, A. Zegarra Riofrío, and F. Timaná Taboada, “Propuesta de mejora de tratamiento de aguas residuales en una empresa pesquera,” Universidad De Piura, 2013.
- [8] K. A. Campoverde Lata, “Diseño de una Planta de Tratamiento de aguas residuales para una empacadora de pescado,” Universidad De Guayaquil, 2019.
- [9] M. C. Méndez Gómez, “Propuesta de mejora de la planta de tratamiento de aguas residuales de Arbelaez a partir del sistema de Deer Island Wastewater Treatment Plant,” Universidad Católica de Colombia, 2019.
- [10] I. J. del R. Rojas Chávez, “Evaluación del impacto ambiental generado por los vertidos líquidos de una planta de productos congelados y de harina residual de recursos hidrobiológicos en la Bahía de Paita.,” Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo,” 2019.
- [11] N. X. Lujan Carbajal, “Caracterización de Efluentes de una Industria Pesquera de Consumo Humano Directo y su Grado de Cumplimiento con las Normas Vigentes (2014-2016),” Universidad Nacional Agraria La Molina, 2019.

