UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

INFORME DE EXAMEN PROFESIONAL

"GESTIÓN DEL TRATAMIENTO DE EFLUENTES Y CONTROL DE CALIDAD DE AGUA EN LA PRODUCCIÓN DE HARINA Y ACEITE CRUDO DE PESCADO EN PESQUERA AUSTRAL GROUP S.A.A. – PLANTA ILO"

PRESENTADO POR:

BACH. ROBERTO DAVID BRUNA DURAN

Para optar el título profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

ILO – PERÚ

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

"GESTIÓN DEL TRATAMIENTO DE EFLUENTES Y CONTROL DE CALIDAD DE AGUA EN LA PRODUCCIÓN DE HARINA Y ACEITE CRUDO DE PESCADO EN PESQUERA AUSTRAL GROUP S.A.A. – PLANTA ILO"

Informe de examen profesional aprobado el 31 de Agosto del 2022; estando como asesor:

Presentado por:

Bachiller en Ing. Ambiental

Roberto David Bruna Duran

Revisada por:

Asesor de Informe

Dr. Milko Raúl Rivera Campano

UNAM

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Folio Nº 002

ACTA DE TITULACIÓN

I. Modalidad:

Examen Profesional

II. Documento de aprobación:

RESOLUCIÓN DE COMISION ORGANIZADORA Nº 774-2022-UNAM

Fecha: 23 DE SETIEMBRE DE 2022

III. Título de Informe de Examen Profesional:

"GESTIÓN DEL TRATAMIENTO DE EFLUENTES Y CONTROL DE CALIDAD DE AGUA EN LA PRODUCCIÓN DE HARINA Y ACEITE CRUDO DE PESCADO EN PESQUERA AUSTRAL GROUP S.A.A PLANTA ILO"

Bachiller: ROBERTO DAVID BRUNA DURAN

Asesor Principal: Dr. MILKO RAUL RIVERA CAMPANO

Co-Asesor: —

IV. Se dictamina con las siguientes notas:

Examen Escrito: 12.48 Entrevista: 2.26 Promedio: 15

Promedio en letras: QUINCE por lo que: Sí X No

Opta el Título Profesional de INGENIERO AMBIENTAL.

Siendo las 11:30 horas, del 20 de OCTUBRE del año 2022. Se procede con la firma en conformidad de lo dictaminado.

Milko Raul Rivera Campano
ASESOR

Roberto David Bruna Duran
BACHILLER
DNI 43597965

M.Sc. Rodolfo Sánchez Valencia
DIRECTOR
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Dr. Milko Rivera Campano
Presidente del Comité de Grados y Títulos
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

DEDICATORIA

En primer lugar, dar gracias a Dios, por estar con nosotros en cada dia de existencia que nos otorga, por fortalecer nuestro corazón e iluminar nuestra mente y por brindarnos en nuestro camino a aquellas personas que han sido nuestro apoyo y compañía a lo largo de mi periodo de estudio.

Agradecer hoy y siempre a mi familia por su esfuerzo otorgado. El apoyo incondicional para desarrollarme a nivel académico, de ser así no hubiese sido posible.

A mis padres y demás seres queridos por brindan el apoyo, la alegría y la fuerza necesaria para seguir adelante.

A mis docentes, gracias por su tiempo, apoyo, así como por la sabiduría que me inculcaron en el desarrollo de mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios, por protegerme a lo largo de todo mi camino y permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, dándome las fuerzas para poder superar todos los obstáculos y momentos difíciles a lo largo de toda mi vida.

A mis padres por sus enseñanzas, apoyo, guía, amor y su ayuda brindada a lo largo de mi trayecto de vida, corrigiendo mis errores y celebrando mis alegrías.

A la plana docente de mi alma Mater “Universidad Nacional de Moquegua”, por sus sabios consejos siendo facilitadores en este proceso de constante aprendizaje hacia el camino del éxito profesional, a mi asesor el Dr. Milko Raúl Campano Rivera por el apoyo durante el desarrollo del presente y predisposición puesta en mi informe.

A Austral Group S.A.A. por brindarme la oportunidad de crecer profesionalmente.

RESUMEN

El presente informe sobre Servicios Profesionales como Analista de Aseguramiento de la Calidad II en la empresa pesquera Austral Group S.A.A. Planta Sede - Ilo ubicada en el distrito de Pacocha, provincia de Ilo, departamento de Moquegua, tiene como objetivo a referir las funciones del puesto de trabajo en el tratamiento de efluentes y control de calidad del agua para la producción de harina y aceite crudo de pescado secado al vapor provenientes de la anchoveta (Engraulis ringens), mediante la aplicación de un modelo de gestión enfocado en la mejora continua orientada al desarrollo sostenible, la eco eficiencia y la innovación.

Asimismo, apoya en mantener un sistema de documentación actualizado y controlado del área de Aseguramiento de la calidad para garantizar el cumplimiento **y** de los 7 estándares internacionales certificados que cubren aspectos de calidad, inocuidad, seguridad, obligación y compromiso ambiental.

El Analista de Aseguramiento de la Calidad II debe reconocer la importancia de una Cultura de Calidad (empleados comprometidos con la expansión y crecimiento del cambio) que permita a la empresa alcanzar sus metas y objetivos.

Palabras Clave: Anchoveta, inocuidad, compromiso ambiental.

ABSTRACT

This report on Professional Services as a Quality Assurance Analyst II at the fishing company Austral Group S.A.A. Headquarters Plant - Ilo located in the district of Pacocha, province of Ilo, department of Moquegua, aims to refer to the functions of the job in the treatment of effluents and control of water quality for the production of flour and crude oil from steam-dried fish from anchovy (Engraulis ringens), through the application of a management model focused on continuous improvement aimed at sustainable development, eco-efficiency and innovation.

Likewise, it supports maintaining an updated and controlled documentation system of the Quality Assurance area to guarantee compliance with the 7 certified international standards that cover aspects of quality, safety, security, obligation and environmental commitment.

The Quality Assurance Analyst II must recognize the importance of a Quality Culture (employees committed to the expansion and growth of change) that allows the company to achieve its goals and objectives.

Keywords: Anchovy, safety, environmental commitment.

INDICE

INTRODUCCIÓN ..... **x**
CAPITULO I **1**
I. ASPECTOS GENERALES **1**
1.1. Descripción de la Empresa 1
1.1.1. Ubicación 2
1.1.2. Accesibilidad 5
1.1.3. Visión y Misión 5
1.1.4. Historia 6
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA **10**
2.1. BASES TEORICAS 10
2.1.1. La Industria Pesquera 10
2.1.2. Generación De Efluentes En El Proceso De Harina De Pescado 11
2.2. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES 13
2.3. Procedimiento para el control de Calidad del agua para la generación de vapor: P-ACC-008 versión 01 14
2.4. Procedimiento para el control de Calidad de los Efluentes en el Proceso P-ACC-014 Versión 03 18
III. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS **22**
3.1. Antecedentes Internacionales 22
3.2. Antecedentes Nacionales 23
3.3. Objetivo general 25
3.4. Objetivos específicos 26
IV. DISCUSION O APORTES **27**
V. CONCLUSIONES **28**
VI. RECOMENDACIONES **29**
VII. BIBLIOGRAFÍA **30**

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.Parametros Monitoreados para Calidad de Agua..... 17

Tabla 2.Parametros de Control Tratamiento de Efluentes 20

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Vista Frontal Planta Ilo.....3

Figura 2: Ubicación Planta Ilo 4

Figura 3: Mapa Historico. 6

Figura 4: Diagrama de Flujo – Analisis Calidad de Agua 16

Figura 5: Diagrama de Flujo Tratamiento de Efluentes.....19

ACRONIMOS Y ABREVIATURAS

ACRONIMOS

- **ANA:** Autoridad Nacional del Agua
- **CHI:** Consumo Humano Indirecto
- **DGCA:** Dirección General de Calidad Ambiental
- **DIGESA**: Dirección Regional de Salud
- **ECA:** Estándares de Calidad Ambiental
- **IMARPE:** Instituto del Mar del Perú
- **LMP:** Limite Máximo Permisible
- **OEFA:** Organismos de Evaluación y Fiscalización Ambiental

ABREVIATURAS

- **G:** Grasas
- **SAP**: Sistema, aplicaciones y productos en procesamiento de datos.
- **STD**: Solidos Totales Disueltos
- **SST:** Solidos Suspendidos Totales
- **PCC:** Puntos Críticos de Control
- **PPM:** Partes por Millón
- **pH**: Potencial de Hidrogeno

INTRODUCCIÓN

Austral Group S.A.A. pertenece al Grupo Económico de Austevoll Seafood ASA, una de las principales pesqueras en el mundo, con 30 años de experiencia. El objeto social de las principales entidades que conforman el grupo es la extracción, cultivo, procesamiento y comercialización de especies hidrobiológicas, empleado una sofisticada tecnología y estrategias de pesca responsable comprometidos su sostenibilidad y el respeto al cuidado del medio ambiente.

Bajo estos lineamientos, Austral Group S.A.A. innova sistemas de tratamientos de efluentes pesqueros y que después de constantes investigaciones, logró minimizar la carga orgánica en los efluentes procediéndose a instalarse a nivel industrial en todas las plantas pertenecientes al grupo empresarial, cumpliendo en si en forma anticipada los LMP (Límites Máximos Permisibles) que rigen a partir del año 2013 según el Decreto Supremo No 010-2008 PRODUCE.

El agua de bombeo es el principal efluente que se genera en el uso de agua de mar para descargar la materia prima en nuestras plantas. Estos efluentes contienen una carga orgánica compuesta de sólidos, aceites y grasas que deben ser recuperados antes de su vertimiento final. Los sólidos se recuperan en desaguadores rotatorios de abertura de malla de 0.3mm y 0.5mm y se agregan al proceso de producción.

Las grasas son recuperadas mediante celdas de flotación tipo IAF (Flotación por Aire Inducido) y DAF (Flotación por Aire Disuelto) que luego de ser tratadas se convierten en aceite PAMA. El agua luego de pasar por tratamiento físico es sometida a tratamiento en un Clarificador DAF de donde es vertido cumpliendo los Límites Máximos Permisibles (LMP) a través del emisario submarino a distancias de 1,000m a más. La gestión de efluentes nos permite no solo cumplir con los límites máximos permisibles establecidos por DS- 010-2018-MINAM, sino también obtener incrementos de productividad, por la mayor recuperación de sólidos, aceites y grasas que son aprovechados en el proceso productivo.

De igual manera en el control de calidad de agua para el proceso de harina de pescado, el agua que es utilizada en las calderas, ablandadores, tanque de ablandadores, tanque de alimentación, tanque condesado y tanque de agua fuente para el proceso, es monitoreada constantemente cumpliendo con el procedimiento para el control de Calidad del agua para la generación de vapor: P-ACC-008 versión 01.

Se ha estimado mediante el tratamiento de efluentes y el control de la calidad de agua que la recuperación representa un incremento del 4% de la producción total de harina de pescado y que una inversión que supera el millón de dólares puede ser recuperada en aproximadamente en 4 años todo esto sin considerar las ventas adicionales por el aceite de recuperación.

CAPITULO I

I. ASPECTOS GENERALES

1.1. Descripción de la Empresa

AUSTRAL GROUP S.A.A. es una empresa pesquera del grupo noruego Austevoll Seafood ASA, uno de los grupos pesqueros más grandes del mundo, que cotiza en la Bolsa de Valores de Oslo y opera en cuatro de los países pesqueros más importantes: Noruega, Reino Unido, Perú y Chile.

La empresa fue registrada y constituida bajo leyes peruanas en agosto de 1991, e inicio sus operaciones comenzaron en abril de 1993 en su planta ubicada en el puerto de Pisco.

Sus actividades actuales son complejas, que constituye una actividad integrada que abarca la captura de especies pelágicas en aguas territoriales peruanas y en aguas internacionales, fuera de las 200 millas del patrimonio marítimo nacional; su transformación en conservas, congelados, harinas y aceite crudo de pescado y su comercialización, la cual en un 75 % se exporta a los mercados de 57 países a nivel mundial.

Cuenta con cuatro plantas procesadoras para la producción de Harina y Aceite de pescado estratégicamente ubicadas a lo largo de la costa peruana (Ilo, Pisco, Chancay y Coishco,) y dos plantas de conserveras (Coishco, Pisco) y una planta de producción de alimentos congelados (Coishco). Su grupo humano está conformado por más de 1200 personas que están comprometidas con los objetivos de la compañía y con el desempeño de sus tareas diarias en base de un modelo de gestión enfocado en la mejora continua, el desarrollo sostenible, la eco eficiencia y

la innovación ambiental.

La empresa cuenta con una flota de barcos pesqueros de gran tonelaje, equipados con modernos equipos que garantizan la calidad del producto, compuesta por 19 embarcaciones cuya capacidad total de bodega ascienden a 10,013.38 m3. Austral Group S.A.A. es respetuoso de las vedas y las tallas mínimas establecidas, por lo que se ajusta a los estándares nacionales e internacionales de sostenibilidad.

La Sede Central conecta múltiples departamentos de operaciones y servicios: Gerencia General, División Central de Operaciones, Gerencia de administración y finanzas, Gestión de flota, División de Recursos Humanos, y otros departamentos de soporte. Se encuentra ubicado en la ciudad de Lima, en el distrito de San Isidro, Av. Víctor Andrés Belaunde N° 147 edificio real 7.

1.1.1. Ubicación

AUSTRAL GROUP S.A.A, PLANTA - ILO es una Planta industrial ubicada en Pampa Caliche Km 7.5 Puerto Ilo, Distrito de Pacocha, Provincia de Ilo, Departamento de Moquegua y cuyo objetivo es la producción de Harina y Aceite Crudo de Pescado secada al vapor (Steam Dried), permitiendo la elaboracion de productos de alta calidad. Para el funcionamiento de la planta se obtuvo las Licencia de Funcionamiento N° 000-222-MDP - Autorización de Operación con una capacidad Instalada de 100 TM/hora, según la Resolución Ministerial N° 55-99-PE/DNPP.

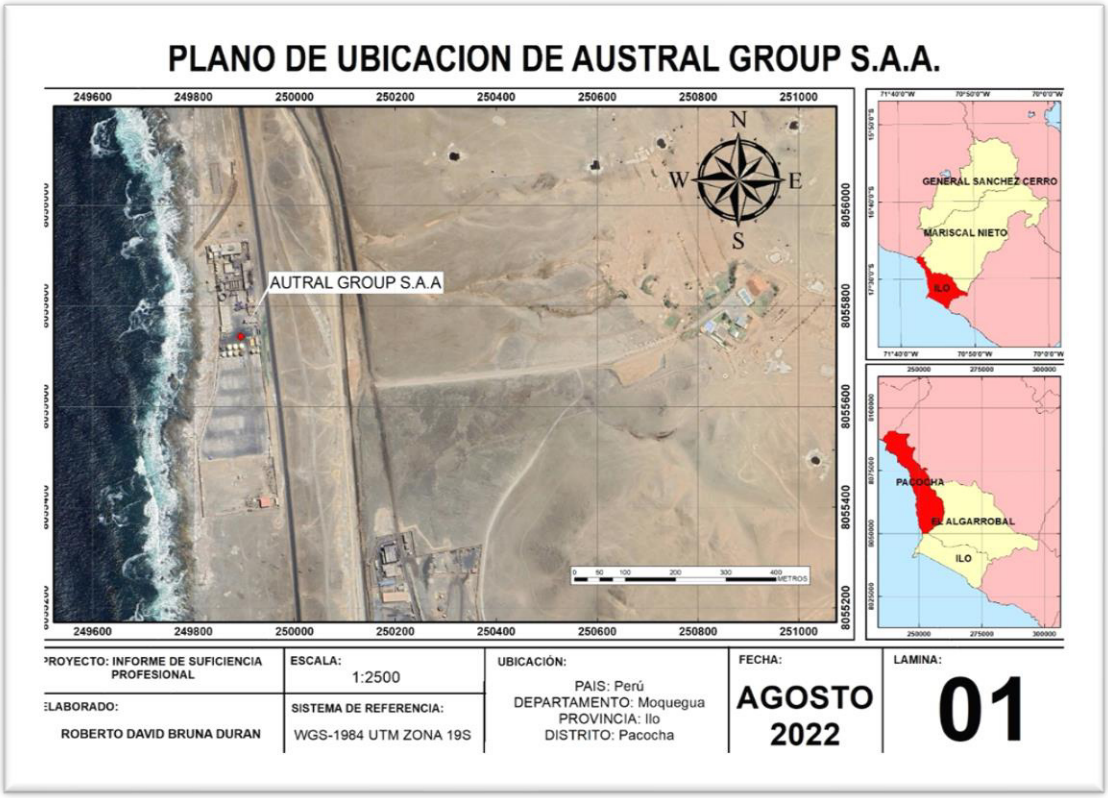
Figura 1.

Vista Frontal Planta Ilo



Fuente: Elaboración Propia

Figura 2.



Ubicación Planta Ilo

Fuente: Elaboración Propia

1.1.2. Accesibilidad

AUSTRAL GROUP S.A.A, PLANTA ILO está localizada en Pampa Caliche Km 7.5 Puerto Ilo, a 5 Km del Distrito de Pacocha, Provincia de Ilo, Departamento de Moquegua que se localiza en la parte sur del territorio peruano, que tiene como acceso la carretera costanera norte, en la cual limita por el norte con terrenos de estado, por el sur con terrenos de propiedad privada de la empresa Southern Copper Corporation, por el este con la Refinería de Cobre perteneciente a la empresa Southern Copper Corporation y de por medio con la vía costanera (Ilo-Mollendo) y por el oeste con el Océano Pacifico (Instituto Nacional de Estadistica e Informática - INEI, 2000).

1.1.3. Visión y Misión

Visión

Ser reconocidos como la empresa pesquera líder en la elaboración de productos alimenticios de alta calidad.

Misión

Satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes con productos de alta calidad sobre la base de un equipo humano comprometido con la sostenibilidad de los recursos pesqueros a través de una operación eficiente, ambiental y socialmente responsable, en un contexto de creación de valor e innovación.

1.1.4. Historia.

La experiencia pesquera ganada durante muchos años nos ha convertido en una empresa líder que opera con responsabilidad ambiental y social y ha logrado un desarrollo sostenible a través de la mejora continua y la innovación.

La sociedad fue registrada por escritura pública de fecha 10 de diciembre de 1996, suscrita por un notario de Lima, Dr. Manuel Reátegui Tomatis, como Pesquera Industrial Pacífico S.A., posteriormente cambiada a Austral Chancay S.A.

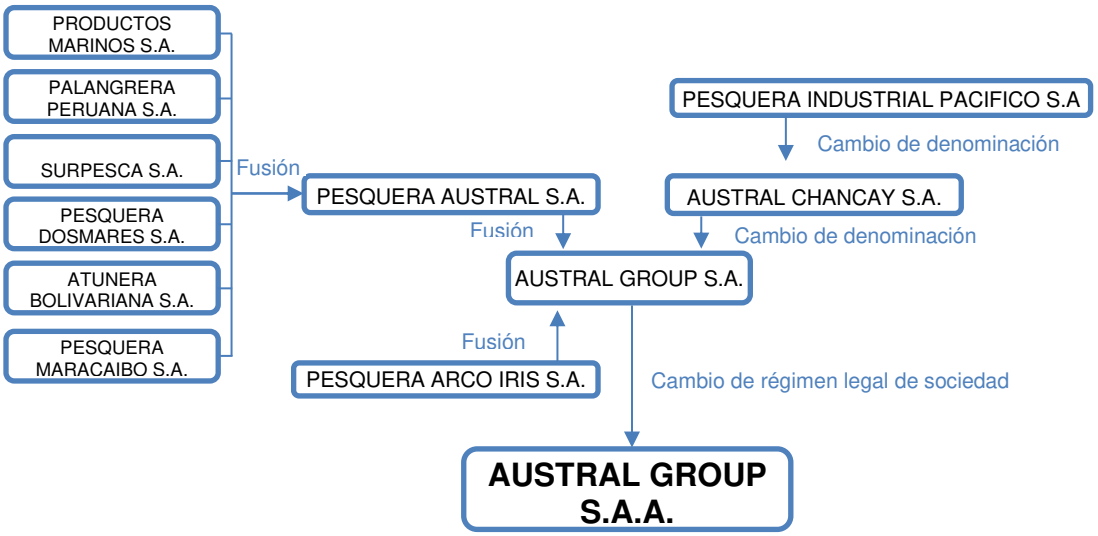
Mediante acto público de fecha 15 de septiembre de 1998, la sociedad adecuó sus estatutos a la nueva Ley General de Sociedades y cambió su denominación social a Austral S.A. Sociedades Anónimas.

Por Escritura Pública del 18 de diciembre de 1998, Corporación Austral S.A. adquirió Pesquera Arco Iris SA, constituida el 2 de octubre de 1998 y Pesquera Austral SA, constituida el 9 de agosto de 1991. La fusión surtió efectos el 1 de diciembre de 1998. Con posterioridad a la fusión, el capital social de la sociedad quedó fijado en S/. 434.411.250, y en enero de 1999 la sociedad cotizó sus acciones en la bolsa de valores de Lima, quedando la totalidad de dicho capital como anotaciones en CAVALI.

La Junta General de Accionistas del 23 de diciembre de 1999 aprobó el acta constitutiva de la Sociedad bajo la forma de Sociedad Anónima Abierta: Austral Group S.A.A. (en adelante AUSTRAL).

Figura 3.

Mapa Histórico



Fuente: Memoria Anual Austral Group 2017

En lo que respecta a la evolución de su patrimonio, la Junta General de Accionistas de Austral celebrada el 11 de agosto de 2000 acordó reducir el capital social en la cantidad de S/. 434,411,250 con cantidad S/. 143 355 712.50. La reducción de capital con la revisión total de los estatutos, incluyendo el cambio de ubicación de la Provincia de Huaral a la Provincia de Lima, se formalizó mediante Acta Pública N° 3079 de 15 de septiembre de 2000, otorgada al Notario Lima miembro, Dr. Manuel Reátegui Tomatis.

La sociedad fue inscrita con Partida Electrónica N° 11245506 del Registro de Sociedades de Lima. La Asamblea General de Accionistas de Austral, celebrada el 20 de diciembre de 2000, resolvió aprobar la capitalización de los préstamos y el posterior incremento patrimonial por S/. 223 423 457.40. Asimismo, de acuerdo a la asignación aprobada por la Asamblea General de Accionistas, en sesión de

Directorio del 26 de febrero de 2001, se aumentó el capital social a S/. 283.080.540,60 mediante capitalización de préstamo.

La Junta General de Accionistas celebrada el 19/03/2004 acordó reducir el capital social de la sociedad. 283.080.540,60 con cantidad S/. 17,156,396.40, cambiando el valor nominal de la acción de S/0.33 a S/0.02.

En Junta General de Accionistas del 27 de octubre de 2004, S/ resolvió reducir el capital social de la sociedad. 12 867 297.30. La Asamblea General de Accionistas también aprobó el aumento de capital por S/. 32.867.297,30; es el resultado de una aportación en efectivo suscrita por Dordogne Holdings, Inc. Fue despedido el 31 de diciembre de 2005.

La Asamblea General de Accionistas celebrada el 24 de septiembre de 2007 decidió aumentar el capital mediante la capitalización de utilidades retenidas al 31 de diciembre de 2006 en S/. 213.637.432,45, lo que incrementa el valor de S/. 0.02 a S/. 0.15, aumentar el capital permitido a S/. 246 504 729.75.

El 12 de marzo de 2008, el Directorio, de acuerdo con la facultad otorgada en la Asamblea General de Accionistas del 24 de septiembre de 2007, resolvió aumentar el capital social mediante una nueva forma de pago en efectivo por la cantidad de S/. 388.504.729,80 representada por 2.590.031.532 acciones con derecho a voto de valor nominal S/. 0,15 cada uno.

El 4 de agosto de 2008, la Asamblea General de Accionistas aprobó una reorganización simple de Austral en la que se rescindió una parte de los activos y pasivos relacionados con la planta de Paita y se transfirió a Conservera de las Américas S.A. Con fecha 30 de marzo de 2009, la Junta General de Accionistas aprobó el proyecto de rescisión, según el cual Corporación del Mar S.A. dividió los

dos bloques matrices, el mismo bloque fue absorbido, uno por Austral y otro por Pesquera Exalmar S.A., consolidando así parte de la operación pesquera de Corporación del Mar S.A. con las acciones de sus respectivos accionistas.

El 15 de abril de 2011, la Asamblea General de Accionistas decidió aumentar el valor nominal de las acciones de S/0.15 a S/0.1.50. Asimismo, para redondear, se decidió aumentar el capital social capitalizando el resultado en S$ 0,151,20, aumentando el capital social a S$ 0,388.504.881,00 representativas de 259.003.254 acciones. Este acuerdo fue inscrito en el Registro Público de Lima el 29 de octubre de 2013.

El 14 de enero de 2014 la administración de la sociedad aprobó la venta del 100% de las acciones de Conservera de las Américas S.A., la transferencia de acciones se realizó el 31 de enero de 2014.

II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

2.1. Bases Teóricas

2.1.1. La Industria Pesquera

El crecimiento poblacional en el siglo XVIII, ocasiono que el sector pesquero instaure nuevas técnicas de pesca logrando incrementar la captura de pescado (Puertas M., 2010) .

El proceso de inicio de la pesca industrial se inicia con el propósito de la modernización que se da por las exportaciones al mercado internacionales. Este proceso estuvo caracterizado por un estado económico liberal. (Rojas, 1996). En esta situación se pasó de una pesca artesanal a un industrial gracias a la inversión de medianos y pequeños empresarios con visión de exportar a los Estados Unidos. (Puertas M., 2010).

La anchoveta representa el 95 % de captura y se usa para la producción de harina de pescado y aceite de pescado siendo el primero usado para la alimentación de animales. El 5% restante es usado para el consumo humano donde el 2.5 % es para el consumo local y el restante es para la exportación (Kleerberg, 2013).

Una de las situaciones negativas de la actividad pesquera industrial es el impacto contaminante al medio ambiente a través de los años, por lo que en la actualidad se renovaron las instalaciones con tecnología moderna cumpliendo las leyes y normas vigentes sobre el impacto ambiental y calidad (FAO, 2010).

2.1.2. Generación De Efluentes En El Proceso De Harina De Pescado

- **Efluentes**

Uno de los contaminantes ambientales que degradan el ecosistema son los efluentes que genera la producción de harina de pescado. Pero progresivamente se ha incorporado al efluente dentro del proceso productivo como el agua de cola y la sanguaza, se les da el tratamiento de recuperación de compuestos orgánicos, pero aún no es sufrientemente eficiente estos procesos de recuperación por lo que se sigue investigando y actualizando tecnología (PRODUCE, 2008).

Los efluentes que salen por el emisor submarino aun presentan alto contenido de grasas y aceites, además de solidos suspendidos (SSTs), incluso después de haber sido sometidos a tratamientos (PRODUCE, 2008).

- **Agua De Bombeo**

El agua de bombeo se produce al bombear la anchoveta hacia planta ya que el medio de transporte es agua de mar, contiene materia orgánica diluida y suspendida, grasa y aceite, agua de mar y sangre. Este fluido contiene proteína en un promedio de 3 % (proteína disuelta y suspendida), y aceite en 2 %, estas cifras pueden mejorar el rendimiento e incremento de la rentabilidad de ser recuperadas (PRODUCE, 2008).

- **Sanguaza**

Mientras que en las pozas donde se almacena el pescado se genera la sanguaza, donde es inmediato la descomposición por ende las proteínas se degradan y empieza las enzimas a actuar y empieza el acción y crecimiento bacteriana además del proceso oxidativo de la materia orgánica. Y es un problema cuando en épocas de altas temperaturas como el verano este proceso se acelera tanto en pozas como en bodegas de las embarcaciones produciendo gases altamente tóxicos como el gas sulfhídrico (H2S) (PRODUCE, 2008).

- **Agua De Cola**

En el proceso de harina de pescado los líquidos residuales están presentes en la etapa de producción esto es el agua de cola, se produce en la prensa, el licor de prensa que es centrifugado genera solidos solubles al separar el aceite. La cantidad y contenido varía de acuerdo con las características del pescado y su tiempo.

A más tiempo de captura mayor cantidad de proteína y aceite se liberará en el agua de cola en este proceso. Si consideramos que representa 60 % del peso de la materia prima el agua cola contiene entre 8 y 10% de solidos totales. El incremento de los sólidos va depender de la condición de la materia prima si esta está en mal estado será mayor su contenido, en la actualidad con el fin de obtener producto de mejor calidad estos compuestos son recuperados además de garantizar la eficiencia en las industrias (PRODUCE, 2008).

- **Efluentes De Limpieza**

  Este efluente está compuesto por partículas suspendidas, grasa y aceite, soda caustica, agua, ácidos contaminantes como él (sulfúrico y el nítrico). El efluente es generado en la limpieza de la planta como los equipos (Fernandez, 2001).

2.2. Descripción De Actividades

Para realizar los diferentes controles en la actividad se toma como referencia el **D.S. N° 010-2018 MINAM**, en la cual establece los Límites Máximos Permisibles para efluentes de los establecimientos industriales pesqueros de consumo humano directo e indirecto. Este decreto supremo se aplica a los titulares de autorizaciones vigentes de establecimientos pesqueros de consumo humano directo e indirecto que viertan sus efluentes en aguas marinas o continentales (lóticos o lénticos), con excepción de aquellos que viertan sus efluentes en redes de alcantarillado o destines sus efluentes para su reúso correspondiente

La resolucion de los efluentes de las organizaciones industriales pesqueras de consumo humano directo e indirecto en cuerpos de agua marinos o continentales (lóticos o lénticos) se debe hacerse mediante emisarios submarinos o emisarios subacuáticos, respectivamente, y deben garantizar el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua fuera de la zona de limite, que es determinada por métodos y aspectos técnicos establecidos por la Autoridad Nacional del Agua, y además de las áreas limitadas para el establecimiento de zonas de mezcla, por sus características y fragilidad del medio ambiente, como ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas, áreas acuáticas para uso de la

acuicultura y áreas de entretenimiento o contactos básicos, con el propósito de proteger el ecosistema de agua y salud pública.

2.3. Procedimiento para el control de Calidad del agua para la generación de vapor: P-ACC-008 versión 01

El alcance de este procedimiento abarca desde la toma de muestra de agua de los calderos, Ablandadores, Tanque de ablandadores, Tanque alimentación condensado hasta completar los datos en el reporte de Control de Proceso. Incluye muestra de agua fuente.

Se controla la calidad del agua que utilizamos en la generación de vapor para prevenir la corrosión, incrustaciones, depósitos y arrastre de impurezas en las calderas.

Se preparan los reactivos químicos ácido sulfúrico 0.1 N y nitrato de plata 0.1 N serán valorados y factorizados, los resultados serán anotados en la etiqueta del recipiente.

RESPONSABILIDAD ANALISTA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD II

Analista de Aseguramiento de la Calidad II realiza la correcta toma de muestra de agua en los siguientes puntos de muestreo: Agua fuente, tanque de agua blanda, tanque de alimentación, ablandadores, calderos y salida de condensado.

TOMA DE MUESTRA DE AGUA DE CALDEROS

- La muestra se colecta de la purga de superficie de las calderas, con la ayuda de una pinza, es recepcionada en frascos de plásticos de 500 ml aproximadamente con tapa y debidamente identificados.
- En cada toma de muestras se abre la válvula y se realiza una purga durante 5 minutos aproximadamente, se desecha la misma, esto se realiza por si ha quedado residuos en la tubería y/o el flujo no es constante, luego se procede a tomar la muestra.
- Las muestras son trasladadas al laboratorio para sus respectivos análisis.
- La frecuencia de monitoreo del agua de calderos deberá realizarse una vez por turno y/o cuando se requiera (turnos de 12 horas).

TOMA DE MUESTRA DE AGUA DE ABLANDADORES, AGUA DE TANQUE DE ALIMENTACIÓN, AGUA FUENTE, TANQUE DE AGUA BLANDA Y AGUA DE CONDENSADO.

- La muestra de agua de ablandador, agua de tanque de alimentación, tanque de agua fuente, tanque de agua blanda y agua de condensado, se colecta en frascos de plástico de 500 ml, con tapa y debidamente identificados, antes

de colectar la muestra se debe purgar durante 5 minutos aproximadamente, esto se realiza para eliminar algunos residuos que puedan haber quedado en la tubería.

- Las muestras son trasladadas al laboratorio para sus respectivos análisis.
- La frecuencia de monitoreo agua de ablandadores, agua de tanque de alimentación, agua fuente, tanque de agua blanda y agua de condensado, se realiza una vez por turno y/o cuando se requiera.

Se procede a realizar los análisis respectivos los cuales son:

PARA MUESTRAS DE AGUAS DE CALDEROS

- Dureza
- Alcalinidad
- pH
- Cloruros
- Sulfitos
- Sólidos totales disueltos

PARA MUESTRAS AGUA DE ABLANDADORES, AGUA DE TANQUE DE ALIMENTACIÓN, AGUA FUENTE, TANQUE DE AGUA BLANDA Y AGUA DE CONDENSADO:

- Dureza
- pH
- Cloruros
- Sólidos totales disueltos

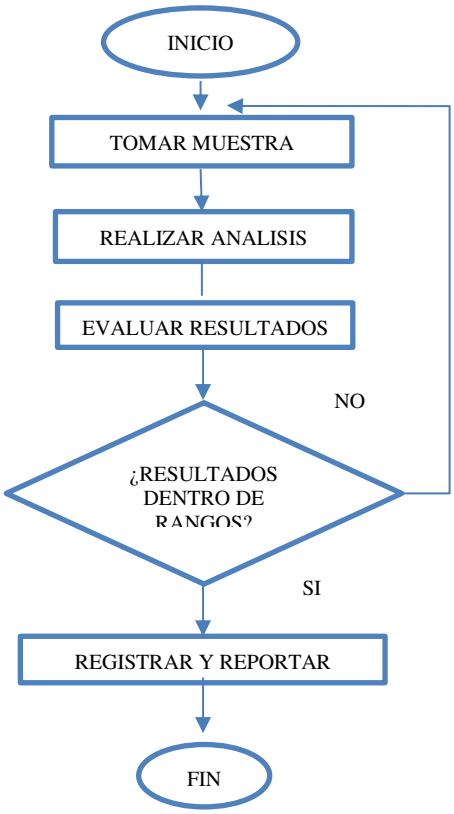
Los resultados son registrados en el sistema SAP.

El Supervisor y/o Analista de Aseguramiento de la Calidad evalúa los resultados de los Análisis de acuerdo a los rangos establecidos en el Anexo A si son conformes proceder a reportar y registrar, de lo contrario proceder se procede al remuestreo, si continúan los resultados fuera de los rangos establecidos el Supervisor de Aseguramiento de la Calidad coordina con el Supervisor de Producción la realización de las acciones correctivas inmediatas

Los resultados son ingresados on line, para ser visualizados en tiempo real con la transacción ZQMOS030 Reporte de Proceso Productivo.

Figura 4.

Diagrama de flujo – (Análisis Calidad de Agua)



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 1.

Parámetros Monitoreados Para Calidad De Agua

PARAMETRO	RANGO DE CONTROL
PH CALDERO	*10.0 – 12.5*
STD	*‹5000 PPM*
SULFITO	*›=24 PPM*
DUREZA DE ABLANDADOR	*≤ 6 PPM*
STD CONDENSADO	*‹30 PPM*

Fuente: Elaboración Propia

2.4. Procedimiento para el control de Calidad de los Efluentes en el Proceso P-ACC-014 Versión 03

El alcance de este procedimiento abarca desde la toma de muestra del sistema de tratamiento Primario y Secundario hasta el reporte de los análisis.

Se debe determinar las características físico - químicas, de los efluentes generados en la descarga y almacenamiento de la Materia Prima, asegurando la conservación y preservación del cuerpo receptor marino, evaluando la recuperación de sólidos y grasa del agua de bombeo.

RESPONSABILIDAD ANALISTA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD II

El Analista de aseguramiento de la calidad II tomará la muestra en el sistema de tratamiento de efluentes en los puntos de muestreo establecidos realizando las respectivas purgas (para muestras liquidas), con la finalidad de limpiar la línea de posibles residuales y tener una muestra real. La frecuencia de toma de muestra se

determinará dependiendo del volumen de pesca descargada, volumen de agua u otro requerimiento según la etapa de tratamiento (físico o químico).

En descarga el Analista toma muestras de las embarcaciones más representativas obteniendo compósito de:

- Ingreso de agua de bombeo de ingreso a trommell 1 (1mm)
- Ingreso de agua de bombeo de ingreso a trommell 2 (0.3 mm)
- Ingreso de Celdas 1
- Salida de celda 1
- Salida de celda 2

El agua que sale del tratamiento físico es almacenada en el tanque ecualizador Permastore de 1222 m3 de capacidad, de aquí es bombeado a una celda química DAF para su tratamiento.

De esta etapa del tratamiento se obtendrán las siguientes muestras:

- Ingreso a celda química DAF
- Agua clarificada
- Lodos

El lodo obtenido en esta fase es tratado en una Separadora ambiental de la cual se obtendrán las siguientes muestras:

- Agua clarificada de separadora
- Lodo de separadora ambiental

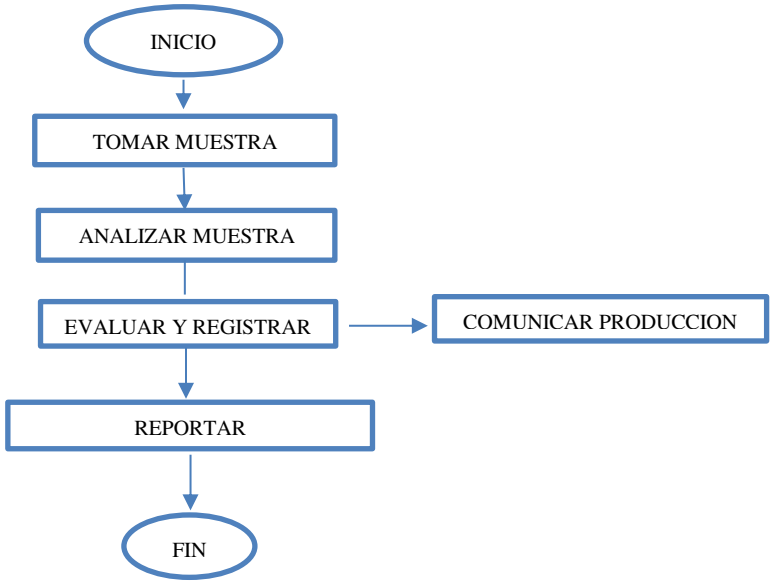
Las muestras son llevadas a laboratorio donde se procede a homogenizar y analizar según protocolo para el monitoreo de efluentes y cuerpo marino receptor.

Los resultados obtenidos se proporcionarán de inmediato al supervisor de aseguramiento de la calidad, jefe de producción para que evalúe el funcionamiento de sus equipos en el momento.

El Analista y el Supervisor de Aseguramiento de la Calidad evalúan y registran los resultados en los formatos establecidos, si se presentase alguna desviación se comunica al supervisor de producción para realizar la acción correctiva.

Figura 5.

Diagrama de flujo (Tratamiento de Efluentes)



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2.

Parámetros de Control en Tratamiento de Efluentes

MUESTRA	**GRASA (ppm)**	**SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (ppm)**
SALIDA DEL EMISOR	*350*	*700*

Fuente: Elaboración Propia

III. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

3.1. Antecedentes Internacionales

(Ambrosio, 2017). La actividad de procesamiento pesquero, cuya importancia económica es indudable, provoca por una gestión ambiental no integrada, problemas que exceden la capacidad de las comunidades en que se asientan. El objetivo del trabajo fue evaluar la gestión de los residuos sólidos y efluentes y el impacto generado por su disposición. Se relevó la información brindada por empresas, municipios y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, caracterizando los efluentes mediante determinaciones analíticas y cuantificación de los vertidos. Se concluye que los impactos significativos se originan en la falta de instalación u operación de equipos con la tecnología adecuada para el tratamiento de los efluentes líquidos y la construcción de plantas de harina de pescado no integral.

(Centeno P, 2013). Siendo los efluentes el primordial agente contaminante del medio marino, es preciso que las empresas productoras de harina y aceite de pescado comiencen con una migración hacia procesos de producción más limpia con la aplicación de tecnologías limpias que ayuden a cumplir con las normas legales, perfeccionar el desempeño ambiental, optimizar la eficiencia de sus procesos con la incorporación de sólidos recuperados en el proceso productivo principal así como perfeccionar su imagen ante la comunidad y dar acceso a mercados internacionales.

(Figueroa Sanabria, 2013) en su Tesis para obtener el Título de Ingeniero Químico, realizado en la UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, Trabajo de Investigación denominado: "DISEÑO DE INVESTIGACION PARA LA EVALUACION DE LA CONTAMINACION DE LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN UN ESTABLECIMIENTO DE TRANSFORMACION DE PRODUCTOS HIDROBIOLOGICOS". La investigación va consistir en caracterizar las descargas de las aguas residuales, además; se van a comparar los resultados con los parámetros de Evaluación del Acuerdo Gubernativo 236-2006 en Guatemala, se va a determinar los parámetros críticos de contaminación fuera de los límites máximos permitidos y se establecerán los lineamientos de mitigación de la contaminación de las aguas residuales.

3.2. Antecedentes Nacionales

La pesca es un sector de valiosa importancia para el Perú. Esta actividad no solo permite nuestro posicionamiento entre los líderes exportadores de harina de pescado, pues originamos el 30% de la harina de pescado a nivel mundial gracias a que ocupamos el segundo puesto en la captura de recursos hidrobiológicos, sino que es al mismo tiempo la segunda fuente de divisas para el país, precedido por el petróleo y minería (COMEXPERU, 2013).

(Garcia S, Pacheco A, Valdez H, Marquez R, Lugo S, Esquerra B, 2009) en su trabajo nos afirma que 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 en donde estas industrias se han

establecido. Debido a lo indicado anteriormente en la actualidad existen varios procesos para su tratamiento, los cuales abarcan métodos físicos, químicos y biológicos. Actualmente algunos de estos métodos se aplican en el tratamiento del agua de cola, así como en la recuperación de sólidos de la misma, los cuales pueden ser reincorporados al proceso de la harina de pescado, o bien se pueden extraer compuestos bioactivos de ellos. El presente trabajo da un panorama acerca de la contaminación que provocan estos efluentes al ser descargados directamente al mar sin tratamiento previo alguno y hace una síntesis de los estudios encaminados al tratamiento y la utilización de los sólidos presentes en los efluentes producidos por la industria pesquera.

La contaminación de la bahía “el Ferrol” ocasionada por el vertido de efluentes industriales pesqueros, motivó la investigación de identificación de las principales fuentes de contaminación del sector pesquero donde se incluye el desembarque de pescado por medio del bombeo el cual contiene restos de pescado, vísceras, sangre y escamas, generando una concentración elevada de sólidos y grasas, la cual es derivada a un área de tratamiento de agua residual Según el programa de adecuación de manejo ambiental (PAMA) que posea la planta pesquera (Avalos Urbano, 2018).

Actualmente La empresa TASA ha recibido una certificación internacional por su gestión en efluentes pesqueros, de esta manera se ha convertido la primera empresa peruana en cumplir en forma anticipada la meta de los Límites Máximos Permisibles (LMP) en efluentes del 2013 y los más

exigentes del 2015. TASA ha implementado un sistema el 2009 por primera vez a escala industrial en la planta de Samanco, a pocos kilómetros al sur de Chimbote, y luego lo replicó en sus 13 plantas a nivel nacional, creando una inversión que asciende a los USD$ 24 millones (Gismondi, 2012).

Por otro lado, la empresa AproPisco localizada en Pisco, es una asociación de 7 empresas pesqueras que han construido un sistema de acopio y bombeo de efluentes de tal manera que en la zona donde desembocan estas aguas residuales existen diversas corrientes marinas que, sumadas a la profundidad existente, se logra la dispersión, disolución y posterior re-mineralización de todos estos efluentes para salvaguardar el ecosistema marino y evitar de esta manera la contaminación de la bahía de Paracas (APROPISCO, 2012).

3.3. Objetivo general

Gestionar, monitorear el tratamiento de efluentes y controles de calidad de agua cumpliendo los límites máximos permisibles de la normativa para mitigar el impacto marino, priorizando la reducción del consumo de agua de abastecimiento, la separación y tratamiento de efluentes producidos con el fin de minimizar el impacto sobre el medio ambiente.

3.4. Objetivos específicos

- Ejecutar los análisis y controles de prueba establecidos en los instructivos, procedimientos y manuales.
- Evaluar los pasos productivos donde se genera efluentes en el proceso de producción de harina de pescado de la empresa pesquera Austral Group S.A.A. – Planta Ilo.
- Controlar, verificar y documentar la configuración de los puntos críticos de control, los limites críticos, el seguimiento y acciones correctivas establecidas.
- Evaluar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecido en el decreto supremo N° 010-2018-PRODUCE y los estándares de calidad ambiental.

IV. DISCUSION O APORTES

En el tiempo laborado en la Empresa Pesquera Austral Group S.A.A. – Planta Ilo con la aplicación de los conocimientos recibidos en las aulas universitarias, se han podido realizar los siguientes aportes de acuerdo a mi formación profesional:

- Realizar mejoras en el proceso de tratamiento de efluentes pesqueros mediante la implementación de sistemas de gestión de calidad, puesta en marcha, mantenimiento y eficiencia de equipos coordinando efectivamente los tiempos de inactividad, producción más limpia, costos de tratamiento químico, evaluación de relación causa–efecto en desviaciones de procesos, calidad de la harina de pescado en % de humedad y % de grasa.

- Desarrollo del análisis de indicadores en el tratamiento del agua de bombeo y cronograma de operaciones para optimizar la recuperación de aceites y sólidos, porcentaje de grasa, impacto de ruptura abdominal y deterioro de la materia prima, costos por el consumo de productos químicos en la recuperación.

- Participación en la planificación, programación y control de las operaciones de pesca con acciones para reducir la contaminación del cuerpo marino receptor con el cumplimiento de los límites máximos permisibles.

- Promover continuamente la defensa, la igualdad y crecimiento de los valores éticos y culturales desde una posición profesional para la integración entre áreas de trabajo.

V. CONCLUSIONES

- Se posibilito desarrollar con éxito criterios de decisión para la toma de decisiones en gestión y mejora en control de calidad de agua y tratamiento de efluentes para evitar sanciones por las autoridades reguladoras por incumplimiento de límites máximos permisibles, habilidades organizativas, trabajo en equipo, liderazgo, realizar mejoras en el ambiente de trabajo y coordinación entre departamentos.

- La recuperación de sólidos y aceite en el tratamiento del agua de bombeo presenta las siguientes etapas: Recuperación Primaria Primera Etapa (filtrado de solidos más grandes), Recuperación Primaria Segunda Etapa (espuma de recuperacion) y la Recuperación Secundaria (recuperación de sólidos). Así mismo, los equipos que intervienen para la recuperación de aceites son: DAF1 y DAF 2. Mientras que para los sólidos son la Celda de Clarificación y la Separadora ambiental.

- El tratamiento de recuperación de sólidos y grasa de los efluentes en las diferentes etapas de producción presento concentraciones de grasa (296.4 ppm) y sólidos (697.2 ppm), por debajo de los límites permitidos establecidos en el decreto supremo N° 010-2008 PRODUCE.

- Mediante pruebas de laboratorio se pudo evaluar los electro coagulantes para el tratamiento de efluentes para la producción del proceso de harina de pescado, permitiendo observar conforme aumentamos la intensidad de las corrientes y el tiempo, disminuye el contenido sólido.

VI. RECOMENDACIONES

- Monitorear los sensores de automatización colocados en cada desaguador para retorno de agua de mar ya una descarga toma 15 minutos y por falta de control adecuado el tanque ecualizador se llena a su máxima capacidad (1000 m3) y se ha visto la necesidad de detener la descarga hasta tratar el agua almacenada y no se inunde el sistema.

- Instalación de una cabina en la zona de PAMA para realizar los análisis físico-químico, reduciría los tiempos de movilización del personal hacia el laboratorio central y al área de muestreo.

- Disponer de una trampa de grasa previo al ingreso de la celda de flotación en la etapa primaria para recuperar más aceite residual y reducir el porcentaje de grasa en el efluente.

- Finalmente, se recomienda la capacitación permanente en temas de control de calidad del agua y tratamiento de efluentes, para que conocimientos adquiridos se actualicen a la par simultáneamente con las innovaciones tecnológicas emergentes.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Ambrosio, M. (2017). *Procesamiento pesquero, disposicion de residuos e impacto ambiental.* Universidad de Cantabria. España.

APROPISCO. (2012). *Gestion de Efluentes.* Peru.

Avalos Urbano, J. S. (2018). *Aplicacion de gestion ambiental para reducir los niveles de contaminacion de la descarga de efluente en el area de produccion de una empresa pesquera.* Chimbote.

AUSTRAL GROUP S.A.A. (2018). *Procedimiento para el control de Calidad del agua para la generación de vapor:* P-ACC-008. Versión 01.

AUSTRAL GROUP S.A.A. (2018). *Procedimiento para el control de Calidad de los Efluentes en el Proceso*. P-ACC-014. Versión 03

Centeno P. (2013). *Produccion mas limpia y el manejo de efluentes en plantas de harina y aceite de pescado.* España, Valladolid.

COMEXPERU. (2013). *Semanario ComexPeru Vision Pesquero.* Lima.

FAO. (2010). *Vision General del sector pesquero nacional.* Peru.

Fernandez, T. (2001). *Efluentes liquidos en la industria de la harina de pescado.* Infopesca Internacional.

Figueroa Sanabria, M. A. (2013). *Diseño de Investigacion para la Evaluacion de la Contaminacion de las Descargas de Aguas Residuales en un Establecimiento de Transformacion de Productos Hidrobiologicos.* Universidad de San Carlos de Guatemala.

Garcia S, Pacheco A, Valdez H, Marquez R, Lugo S, Esquerra B. (2009). *Impacto del agua cola de la industria pesquera.*

Gismondi, M. (2012). *Cumplimiento Ambiental en tratamiento de aguas residuales.* Peru.

Instituto Nacional de Estadistica e Informática - INEI. (2000). *Conociendo Moquegua* Obtenido de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/E

Kleerberg, H. R. (2013). *Pesqueria y Acuicultura en el Peru. Universidad de Lima.* Lima.

PRODUCE, M. D. (2008). *Guia para la actualizacion del plan de manejo ambiental para que los titulares de los establecimientos industriales pesqueros alcancen el cumplimiento de los limites maximos permisible (LMP).* Lima - Peru.

Puertas M., M. H. (2010). *Origenes de la industria pesquera peruana.* Fondo - Editorial Revista Studium Veritatis. Peru.

Rojas, J. (1996). *Las políticas comerciales y cambiarias en el Perú 1960-1995.* Lima.

FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UNAM

Formulario de autorización para la publicación electrónica en la página web del Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Moquegua, de conformidad con la Ley N° 30035 Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y Resolución de Comisión Organizadora N° 041-2022-UNAM que aprueba el Reglamento que regula el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

1. DATOS DEL AUTOR

Nombres y Apellidos	: Roberto David Bruna Duran
DNI/Carnet de Extranjería/Pasaporte N°	: 43597965
Correo electrónico	: robertobrunadu@gmail.com
Teléfono/Celular	: 953642814

2. GRADO, TITULO O ESPECIALIZACIÓN (Marque con una X)

Bachiller	Título Profesional	Magister	Doctor	Segunda Especialidad
	X			

3. TIPO DE PUBLICACIÓN (Marque con una X)

a) Articulo ( )
b) Tesis de pregrado ( )
c) Tesis de Maestría ( )
d) Tesis de Doctorado ( )
e) Monografía (X)
f) Reporte de caso científico o hallazgos ( )
g) Libro ( )
h) Parte de un libro ( )
i) Revisión ( )
j) Conferencia ( )
k) Presentación ( )
l) Artículo preliminar ( )
m) Articulo antes de ser publicado ( )
n) Artículo de prensa ( )
o) Documentos internos ( )
p) Imagen ( )
q) Documentos técnicos ( )
r) Ponencias presentadas en eventos científicos (Jornada, Congreso, Simposio Conferencias, etc.) ( )
s) Informes de suficiencia profesional ( )
t) Patentes producidas por académicos/as ( )

4. TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Marque con una X)

a) Tesis ( )
b) Trabajo de Investigación ( )
c) Trabajo de suficiencia profesional ( )
d) Trabajo académico (X)

5. DATOS DE LA PUBLICACION

a) Título: GESTION DEL TRATAMIENTO DE EFLUENTES Y CONTROL DE CALIDAD DE AGUA EN LA PRODUCCION DE HARINA Y ACEITE CRUDO DE PESCADO EN PESQUERA AUSTRAL GROUP S.A.A. – PLANTA ILO

b) Campo del conocimiento OCDE (Indicar el código de clasificación OCDE de la obra: https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html) : 2.07.00

c) Fecha de publicación: 2022

6. DATOS DEL ASESOR:

a) Nombres y Apellidos : MILKO RAUL CAMPANO RIVERA
b) DNI/Pasaporte/Cédula : 29414070
c) ORCID : 0000-0002-4313-037X

FIRMA : .....

DOCUMENTO DE IDENTIDAD : 43597965
NOMBRES Y APELLIDOS : ROBERTO DAVID BRUNA DURAN

"UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA"

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

LICENCIAS

Licencia Estándar

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional Digital de la UNAM.

Con la autorización de depósito da mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Moquegua, una Licencia No Exclusiva para reproducir. distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Institucional Digital de la UNAM, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha Licencia, la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA, podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con los propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas.

La UNIVERSIDAD NACIONAL DE MOQUEGUA consignara el nombre del/los autor/es del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más de la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X).

(X) **SI autorizo que se deposite inmediatamente.**

FIRMA : .....



DOCUMENTO DE IDENTIDAD : 43597965
NOMBRES Y APELLIDOS : ROBERTO DAVID BRUNA DURAN
FECHA : 2022