



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“APLICACIÓN DEL CICLO DE DEMING PARA REDUCIR EL NIVEL DE MATERIA CONTAMINANTE DEL PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL, CHIMBOTE 2018”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

Bueno Lezama, Christin Denisse

Cervantes Vigo, Priscila Almendra

**ASESORES:**

Metodólogo: Mgrt. Esquivel Paredes Lourdes Jossefyne

Especialista: Mgrt. Guevara Chinchayan Robert Fabian

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión empresarial y productiva

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2018**

**ACTA N° 382 - 0 - 2018 - EII/UCV-CH**

El Jurado encargado de evaluar la tesis denominada "APLICACIÓN DEL CICLO DEMING PARA REDUCIR EL NIVEL DE MATERIA CONTAMINANTE DEL PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL – CHIMBOTE 2018.", presentada por los estudiantes BUENO LEZAMA CHRISTIN DENISSE / CERVANTES VIGO PRICILA ALMENDRA, reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

NOTA: 14 (Número) ATORCE (Letras).

Por lo tanto, el estudiante aprueba por UNANIMIDAD

Chimbote, 7/12/2018



Ms. GALARRETA OLIVEROS GRACIA ISABEL  
PRESIDENTE



Mg. GUEVARA CHINCHAYAN ROBERT FABIAN  
SECRETARIO



Mg. MIÑAN OLIVOS GUILLERMO SEGUNDO  
VOCAL

## **Dedicatoria**

A Dios y a nuestros padres por ser el apoyo y fortaleza en esta etapa de nuestra vida, y a nuestro asesor Robert por brindarnos su conocimiento y tiempo para la realización de nuestra tesis.

## **Agradecimiento**

A nuestros padres por su apoyo y comprensión, los cuáles fueron pieza clave para el desarrollo de nuestra tesis, y a nuestro asesor Robert por su disposición, paciencia y tiempo.

## Declaratoria de autenticidad

Yo, Christin Denisse Bueno Lezama estudiante de la Escuela profesional de Ingeniería Industria, de la Universidad César Vallejo, sede/filial Chimbote; declaro que la tesis titulada “Aplicación del ciclo de Deming para reducir el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental, Chimbote 2018”, presentada en 179 folios para la obtención del grado académico profesional de Ingeniero Industrial es de mi autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo estipulado por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Chimbote, 01 de octubre del 2018

---

Firma  
Christin Denisse Bueno Lezama  
DNI: 70248647

Yo, Priscila Almendra Cervantes Vigo estudiante de la Escuela profesional de Ingeniería Industria, de la Universidad César Vallejo, sede/filial Chimbote; declaro que la tesis titulada “Aplicación del ciclo de Deming para reducir el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental, Chimbote 2018”, presentada en 179 folios para la obtención del grado académico profesional de Ingeniero Industrial es de mi autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo estipulado por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinan el procedimiento disciplinario.

Chimbote, 01 de octubre del 2018

---

Firma  
Priscila Almendra Cervantes Vigo  
DNI: 73764559

## Presentación

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, presento ante ustedes la Tesis Titulada "Aplicación del ciclo de Deming para reducir el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental, Chimbote 2018", la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial. Consta de siete capítulos, los cuales compartieron un solo objetivo, el cual fue: Aplicar el ciclo de Deming para reducir el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental, Chimbote 2018.

Bueno Lezama, Christin Denisse y Cervantes Vigo, Priscila Almendra

## Índice

Dedicatoria .....	III
Agradecimiento.....	IV
Declaratoria de autenticidad.....	V
Presentación.....	VII
Índice.....	VIII
Índice de tablas .....	X
Índice de figuras.....	XI
RESUMEN .....	XIII
ABSTRACT .....	XIV
I. INTRODUCCIÓN .....	15
1.1. Realidad problemática.....	15
1.2. Trabajos previos .....	24
1.3. Teorías relacionadas al tema .....	26
1.4. Formulación del problema.....	43
1.5. Justificación del estudio.....	43
1.6. Hipótesis.....	45
1.6.1. Hipótesis de investigación .....	45
1.6.2. Hipótesis nula .....	45
1.7. Objetivos .....	45
1.7.1. Objetivo general .....	45
1.7.2. Objetivos específicos .....	45
II. MÉTODO .....	46
2.1. Diseño de investigación .....	46
2.2. Variables, operacionalización .....	46
2.2.1. Variable independiente: Ciclo de Deming.....	46
2.2.2. Variable dependiente: Materia contaminante .....	46
2.3. Población y muestra .....	46
2.3.1. Población.....	46
2.3.2. Muestra.....	47
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	50
2.5. Métodos de análisis de datos .....	52
2.6. Aspectos éticos.....	53
III. RESULTADOS.....	53
3.1. Diagnosticar la situación actual del nivel de materia contaminante del programa de	



adecuación y manejo ambiental de la empresa a través de la técnica de la espina de pescado de Ishikawa .....	53
3.2. Determinar el nivel inicial de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental .....	58
3.3. Diseñar el ciclo de Deming para el programa de adecuación y manejo ambiental .....	60
3.3.1. Planear.....	60
3.3.2. Hacer .....	70
3.3.3. Verificar .....	73
3.3.4. Actuar.....	75
3.4. Determinar el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental después de la aplicación del ciclo Deming .....	76
IV. DISCUSIÓN .....	82
V. CONCLUSIONES .....	86
VI. RECOMENDACIONES .....	87
REFERENCIAS .....	88

## Índice de tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables .....	48
Tabla 2. Técnica de recopilación de datos, validez y confiabilidad .....	50
Tabla 3. Método de análisis de datos .....	52
Tabla 4. Formato de lluvia de ideas .....	54
Tabla 5. Problemas de los altos niveles de materia contaminante .....	55
Tabla 6. Tabla de Diagrama de Pareto .....	56
Tabla 7. Rango permitido de materia contaminante .....	60
Tabla 8. Check list de procedimientos operacionales programados de la celda química .....	67
Tabla 9. Cronograma de trabajo para la implementación del ciclo de Deming .....	70
Tabla 10. Programa de capacitación en la empresa Inversiones Regal S.A .....	71
Tabla 11. Check list de procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante .....	72
Tabla 12. Check list de procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante .....	73
Tabla 13. Óptima dosificación de coagulante y floculante .....	76
Tabla 14. Nivel de sólidos suspendidos totales y aceites y grasas en los meses de agosto y septiembre .....	77
Tabla 15. Prueba t de Student de muestras relacionadas para el nivel de aceites y grasas .....	80
Tabla 16. Prueba t de muestras relacionadas para el nivel de sólidos suspendidos totales .....	80
Tabla 17. Grado de importancia de los problemas .....	108

## Índice de figuras

Figura 1. Porcentaje y porcentaje acumulado de los problemas .....	56
Figura 2. Diagrama de Ishikawa.....	57
Figura 3. Nivel de sólidos suspendidos totales en el mes de Marzo y Abril.....	58
Figura 4. Nivel de aceites y grasas en el mes de Marzo y Abril .....	59
Figura 5. Nivel de sólidos suspendidos totales en los meses de Agosto y Septiembre .....	78
Figura 6. Nivel de aceites y grasas en los meses de Agosto y Septiembre .....	79

## Índice de Anexos

Anexo 1: Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de un problema.....	92
Anexo 2: Límites máximos permisibles para la industria de harina y aceite de pescado.....	93
Anexo 3: Ficha bibliográfica.....	94
Anexo 4: Formato del plan de actividades del ciclo de Deming.....	94
Anexo 5: Formato de lluvia de ideas.....	95
Anexo 6: Formato de diagrama de Ishikawa.....	96
Anexo 7: Formato de diagrama de Pareto.....	96
Anexo 8: Check list de procedimientos operacionales de la celda química.....	97
Anexo 9: Formato de control de lectura de equipos.....	102
Anexo 10: Formato de medidas correctivas.....	103
Anexo 11: Formato de capacitación.....	107
Anexo 12: Cuestionario para valorizar el principal problema del PAMA.....	108
Anexo 13: Base de datos de control de lectura de equipos en los meses de marzo y abril.....	109
Anexo 14: Base de datos de control de lectura de equipos en los meses de agosto y septiembre..	110
Anexo 15: Base de datos en el programa SPSS.....	111
Anexo 16: Registro de control de lectura de equipos en el mes de marzo.....	113
Anexo 17: Registro de control de lectura de equipos en el mes de abril.....	114
Anexo 18: Registro de control de lectura de equipos en el mes de agosto.....	115
Anexo 19: Registro de control de lectura de equipos en el mes de setiembre.....	116
Anexo 20: Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante.....	117
Anexo 21: Evidencias de los procedimientos operacionales de la celda química de los meses de Agosto y Septiembre.....	118
Anexo 22: Evidencias de los procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante.....	164
Anexos 23: Evidencias del cuestionario para valorizar el principal problema del PAMA.....	187
Anexos 24: Evidencias del registro de capacitación.....	191
Anexos 25: Ficha técnica del coagulante y floculante.....	194
Anexos 26: Documento de similitud.....	1945
Anexos 27: Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	1946
Anexos 28: Formulario de autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	1947
Anexos 29: Autorización de publicación de tesis en repositorio.....	1949

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Aplicación del ciclo de Deming para reducir el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental, Chimbote 2018” fue desarrollada con el objetivo principal de: Aplicar el ciclo de Deming para reducir el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental, Chimbote 2018. El tipo de investigación fue descriptiva y el diseño pre-experimental y se tomó como muestra el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental de los meses Agosto – Septiembre del 2018 de la empresa Regal. Se concluyó que la aplicación del ciclo de Deming contribuyó a reducir los niveles de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental debido a que se logró demostrar el rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de la hipótesis de investigación mediante una prueba T la cual dio como resultado un nivel de significancia menor a 0.05, además los niveles de sólidos suspendidos durante los meses de agosto y septiembre se redujo a menos de 700 mg/l y los niveles de aceites y grasas se redujeron a menos de 350 mg/l.

Palabras clave: Ciclo de Deming, materia contaminante.

## **ABSTRACT**

This research entitled “Application of Deming cycle to reduce the level of polluting matter in the program of adaptation and environmental management, Chimbote 2018” was developed with the main objective of: Apply the Deming cycle to reduce the level of polluting matter in the program of adaptation and environmental management, Chimbote 2018. The type of research was descriptive and the pre-experimental design, and took as a sample the level of polluting matter of the program of adaptation and environmental management of the months August - September of 2018 of the Regal company. It was concluded that the application of the Deming cycle contributed to reduce the levels of polluting matter of the program of adaptation and environmental management because it was possible to prove the rejection of the null hypothesis and the acceptance of the research hypothesis through a T test which resulted in a level of significance less than 0.05 also the levels of suspended solids during the months of August and September were reduced to less than 700 mg/l and the levels of oils and fats were reduced to less than 350 mg/l.

Keywords: Deming cycle, polluting matter.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La aplicación adecuada de un programa de adecuación y manejo ambiental es una estrategia ambiental primordial e indispensable para atenuar o disminuir los impactos negativos que trae consigo los altos niveles de sus parámetros críticos como son los sólidos suspendidos totales, el potencial hidrógeno y los aceites y grasas que tiene el vertimiento de los efluentes de las industrias pesqueras sobre el mar. La aplicación del plan de mejora continua tiene como objetivo mitigar dichos impactos con la adecuada aplicación y gestión mediante el control, supervisión e intervención oportuna; planeando, haciendo, verificando y actuando sobre los problemas hallados en las operaciones dentro de este programa. Esto permitió lograr que el nivel de materia contaminante de los efluentes vertidos sea reducido, lo cual mejoró el desarrollo de las actividades intrínsecas del proceso; asimismo, se optimizó el parámetro de turbidez, el cual hace referencia a la cantidad de sólidos insolubles en el efluente, y el parámetro de aceites y grasas en los sólidos recuperados. El plan en conjunto, garantizó que estos parámetros resulten dentro de lo establecido.

### **1.1. Realidad problemática**

En la actualidad, a nivel internacional la contaminación ambiental generada por las empresas industriales es un problema que incluye a los países desarrollados y también a los que están en vías de desarrollo porque en conjunto contribuyen a la contaminación del suelo, aire y agua; esto se podría evitar o mitigar si los sistemas o programas ambientales funcionaran en su totalidad efectivamente con el objetivo de evitar los impactos negativos paulatinamente logrando reducirlos de manera significativa a largo plazo. Para que una empresa pueda ser competitiva debe encontrar formas de mejorar sus procesos, implementar medidas que ayuden a favorecer una cultura de calidad a través de la mejora continua, para así poder permanecer en el mundo competitivo. Las compañías que trabajan con la filosofía de la mejora continua “desarrollan sus actividades mediante el ciclo PDCA o ciclo de Deming, este ciclo está presente en la toma de decisiones y en su posterior puesta en práctica de todas las empresas con inquietudes hacia el mundo de la calidad” (GALLEGO, 2006).

La metodología de Deming, como se mencionó anteriormente, es una estrategia de mejora continua de las operaciones de los procesos basada en las ideas de Walter Shewhart, pero recibe este nombre por Edwards Deming, quien es su más grande impulsor. La implementación de esta metodología en las empresas permite una mejora en la competitividad de los productos, servicios y calidad, logrando una ventaja significativa obteniendo una reducción en los costos directos e indirectos, eliminación de tiempos muertos o paradas de producción, optimizando la productividad, incrementando la eficiencia, disminuyendo pérdidas y por ende aumentando la rentabilidad de la empresa. Con respecto a la mejora continua, Global Lean, empresa española especializada en consultoría, formación, asesoramiento e implantación de mejora de procesos en la cadena de suministro, señaló que las empresas están comenzando a buscar una cultura de mejora, pero éstas aún no están afianzadas ni forman parte de los objetivos estratégicos. No existe una cultura de mejora ni metodología PDCA aplicada, para evitar la recurrencia de los problemas (COMUNICACIÓN, 2018).

La metodología de Deming es utilizada en diferentes tipos de industrias, tal es el caso de Wolters Kluwer, una compañía española especializada en soluciones de información y software que creó "Complylaw", una herramienta que permite analizar el grado de nivel de riesgo de los diferentes tratamientos de los datos personales, las evaluaciones de impacto, gestionar los reportes y evidencias de cara a la administración, y almacenar todos los datos, para llevar a cabo esto, Complylaw sigue el ciclo de Deming, método que ayudó en la identificación de los riesgos dentro de la empresa y los controles o medidas que tienen para evitar esos riesgos (BUSTAMANTE, 2018). El ciclo del PDCA es aplicable tanto en empresas pequeñas como en las grandes porque es un medio para ampliar las ventas hacia el mercado internacional mediante la exportación de los productos cumpliendo las exigencias establecidas, un ejemplo claro es el de las empresas productoras de chocolate en Guatemala que buscan expandir su mercado en el interior y exterior del país, pero no cumplen con los requerimientos primordiales de procesamiento y calidad, por ello, no han logrado esa apertura hacia el mercado internacional para aumentar su rentabilidad (MALDONADO, 2015).



Los procesos industriales con resultados contaminantes, ambientalmente administrados y gestionados con éxito, lograrán un resultado óptimo con lo que respecta a las exigencias ambientales, las cuales tienen como objetivo reducir la contaminación que su actividad genera, evitando costos directos e indirectos, sanciones o multas por malas prácticas; los beneficios obtenidos serán la disminución paulatina de la contaminación, el incremento de eficiencia de sus actividades, disciplina e integración de su gestión, eliminación de costos asociados a sanciones por parte de las entidades encargadas de controlar la contaminación, una imagen más competitiva a nivel nacional e internacional frente a sus competidores, incrementa la calidad del trabajo debido a que el trabajador tiene claro el objetivo de las actividades que desarrolla dentro de la empresa, lo cual aporta al cuidado del medio ambiente.

“En el Perú, en los 80’s se comienza a considerar a la calidad como una herramienta de gestión de suma importancia. Así, en 1989 se crea el Comité de Gestión de la Calidad (CGC), que en la actualidad incorpora a 21 organizaciones gremiales y educativas y desde 1991 se organiza la Semana de la Calidad cuyo objetivo es el de promover el desarrollo de la calidad en las empresas peruanas” (Calidad en las empresas latinoamericanas: el caso peruano, 2013). Sin embargo, hasta “el 2016 solo el 1% del total de empresas formales en el Perú cuentan con sistemas de gestión de calidad, lo cual revela que existe un gran trabajo para convencer a las restantes de que caminen por el sendero de la competitividad” (RPPNOTICIAS, 2016). Se necesita entender y tener conocimiento de los efectos reales y potenciales que trae consigo la estrecha relación que existe entre la producción económica y el medio ambiente; el problema de la contaminación resultante de los efluentes provenientes de las industrias pesqueras específicamente de las harineras debe ser abordado de manera integral, debe obedecer a criterios establecidos que consideren el impacto en el medio ambiente, disponibilidad y costo de la tecnología y el costo de su supervisión y control, este programa ya diseñado debe ser obligatoriamente puesto en práctica de manera coordinada y no dejado exclusivamente a decisiones empresariales en función de la rentabilidad del negocio.

En Chimbote, los niveles de contaminación son elevados, una importante fuente de contaminación en la ciudad es la proveniente de la industria de harina de pescado, la cual afecta principalmente a las aguas de la bahía y también la atmósfera. La bahía El Ferrol es una de las más grandes del Perú, esta está compuesta por su principal puerto pesquero, tiene sus zonas productivas en el litoral y la pesquería es una de las principales actividades de la zona. El desarrollo próspero de la actividad pesquera en paralelo a la mayoría de las realidades de las empresas va de la mano con tecnología obsoleta y descontinuada, lo cual tiene como resultante una inadecuada planificación en la gestión de tratamiento de efluentes sabiendo que es un problema serio que involucra la contaminación del mar. Pocas empresas son las que cuentan con una filosofía de mejora continua y una de las más resaltantes es TASA, que promueve una cultura de innovación y mejora continua de sus procesos para elevar sus estándares de eficiencia y calidad sabiendo los beneficios que trae consigo a largo plazo.

En este contexto, la empresa Inversiones Regal S.A. es una planta de producción de conservas y de harina de residuos y descartes de pescado y aceite de pescados, está en las calles Brasil y Kennedy Mz L., Lote 1- 8, Zona Industrial Villa María, distrito de Nuevo Chimbote, la cual tiene como principios característicos la responsabilidad y el compromiso con lo que se refiere a la fabricación de sus productos, los cuales se rigen a los procedimientos establecidos en los manuales de la empresa asegurando su calidad e inocuidad para poder competir eficientemente en el mercado, ha desarrollado un conjunto de procedimientos operacionales que permiten el desarrollo de las actividades de los procesos. Esta empresa, como se mencionó anteriormente, cuenta con una planta para la elaboración de conservas y otra para el procesamiento de harina de residuos y descartes de pescado, ambas trabajan en paralelo, dentro de la planta de harina se instaló en simultáneo una planta de tratamiento de efluentes que para su adecuada aplicación cuenta con un programa de adecuación y manejo ambiental (PAMA).

El PAMA en la empresa inversiones Regal S.A. se instaló a exigencia de APROFERROL con el fin de que los efluentes, provenientes de la planta de conservas y la de harina, sean vertidos hacia el mar dentro de los límites máximos permisibles (LMP) y los cuales al no ser tratados de una manera correcta

ocasionarían impactos ambientales negativos dentro de la zona litoral. Esta planta al momento de ser instalada contaba con los equipos adecuados para su funcionamiento, pero debido a la mala gestión y supervisión de las actividades del proceso y la manipulación empírica este en el tiempo fue arrojando resultados ineficientes por parámetros críticos fuera de control, equipos averiados, actividades no ejecutadas, debido a que no hubo una gestión eficiente e inversión oportuna siendo este uno de los principales problemas.

Una de las mayores preocupaciones es el control y supervisión ecológico de la empresa ya que no cuenta con un plan de mejora continua dentro de su programa, cuenta con un sistema de tratamiento de efluentes, el cual incluye el tratamiento para la recuperación secundaria de sólidos y aceite de pescado, por lo tanto, todos los vertimientos antes de llegar al cuerpo marino receptor deben ser previamente tratados para posteriormente ser reportados con sus respectivos parámetros, los cuales son verificados por las autoridades competentes. En tal sentido, señalamos que la empresa, al ser ecológica está comprometida con la protección del medio ambiente, así como a los compromisos que se asume en el sector industrial, la planta de harina y aceite de pescado cuenta con etapas para el tratamiento de los efluentes industriales, al inicio de este proceso es donde inician las observaciones debido a que al momento de bombear los efluentes resultantes de la planta de conservas y harina.

El problema en el tratamiento primario es al inicio de la planta de tratamiento de efluentes, la tubería se llena de escamas, piezas metálicas y de objetos extraños provocando su obstrucción, producto de esto ya no puede bombear la cantidad restante provocando una parada total de la planta de tratamiento de efluentes y retraso en la proceso productivo de harina de pescado y esto se debe a que, si se continuara, los efluentes provenientes de las plantas rebalsarían las pozas de recepción originando contaminación cruzada dentro de la planta afectando directamente a la producción. Luego pasa a un filtro rotativo denominado trommel, uno de los principales problemas en este equipo es la platina, la cual cada vez que se rompe, origina una detención del proceso debido a que no puede girar por los polines en consecuencia no gira el trommel, esto se debe a la falta de inspección y verificación de las actividades programadas de mantenimiento, en

este proceso es donde se recuperan los sólidos mayores existentes en el agua bombeada de las pozas, el ingreso del agua de bombeo a los filtros es por medio de una tubería central en forma de bandeja, la cual descarga por reboce a la mitad del cilindro, estas tuberías se tapan por las escamas y excesos, los inyectores de agua deben limpiarse y recibir un monitoreo constante porque en caso de taparse, conlleva a que pase el agua a las pozas de almacenamiento, esta agua tiene grandes cantidades de aceites y grasas, al momento de ser transportadas a las pozas puede generar que la materia prima pase al cocinador con alto porcentaje de grasa, provocando deterioro en la materia prima por su acelerada descomposición, el problema que se presenta en el trommel también detiene la operatividad de la planta de efluentes.

El agua del trommel es filtrada lateralmente en dirección del giro del cuerpo del tambor, construido con malla Johnson de acero inoxidable, se ha dado el caso en el que las mallas tienen fisuras, al darse esta situación, las aguas que pasan al tratamiento físico pasan con altos niveles de sólidos suspendidos, este problema origina una parada en el proceso mientras que el agua de bombeo sigue drenando, las actividades de mantenimiento deben ser monitoreadas para que se presenten estos problemas, en este proceso es donde los sólidos son atrapados y trasladados hacia el extremo de salida del cilindro, recuperándose la totalidad de los sólidos mayores principalmente escamas, restos de piel, vísceras, etc., estos sólidos recuperados caen a la poza de almacenamiento de sólidos (escamas, restos de piel, vísceras ,etc.) para luego ser ingresados al proceso en combinación con materia prima. Otro problema que se suscita en el trommel es cuando se sobrecarga y pasa a la trampa de grasa con un alto porcentaje de sólidos lo cual afecta directamente a la cantidad de sólidos suspendidos totales y la cantidad de aceites y grasas.

Las características generales de este efluente, además de su alto volumen, es el contenido de sólidos sedimentables y no sedimentables, aceite y grasa que requieren tratamiento a fin de evitar la contaminación del cuerpo receptor, en el caso que nos ocupa: el mar. Dependiendo de la calidad de la materia prima, las concentraciones contenidas en el agua de bombeo representan en promedio de 4,0% de sólidos y 0,8% de grasas, los cuales se generan durante el traslado de la materia prima a través de la tubería de pescado, se producen roturas en las paredes

del músculo del pescado ocasionando desprendimientos de trozos de pescado y fluido de sangre y grasas, dando como resultado un agua rica en materia orgánica, el problema en este sector es la incertidumbre del estado de la materia prima, siendo este un principal factor con lo que respecta a la adición de los insumos para poder tratar las aguas residuales.

Sabiendo que, en el tratamiento secundario, se efectúa mediante una trampa de grasas, la cual es una celda de flotación física DAF rectangular, la cual tiene como objetivo recuperar los sólidos menores y la grasa proveniente de la poza de recepción de efluentes. La fase líquida, las aguas provenientes del tratamiento primario, ingresa a una trampa de grasas, donde se realiza una primera separación de la espuma, separándose por flotación natural y por medio de paletas transportadoras recupera la espuma flotante, que luego se acondiciona la espuma para su posterior tratamiento de separación de sólidos y aceite PAMA, en esta parte del proceso, la trampa de grasa necesita un tanque de circulación para que la grasa no se quede en el fondo, provocando tapaduras en el sistema de filtración. Otra deficiencia dentro de este sistema es que las paletas de arrastre de la trampa de grasa debido al desgaste del material generan que no cumpla en su totalidad su función, arrastra sólo una parte superficial cuando debería ser un arrastre en paralelo y conjunto al nivel del agua, esto ocasiona que los sólidos suspendidos en conjunto con las grasas y aceites se almacenen en el tanque evitando que las tuberías de aire cumplan su función.

Otro problema se da en la fase líquida resultante de esta primera etapa de separación de grasa, donde no se completa en su totalidad debido a las deficiencias del programa, esta pasa a una segunda separación en una celda de flotación física de concreto de fabricación nacional donde va a entrar en contacto con microburbujas generados por Microair, que continua separando la grasa del agua de bombeo filtrada, el problema que se presenta en el bombeo de agua, se presenta en forma espumosa, la cual es deslizada hacia una tubería por unas paletas mecánicas, las paletas necesitan un control y monitoreo constante debido a que si esta espuma va directo a la cocina, esto provoca que la grasa de la materia prima dañe la calidad del producto, esta es llevada a una olla de almacenamiento para su posterior reaprovechamiento.

La fase líquida resultante de esta segunda etapa de separación pasa a una tercera etapa en una celda de flotación física DAF de fabricación nacional, la celda es de forma rectangular posee tubos que proporcionan de aire por sus paredes microporosas, las cuales terminan de separar la grasa, en forma espumosa, las paredes microporosas se tapan por la grasa en base a falta de una recirculación y acumulación de la grasa, esta es arrastrada hacia una tubería colectoras por las paletas, el jebe de las paletas por su desgaste no arrastra en su totalidad, no alcanzando a botar toda la espuma del DAF, esto se debe a la falta de actividades programadas de monitoreo, esto afecta directamente a los sólidos suspendidos totales y a los aceites y grasas.

Un problema en los sistemas de Flotación por Aire Disuelto (DAF) se basa en su deficiencia en la generación de microburbujas de aire muy finas. La atracción entre estas microburbujas de aire y las partículas oleosas a ser removidas, es el resultado de fuerzas de adsorción, que están en función de las características superficiales de dichas partículas. Las microburbujas de aire al entrar en contacto con estas partículas reducen su densidad, acelerando su flotación y remoción. La flotación de las partículas de aceite se efectúa en una celda, aquí el agua tratada circula. El efluente procedente de la anterior operación recirculado no se da en su totalidad debido a las deficiencias del sistema de aire.

Uno de los problemas principales dentro del programa de la planta de efluentes es que el operador no cuenta con los equipos necesarios para medir la dosificación correcta de coagulante y floculante que se utilizará en las aguas residuales, sabiendo como dato adicional que este es suministrado en base al estado del agua, el proceso lo realiza empíricamente tomando muestras con una jarra y vertiendo líquido, luego realiza un análisis visual a la turbidez del agua y de acuerdo a eso el operador deduce cuánto químico tiene que agregar para realizar el tratamiento del agua. Del otro lado, al realizar la adición de los químicos de manera empírica, se ha dado el caso que se emplea menos floculante y coagulante del que se necesita para tratar las aguas, ocasionando que los efluentes no salgan dentro de los límites máximos permisibles como ha sido ya en reiteradas ocasiones, en los que los límites máximos permisibles críticos como lo son los sólidos suspendidos totales (SST), el potencial hidrógeno (pH) y las grasas y aceites sobrepasan lo establecido

al decreto supremo, originando pérdidas directas e indirectas dentro de la empresa, el resultado de esto es todo en proceso en conjunto, las malas prácticas, la inadecuada gestión, el proceder empírico del desarrollo de las actividades dentro del proceso.

Otro problema que se está presentando con más frecuencia es con las bombas que sirven para inyectar floculante y coagulante mediante unas mangueras que se conectan con los serpentines y por los cuales se realiza la homogenización de los químicos con el agua, las bombas cuentan con reguladores los cuales permiten que los químicos sean inyectados por las mangueras pero actualmente estos se encuentran averiados y no realizan el proceso de inyección con la presión suficiente por lo tanto el operador tiene que estar manejándolos manualmente, esto también lleva a que se tenga que utilizar más o menos del químico que se necesita afectando directamente a los límites máximos permisibles, este problema se debe a que no se cumple el procedimiento para la correcta dosificación del coagulante y floculante.

Posteriormente la fase líquida con ya mucho menos cantidad de grasa y sólidos va a un tanque equalizador de menor capacidad a la esperada en donde el objetivo de este tanque es equilibrar el flujo y de carga por medio de un mezclador aireador, el equalizador de la planta no tiene un sistema de recirculación resultando un mayor consumo de insumos donde se busca homogenizarla, este tanque equalizador necesita un mixer para poder homogenizar para no generar que los sólidos se asienten, esto se obtiene por medio de un sistema de movimiento constante, con la que no cuenta, finalmente es llevada a una celda, donde se le adicionan productos químicos en donde se separan las grasas, aceites y sólidos, debido a deficiencias ya mencionadas, esta ingresa con altos porcentajes de grasa.

Finalmente cuenta con una tercera etapa de tratamiento con una celda de flotación química DAF, la cual tiene como objetivo reducir a niveles dentro de los LMP el residual de grasa y sólidos contenidos en el efluente. Esta operación no se produce debido a los factores ya antes mencionados y como resultado trae consigo que los LMP no estén dentro de su rango.

## 1.2. Trabajos previos

En el artículo de ORTIZ (2013), titulado “Gestión ambiental en PYMES industriales” presentado en la Universidad Nacional Experimental del Táchira en Venezuela, tuvo como objetivo descubrir áreas de mejora en la gestión ambiental de las pymes industriales de Ciudad Guayana. Se realizó la medición del nivel de cumplimiento de un conjunto de variables que son consideradas como las mejores prácticas en este campo. Para identificar aspectos primordiales de la gestión ambiental y puedan ser aplicables a las pymes como acciones de mejora para cada área, se incorporaron aspectos pertenecientes a la legislación ambiental vigente en Venezuela, lograron obtener un conjunto de 29 variables agrupadas en cuatro dimensiones correspondientes al ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar). Según los resultados obtenidos la gestión ambiental no ha sido incorporada como una práctica habitual en los procesos de gestión de las pymes y el desempeño ambiental es dependiente del grado de presión de las autoridades, clientes o comunidad. De acuerdo a esto el autor concluyó que las PYMES de la zona estudiada no cuentan con un proceso de planificación de su gestión ambiental y al no poder reconocer los impactos ambientales ni los requisitos legales y técnicos aplicables a sus operaciones, no es factible fijar una política ambiental ni precisar objetivos para su alcance; la carencia de planificación genera una falta de control operacional de los aspectos ambientales en las pymes, lo cual trae consigo un vertimiento de sus efluentes y residuos al medio ambiente sin previo tratamiento, esto las vuelve susceptibles a ser penalizadas.

ZAMBRANO y RODRIGUEZ (2013) en su tesis titulada “Propuesta de un modelo de mejora continua en los procesos del laboratorio ambiental Ipsomary S.A. basado en un Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9001:2008” en Ecuador, tuvo como objetivo aumentar la satisfacción de los clientes del laboratorio ambiental llevando a cabo la implementación de la mejora continua, para ello se propuso aplicar esta metodología utilizando el ciclo de Deming. Los resultados alcanzados pusieron en evidencia que los problemas en la calidad de servicio son originados por ausencia de capacitación al personal, deficiencias en la comunicación interna y falta de seguimiento a las acciones correctivas y preventivas aplicadas a los problemas identificados. Teniendo como base los resultados de la evaluación, se concluyó que Ipsomary no tiene un control efectivo



de sus procesos ni actividades relacionadas a la mejora continua de su SGC. No se centraron en garantizar la calidad del servicio y para mejorar su compromiso de satisfacción con el cliente aplicaron acciones e indicadores de gestión para la mejora continua.

En la tesis de VÁSQUEZ (2013), titulada “Propuesta de mejora de tratamiento de aguas residuales en una empresa pesquera” en Perú, tuvo como objetivo principal alcanzar con el uso de las buenas prácticas minimizar el riesgo de pérdidas ya sea de materiales y residuos o de emisiones, como resultado se logró 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, y concluyó que para cumplir con los VMA de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario según el D.S. N° 021-2009-VIVIENDA se deben diseñar las siguientes operaciones: pre-tratamiento, tratamiento primario y tratamiento secundario.

En la tesis de ALMEIDA y OLIVARES (2013), titulada “Diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa MODETEX” en Perú, tuvo como objetivo mejorar la productividad en la fabricación de prendas de vestir diseñando e implementando procesos de mejora continua basado en el ciclo de Deming, y como resultado logra obtener que el problema principal de la empresa radicaba en la tardía entrega de los productos hacia los clientes, no cumpliendo con las fechas que ya estaban establecidas, eso era consecuencia de no contar con un adecuado sistema de producción para la clase de pedidos que les demandaban. El autor concluyó que la aplicación de la metodología de Deming en el área de producción ayudó a aumentar la productividad, una mejora en las eficiencias, disminuyó los tiempos de entrega de los productos a los clientes y mejoró las condiciones de trabajo.

En la tesis de ROJAS (2015), titulada “Propuesta de un sistema de mejora continua, en el proceso de producción de productos de plástico domésticos aplicando la metodología PHVA” en Perú, tuvo como objetivo implementar un sistema de mejora continua en el proceso de producción de productos de plástico utilizando la metodología PHVA, logró como resultado diagnosticar que la falta de tecnología y una capacidad baja de producción eran los causantes de la baja

productividad. Incluso se tuvo observaciones con respecto a la maquinaria deficiente y un mal manejo de estas por ausencia de capacitación. Como conclusión, se tuvo que implementando la metodología PHVA y haciendo uso de herramientas de calidad como las 5S para la eliminación de cosas innecesarias de los espacios de trabajo y crear orden, la implementación de la distribución de planta, por medio del análisis de tres factores de producción como son el hombre, máquina y materia, se logró un nuevo orden en las áreas de trabajo reduciendo tiempos de traslado en un 31% y una reducción de 14.70 minutos en el proceso productivo.

En la tesis de BALLESTEROS (2017), titulada “Aplicación del ciclo de mejora continua PHVA, basado en la norma técnica colombiana NTC-OHSAS 18001, al Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo del hospital local de Aguachica E.S.E.”, tuvo como objetivo aplicar el ciclo de Deming, basado en la Norma Técnica Colombiana NTC-OHSAS 18001, al Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo del Hospital Local de Aguachica E.S.E. el cual le permita mejorar la salud colectiva e individual de los trabajadores. La utilización de instrumentos como la encuesta le ayudó a identificar falencias en la parte administrativa y operacional de los procesos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Como conclusión, se tiene que la implementación de la Norma Técnica Colombiana NTC-OHSAS 18001 basada en la mejora continua y fundamentada en el ciclo de Deming bajo sus cuatro pilares ayudó a constituir los procesos y objetivos indispensables para obtener resultados que estén en concordancia con la política de Seguridad y Salud Ocupacional de la organización, se implementaron los procesos diseñados, se realizó medición y seguimiento de esos procesos y se tomó acciones para la mejora constante del sistema de seguridad y salud ocupacional de la organización.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

Para el presente proyecto de investigación se toma en cuenta teorías vinculadas al tema a partir de la recogida de fuentes bibliográficas necesarias. Se iniciará el desarrollo de las teorías relacionadas con la calidad, algunos autores establecen que la calidad la define el cliente, no está determinada por la empresa y está basada

en la experiencia real del cliente con el producto o servicio. “En relación a esto la calidad puede definirse como la resultante total de las características del producto y servicio en cuanto a mercadotecnia, ingeniería, fabricación y mantenimiento por medio de las cuales el producto o servicio en uso satisfará las expectativas del cliente. El propósito de la mayor parte de las medidas de calidad es determinar y evaluar el grado o nivel al que el producto o servicio se acerca a su resultante total” (FEIGENBAUM, 2011, p. 7).

Lo anterior es sustentado por GUTIERREZ (2010 p. 20), quien señala que el concepto de calidad también está definido por el usuario porque es el discernimiento que este tiene en referencia al bien tangible o intangible, lo cual genera que este adopte un rechazo o aceptación. Un cliente se da por satisfecho cuando el producto o servicio entregado cumple con sus expectativas y más. Estas expectativas son originadas en relación a los antecedentes, publicidad, precio, imagen de la empresa, tecnología, necesidades, etc. Si el usuario recibe lo que esperaba entonces se puede decir que quedó satisfecho. Este concepto difiere del que plantea EVANS (2015 p. 6), quien declara que la definición de calidad se debe entender de diferentes “perspectivas desde las que se observa con el fin de apreciar por completo el papel que desempeña en las distintas partes de una organización”. Las perspectivas por lo cual la calidad es apreciada son: trascendente, producto, usuario, valor, manufactura y cliente; siendo la perspectiva del cliente la que proporciona la base para coordinar toda la cadena de valor.

Asimismo, la calidad va de la mano con el control, el control efectivo es un requisito primordial para una gestión exitosa, para FEIGENBAUM (2011, p. 10), el control de calidad es una operación que consiste en delegar responsabilidad y autoridad para un correcto desenvolvimiento de las funciones administrativas y que en su efecto se obtengan resultados satisfactorios. Asimismo, otro autor señala que el control de calidad está constituido por cuatro factores como lo son el desarrollo, producción, diseño y distribución de bienes con una utilidad óptima y costes eficaces. “Para alcanzar estos fines todas las partes de una empresa (alta dirección, oficina central, fábricas y departamentos individuales tales como producción, diseño técnico, investigación, planificación, investigación de mercado, contabilidad, materiales, almacenes, ventas servicio, personal,

formación, relaciones laborales y relaciones generales) tiene que trabajar juntos. Todos los departamentos de la empresa tienen que empeñarse en crear sistemas que faciliten la cooperación y en preparar y en poner en práctica fielmente las normas internas. Por esta razón, al control de calidad visto desde esta óptica se le denomina control de calidad total o control de calidad para toda la empresa” (VALDERREY, 2013, p. 17).

Para mejorar los procesos es necesario tener un enfoque en el mejoramiento continuo; el cual, al ser una estrategia de gestión empresarial, mejora el desempeño de los procesos desarrollando mecanismos sistemáticos que traen como resultado un elevado nivel de satisfacción de clientes externos e internos, así como de las diferentes partes interesadas. La mejora continua es una filosofía japonesa considerada como la clave del éxito para las empresas competitivas en Japón, ya que comprende todas las actividades de un negocio. “La mejora puede referirse a los costos, el cumplimiento de las entregas, la seguridad y la salud ocupacional, el desarrollo de los trabajadores, los proveedores, los productos, etcétera” (BONILLA, 2014, p. 30, 37).

La mejora continua basa sus esfuerzos en el perfeccionamiento constante del diseño original, no requiere grandes inversiones ya que está en las manos de los colaboradores, su trabajo en equipo y con la destacada participación de los operarios de planta. Tiene efectos sobre el bien ofrecido y el proceso productivo que logra su obtención, aquí también se considera las actividades administrativas. Permite el crecimiento del personal en cuanto a motivación y en el “saber hacer” colectivo, además fomenta la cooperación entre el personal. La relevancia de esta estrategia gerencial se basa en que con “su aplicación se puede contribuir a superar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización. A través del mejoramiento continuo la organización logra ser más productiva y competitiva en su sector de mercado” (BONILLA, 2014, p. 37). Asimismo, el mismo autor indica que “el proceso de la mejora continua se caracteriza por aplicar una metodología sistemática, basada en el uso de herramientas estadísticas y gráficas, como diagramas de flujo, histograma, gráficas de control, diagrama causa efecto, diagrama de Pareto, diagrama de flechas, entre otras, lo cual proporciona

objetividad en el análisis y la toma de decisión sobre un problema en particular” (BONILLA, 2014, p. 46).

La mejora continua tiene su enfoque en empresas de menor escala, constantes en el tiempo desarrollada con una inversión financiera pequeña y la inclusión de todo el equipo humano dentro de la organización. La filosofía de mejora continua incluye todas las operaciones y a sus talentos humanos en organización. Esta filosofía señala que la mejora en todas las zonas incluye una reducción de costos, entrega de productos en las fechas establecidas, los trabajadores desarrollan nuevas habilidades, se reducen los accidentes en el puesto de trabajo, contribuyendo a su seguridad, las relaciones con los proveedores mejorarán, contribuye al desarrollo de productos nuevos y la productividad aumentará, todo ello con el fin de para mejorar la calidad en la empresa. Todas las actividades para establecer sistemas de control tradicionales, instalar robótica y tecnología avanzada instituir sistemas de sugerencias de los empleados, mantener el equipo e implementar sistemas de producción JIT conducen a la mejora (EVANS, 2015, p. 230).

Una de las metodologías más ampliamente usadas en el mejoramiento continuo es la metodología PDCA, en sus siglas en español significa planificar, hacer, ver y actuar, también es conocida como ciclo de Deming, propone una serie de actividades de calidad basada en los pasos anteriormente mencionados. Edwards Deming es el más grande impulsor de esta metodología que apoya a las empresas en la búsqueda de nuevas estrategias para el desarrollo de calidad de las instituciones correspondiente donde se aplique esta metodología. Muchas organizaciones utilizan el ciclo de Deming como la base para sus actividades de mejora de desempeño. El ciclo de Deming se basó en el método científico siendo una adaptación básica de la mejora de los procesos. En el año 1939, Walter Shewhart ideó tres pasos secuenciales, los cuales son de especificación, producción e inspección, en los de producción esto constituyó un nuevo conocimiento o en sí una nueva idea de implantación del método científico; de ser así podemos observar que las ideas nacidas del método científico tratar de proponer una hipótesis, realizar un experimento el cual se basa en la hipótesis para luego robar la hipótesis. Shewhart de una forma más didáctica lo planteo como un

círculo, transmitiendo de una mejor manera la idea de mejora continua, esta idea fue presentada en Japón en 1950. “Los ejecutivos japoneses lo adoptaron en el ciclo PDCA: *Plan* (*planificar*, diseñar el producto), *Do* (*hacer*, asegurar que la producción fabrica el producto como se diseñó), *Act* (*actuar*, usar la retroalimentación para implementar mejoras en la siguiente fase de planificación)” (EVANS, 2015, p. 463).

Es un proceso que será desarrollado de manera íntegra en el sistema de procesos y dentro de cada uno de ellos en la organización. Las etapas de planificar, implementar, controlar y mejora continua están estrechamente relacionadas con lo mencionado anteriormente. El mejoramiento continuo de la calidad incluye un incremento en la eficacia y eficiencia, que los fallos se vean disminuidos, los riesgos potenciales sean previstos y eliminados y los problemas encontrados sean solucionados de la mejor manera posible, todo ello llevándose a cabo de manera sistemática y dentro de los cuatro pasos fundamentales de esta metodología. “El círculo de Deming lo componen 4 etapas cíclicas, de forma que una vez acabada la etapa final se debe volver a la primera y repetir el ciclo de nuevo, de forma que las actividades son reevaluadas periódicamente para incorporar nuevas mejoras. La aplicación de esta metodología está enfocada principalmente para ser usada en empresas y organizaciones” (BERNAL, 2013). Como aclara el autor, esta metodología funciona casi de igual manera como el ciclo natural del medio ambiente en donde cuando se llega al final, el paso siguiente es volver a iniciar el método, con el objetivo de evaluar constantemente, lo cual se aplica sin discriminación a cualquier tipo de empresa.

El ciclo PHVA tiene cuatro etapas, las cuales son planear, hacer, verificar y actuar; resulta muy útil en la constitución y ejecución de proyectos con miras a la mejora de la calidad y la productividad desde el nivel jerárquico más bajo de la organización hasta el más alto. El mencionado círculo también es llamado como el ciclo de Deming, y consiste en realizar, como primera etapa, un plan (planear), el cual es aplicado a pequeña escala o teniendo una base de ensayo (hacer), los resultados esperados son evaluados (verificar) y, siguiendo lo anterior, se actúa (actuar) difundiendo el plan si se obtuvo buenos resultados y adoptando medidas preventivas para evitar la reversibilidad de la mejora, o modificando el plan dado

que no se lograron los resultados esperados y en consecuencia, el ciclo vuelve a comenzar. Este ciclo resulta muy útil para conseguir mejoras utilizando variadas metodologías. De manera general, para un cumplimiento efectivo del ciclo, la clave está en usar las herramientas básicas. “Cuando un equipo se reúne con el propósito de ejecutar un proyecto para resolver un problema importante y recurrente, antes de proponer soluciones y aventurar acciones se debe contar con información y seguir un método que incremente la probabilidad de éxito. De esta manera, la planeación, el análisis y la reflexión se harán un hábito y gracias a ello se reducirán las acciones por reacción. En este sentido se propone que los equipos de mejora siempre sigan el ciclo PHVA junto con los ocho pasos que a continuación se describen y que se sintetizan en el anexo 1” (GUTIERREZ, 2010, p. 120).

Como primera etapa, está planear o también identificada como plan, es la etapa de la planificación, análisis como también la validación e implementación de estrategias para el proceso de desarrollo de la metodología de estudio. Bernal señala que en esta etapa “se buscan las actividades susceptibles de mejora y se establecen los objetivos a alcanzar. Para buscar posibles mejoras se pueden realizar grupos de trabajo, escuchar las opiniones de los trabajadores, buscar nuevas tecnologías mejores a las que se están usando ahora, etc” (BERNAL, 2013). Por otro lado, GUTIÉRREZ (2010, p. 121), plantea cuatro pasos en esta primera etapa, en el paso número uno “se debe definir y delimitar con claridad un problema importante, de tal forma que se entienda en qué consiste el problema, cómo y dónde se manifiesta, cómo afecta al cliente y cómo influye en la calidad y la productividad. Además, se debe tener clara la magnitud del problema: con qué frecuencia se presenta y cuánto cuesta. Para averiguar todo esto, las herramientas básicas, como el diagrama de Pareto, la hoja de verificación, el histograma, una carta de control o directamente las quejas de un cliente interno o externo, son de gran utilidad. El resultado de este primer paso es tener definido y delimitado, por escrito, el problema, así como el objetivo que se persigue con el proyecto y una estimación de los beneficios directos que se obtendrían con la solución del problema”.

En el paso número dos, que es buscar todas las posibles causas, “los miembros del equipo deben buscar todas las posibles causas del problema, preguntándose al menos cinco veces el porqué de éste. Es importante profundizar en las verdaderas causas y no en los síntomas; además de poner énfasis en la variabilidad: cuándo se da (horario, turno, departamento, máquinas), en qué parte del producto o el proceso se presentan los defectos, en qué tipo de productos o procesos se da el problema. Cuando éste se ha presentado en repetidas ocasiones, es recomendable centrarse en el hecho general, no en el particular; por ejemplo, si el problema es que un lote salió mal, y eso ocurre con frecuencia, entonces es mejor preguntarse a profundidad por qué salen mal los lotes, no por qué salió mal un lote en particular. Una herramienta de utilidad en esta actividad es la técnica de lluvia de ideas y el diagrama de Ishikawa, para así considerar los diferentes puntos de vista y no descartar de antemano ninguna posible causa” (GUTIERREZ, 2010, p. 121).

Para el paso número tres es indispensable investigar el factor, causa o causas, que fueron tomados en cuentas en el paso anterior, y que ahora deben escogerse los que son considerados de mayor importancia. Para llevarlo a cabo se puede utilizar un diagrama de Ishikawa con el fin resumir y representar la información relevante hallada en el paso anterior y por acuerdo se escoge las causas que se consideren más importantes. También se puede hacer uso del diagrama de Pareto, la estratificación o el diagrama de dispersión, si se va a realizar un análisis con base en datos. Además, es factible la utilización de una hoja de verificación para la toma de datos. Para entender mejor la verdadera razón del problema se debe realizar una investigación de cómo se interrelacionan las probables causas y el resultado que tendrá al momento de resolverlo (GUTIERREZ, 2010 p. 121).

En el paso número cuatro se consideran las actividades importantes, el objetivo de estas es la eliminación de las causas que generan el problema, evitando su presencia. La necesidad de las medidas correctivas es indispensable y debe ser claro su objetivo ya que puede ser usada como estrategia en el tiempo, la cual significará un costo, deberá ser promovida por un talento humano y con una metodología específica. Es primordial evaluar a detalle la implementación de las soluciones o actividades correctivas. Se debe evaluar la viabilidad de las soluciones debido a que estas pueden en el tiempo producir otros problemas, es



por eso que su evaluación debe ser exhaustiva, si las soluciones llegaran a causar problemas secundarios, se deben tomar o considerar medidas para estos. En la tabla 1, en estas cuatro etapas se analiza la mejor forma de darle solución a los problemas. La presentación de las soluciones debe ser presentada a las autoridades correspondientes de una forma adecuada con los recursos necesarios, centrándose netamente en la importancia y los costos (GUTIERREZ, 2010 p. 122).

En la etapa de hacer, también conocida como Do por sus siglas en inglés, es la etapa de implementación de procesos o simplemente como la asignación de responsabilidad como recursos para una adecuada comunicación y entendimiento del control operativo de la empresa. Según Bernal, los cambios a realizarse para implementar una mejora para verificar su efectividad, primero deben hacerse a pequeña escala antes de realizarse a gran escala (BERNAL, 2013). Por otro lado, Gutiérrez coincide con Bernal que en esta segunda etapa se debe implementar las actividades correctivas, para garantizar su funcionamiento se debe seguir las actividades programadas paso a paso para obtener resultados óptimos (GUTIERREZ, 2010 p. 122).

La etapa de verificar, también conocida como check, se caracteriza por la realización del seguimiento y análisis de ésta adecuadamente, de acuerdo o restringiéndose en la normativa, políticas, objetivos y metas precisas de la institución o empresa en la que se realiza la metodología. Bernal indica que la propuesta de mejora debe implementarse durante un tiempo considerable para verificar sus resultados, si esta no cumple con el resultado esperado, se deben considerar ajustes con el fin de lograr los objetivos requeridos (BERNAL, 2013). Para esta etapa, GUTIÉRREZ (2010) plantea que se debe verificar los resultados, se revisan si las actividades resultaron como se esperaba, el tiempo de implementación es importante porque nos permitirá visualizar los resultados, una vez hecha la recolección de resultados se pueden estudiar y poder realizar una comparación del antes y después de la implementación de las estrategias de mejora, en caso de que cumplan con lo propuesto es importante hacer un seguimiento y evaluar sus efectos monetarios a largo plazo.

La última etapa, también conocida como Act, se debe realizar la toma de las acciones necesarias de acuerdo a las medidas y estudio realizado con el objetivo

de la mejora del desempeño del sistema actual incorporado en la empresa. Como señala un autor, al término del tiempo de prueba a pequeña escala es necesario estudiar y comparar los resultados del antes y después de la aplicación de la estrategia, una vez comprobada su efectividad, la estrategia será aplicada, en caso contrario se debe considerar su ajuste o en el peor de los casos descartarla por completo. Finalizada esta última etapa, se inicia de nuevo en el ciclo dándole pie a la primera etapa para estudiar la implementación y aplicación de nuevas e innovadoras mejoras en el proceso con el propósito de tener mejores resultados (BERNAL, 2013).

Por otro lado, GUTIÉRREZ (2010, p.122) plantea dos pasos en esta etapa, tal y como se describe en la tabla 1, el primer paso consiste evitar que los problemas vuelvan a ocurrir, si las actividades o acciones dieron efectos positivos, las soluciones se deben aplicar y estandarizar en el caso de problemas similares dentro de las operaciones de los que se espera resultados favorables. Es de suma importancia de la aplicación de las soluciones asimismo la inclusión de los responsables de su aplicación y seguimiento. El control estadístico es importante debido a que este puede generar mecanismo para poder monitorear y controlar la operación así también poder tomar medidas preventivas en el momento correcto; una de las actividades a realizarse sería un check list de control, supervisión constante o periódica, inspección y control de parámetros. Los beneficios intangibles pueden llegar a ser más significativos que los tangibles es por ello que es necesario hacer una lista de estos, en caso de que las soluciones no resulten como se espera, es importante revisar todo lo hecho, una vez verificado, extraer conclusiones de los puntos débiles para así poder empezar de nuevo atacando las debilidades.

Para el paso final, el hace referencia a la conclusión, es necesario un seguimiento y registro del procedimiento de la solución para posterior a esto poder planear las actividades a futuro. Los problemas que persistan deben ser apuntados, una vez analizadas poder tomar las medidas correspondientes para resolverlas; una vez identificado el problema más relevante, este nos permitirá iniciar de nuevo el ciclo de mejora continua. Es indispensable la reflexión de todas las actividades ejecutadas en referencia a la búsqueda de solución para poder aprender de ello y

así garantizar que las medidas que se tomen en un futuro sean efectivas teniendo además un antecedente o sustento de donde iniciar. Si el resultado es el esperado es de vital importancia que este sea comunicado a los responsables de la toma de decisiones y a las partes involucradas, es así como se reconoce el trabajo en equipo de los que dieron la idea y forma e inculca una cultura de calidad dentro de las áreas de trabajo. El orden de los procedimientos de la aplicación de la solución es importante en el tiempo porque nos ayudará a identificar tareas que ayudan o no a la calidad y productividad (GUTIERREZ, 2010 p. 122-123).

Como se mencionó anteriormente, una de las herramientas a utilizar en la metodología de Deming para identificar las posibles causas de un problema es el diagrama de Ishikawa, también recibe el nombre de diagrama de la espina, fue elaborado por Kaoru Ishikawa, siendo este identificado como un instrumento de calidad por los grupos de interés. Para que esta sea clara y exacta se emplean elementos gráficos, los cuales nos detallan los elementos que generan los problemas y estos afectan a la calidad de las operaciones. Finalmente se basa de investigar mediante de un producto los orígenes que lo promueven para después elegir una operación adecuada. Este esquema facilita fundamentos para el debate de los elementos que dañan una dificultad y su correspondencia, y se emplea esencialmente en el resultado de deficiencias de calidad, asimismo sirve sin restricción en la solución de inconvenientes de otras actividades que pueden ser de cualquier ámbito. (VALDERREY, 2013 p. 24).

De similar manera BONILLA (2014 p. 66) define el esquema causa-efecto, quien propone que es una explicación de las acciones que provocan los problemas, que se coordinan en un diagrama de forma de espina de pescado, y que le es un buen instrumento para observar y debatir los problemas. Las causas principales de los conflictos en los ordenamientos se agrupan comúnmente en seis criterios: el medio ambiente, la supervisión, maquinarias, recursos humanos, insumos y procedimientos de operaciones. Es empleado con el objetivo de observar la relación causa-efecto, informarla y permitir fácilmente su solución, desde su inicio. El esquema es completado con los datos adquiridos de una reunión de “lluvia de ideas”, de una deficiencia en la organización, y consecuentemente se investiga la información que nos ayude a verificar si la gráfica original era preciso.

Acerca de la raíz de la indagación coleccionada (gráficas de Pareto, etc.) y de otra lluvia de ideas, es posible llegar a la reproducción del esquema hasta que se evalúe el problema, en otras palabras, hasta que se conozca cuáles son sus orígenes raíz. Este es, sencillamente, el inicio para descifrarlo.

El método de lluvia de ideas o brainstorming también es ampliamente usado y con este se obtienen resultados muy efectivos en grupos de trabajo, es un método grupo que los incentiva a ser creativos, esta técnica recolecta las ideas de los integrantes en el mejor de los casos estas pueden llegar a ser muy buenas. Se basa en que cada integrante de la mayor cantidad de opiniones o ideas en base al tema planteado, es así como otros pueden apoyarse en la idea de sus demás compañeros para poder mejorarla. La elección de la mejor solución es al final de realizar la ronda de ideas, esto quiere decir que todas las ideas emitidas son consideradas en el proceso, ya luego de un análisis se elige, mientras tanto todas son bienvenidas. El objetivo es que mientras pase el tiempo a partir de las ideas generadas surjan nuevas y mejores, siendo éstas superiores a las planteadas en un inicio, el brainstorming ayuda a que los integrantes involucrados que en la mayoría de casos son todos los trabajadores de un área aporten con su experiencia y vivencia, este genera que haya más confianza en el grupo (VALDERREY, 2013 p. 27). Este concepto también coincide con el que plantea otro autor, quien considera que la “lluvia de ideas” es una técnica que se basa en la reunión de un grupo de personas, este tiene como objetivo plantear estrategias para el logro de metas y objetivos en el tiempo. Es una técnica empleada en conjunto con otros métodos con mucha recurrencia debido a su efectividad. El resultado de estas reuniones son la generación de ideas, la cantidad de idea generadas sirve de mucho para poder comprender el problema que se plantea solucionar es por ello que se hace en grupo en vez de individual (BONILLA, 2014 p. 66).

El diagrama de Pareto, llamado también análisis ABC, es otra herramienta usada para determinar cuáles son los problemas críticos respecto a un proceso determinado. Se basa en la agrupación de los elementos involucrados en el proceso, estos son ordenados de acuerdo a su grado de importancia, eso nos permitirá poder tratarlos de acuerdo a su prioridad. En la mayoría de casos, una de las causas son las que desencadenan las demás las demás o son las que provocan

el problema. Este método puede ser adaptado a cualquier situación y nos arroja la causa que tiene más relevancia en la propagación del problema. De igual manera, se puede considerar la definición de otro autor, quien considera que el diagrama de Pareto se utiliza para identificar el efecto que provocan las causas sobre un determinado problema (VALDERREY, 2013 p. 25). El diagrama de Pareto nos ayuda a separar los defectos en grupos, estos se agrupan en base a su impacto. La primera clasificación es la “A” esta es la que tiene el 20% de los defectos y el 80% de los efectos, la última clasificación es la “B” esta es la que tiene 30% de los efectos y el 15% de los efectos, la última clasificación es la “C” esta es la que tiene 50% de los efectos y el 5% de los efectos, es por lógica el enfoque a la clasificación que tiene más efectos en este caso la “A”, esto traerá como resultado la disminución de efectos negativos, ya que al ser el 80% es significativo en el proceso. El diagrama nos sirve para identificar los elementos a los que debemos ponerles énfasis, debido a que siempre existe una causa raíz de todos los problemas, dirigir las medidas correctivas en base a una mejora continua es primordial, además son especialmente valiosas como antecedentes de un “antes y después” para demostrar qué progreso se ha logrado (BONILLA, 2014 p. 67-68).

Los gráficos de control son normalmente usados para tener un control estadístico, al determinar las desviaciones presentadas en los procesos productivos, se establecen para poder generar una visualización con forma estructurada y gradual los datos recolectados sobre el producto de las actividades por un periodo de tiempo definido. Esta información, descritos en un lapsus de tiempo, son la valorización del total de la fabricación, la contribución de fallas de un aparato o un procedimiento, la cantidad de errores en una etapa, la cantidad de accidentes, la productividad de una operación proceso, la rentabilidad de gestión u otra particularidad de calidad que sobresale. Es evidente que los esquemas son muy beneficiosos para inspeccionar los elementos que influyen en el grado de calidad en el producto o servicio (VALDERREY, 2013 p. 28).

También se puede citar el concepto de otro autor, quien define que un gráfico de control es útil para determinar si un proceso está o no está en un aspecto de control estadístico. Es una estructura gráfica ordenada (día a día, hora a hora) de las particularidades de calidad autentico del producto, parte u otra mitad, con

márgenes que evidencian la disposición de trabajarla de acuerdo con la costumbre de los aspectos de calidad de la unidad. El gráfico de control nos permite poder separar entre las variables dentro y fuera de los límites, debido a que estas pueden ser visualizadas, se establece una comparación de lo que es y lo que debería de ser, una vez verificado este paso se procede a su aplicación. Su uso es necesario porque este arroja datos exactos generando información confiable (FEIGENBAUM, 2011 p. 421).

Un gráfico de control detalla de una a más actividades de una operación de un proceso en el tiempo mediante una representación gráfica, esta nos permite para observar su tendencia o comportamiento en base a un valor promedio, teniendo en cuenta el límite máximo superior e inferior. Su objetivo es analizar su tendencia y desviaciones en el proceso poniendo énfasis a los datos fuera de los límites, una vez identificados, encontrar sus causas a través de un análisis, en este caso las causas pueden ser los recursos, insumos o métodos. Proporcionan información para el análisis, pues el patrón de los puntos en la carta contiene información para un operario o ingeniero, que le permita implementar un cambio en el proceso que mejore su rendimiento. Por último, también proporciona información acerca de los puntos fuera de control (causas asignables) que después de haberlos eliminado, la media muestral y el rango relativo de los datos estimarán de manera precisa la media y desviación estándar poblacional, lo que permitirá estimar la capacidad del proceso (BONILLA, 2014 p. 75).

En ese sentido, también se considera la definición de otro autor, quien considera que un gráfico de control o diagrama de control es un diagrama de corrida al que se le agregan dos líneas horizontales, llamadas límites de control superior (LCS) y límite de control inferior (LCI). Estos límites son determinados de acuerdo a parámetros para proporcionar una mayor probabilidad (en general mayor que 0.99) de que con el resultado los puntos resulten dentro de los límites establecidos en proceso. Sin los límites de control sería difícil la interpretación de la tendencia en un diagrama de corrida y la obtención de conclusiones sobre el estado de control. Si hay causas especiales el diagrama de control las indicará y será posible emprender una acción correctiva con rapidez. Esto reducirá las probabilidades de fabricar un producto defectuoso (EVANS, 2015 p. 403).

Con lo explicado anteriormente es necesario señalar el concepto de un PAMA (Programa de Adecuación y Manejo Ambiental), el cual, siendo correctamente implementado, jugará un rol importante en el desempeño ambiental de la empresa. Según la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (2013) es el sistema que se basa en la realidad ambiental, el impacto ambiental, se centra en la identificación de actividades primordiales que puedan ser adjuntadas a las ya existentes con el objetivo de eliminar o disminuir el impacto que causan las emisiones de gases o vertimiento de efluentes, su propósito o el resultado final que busca es que estos estén dentro de los parámetros establecidos. Asimismo, en la Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental (1999) el programa de adecuación y manejo ambiental se basa en actividades, políticas y financiamiento para evitar los impactos negativos por contaminantes o sustancias peligrosas, es de vital importancia el reciclaje para disminuir la acumulación de basura, una acción complementaria es reutilización, eso tiene como resultado la prevención de contaminación. Al cumplir con los requerimientos ambientales predeterminados se logra disminuir el impacto negativo al ambiente (ANDÍA, 2013 p. 112).

Este sistema permite que su implementación mejore de cierta forma la actividad que la empresa desarrolle, esta está implementación va acompañada de requisitos indispensables también consideradas como obligaciones que la empresa debe considerar en su desarrollo, esto garantizará el cumplimiento de la norma, las actividades deben estar detalladas en un cronograma para verificar paso a paso el cumplimiento del avance, así también tener en consideración las medidas de control, supervisión y prevención. También se puede citar a COLLAZOS (2007 p. 119), quien coincide con el autor anteriormente mencionado, e indica que el PAMA es un programa que nos ayuda hallar el diagnóstico ambiental, identificar los impactos ambientales, así como también a priorizar las acciones e inversiones para incorporar los adelantos tecnológicos a las operaciones normales para poder reducir y/o eliminar las emisiones y vertimientos, con el fin de poder cumplir los estándares del organismo competente de medioambiente. Este programa construirá un documento en donde permita atacar los efectos medioambientales y controlar todas las actividades del proyecto, este documento debe incluir una descripción técnica del proyecto, así como también una presentación general de

todas las fases, actividades pertinentes, ingeniería de las instalaciones, de las acciones y por último de los programas conocidos.

Como todo programa ambiental, es necesario considerar la definición de impactos, los cuales son mitigados al ser implantados estos programas ambientales. Se considera como impacto a todo aquel factor que genere una alteración o cambio en los elementos del medio ambiente, estos impactos son causados por acciones humanas ya sea proyectos de construcción, actividades extractivas, de servicios, etc. Generalmente un impacto suele tener consecuencias en varios factores ambientales, no solo en una única variable, inclusive puede tener diferentes valoraciones para cada uno de ellos. Se excluyen a los incendios naturales, terremotos, etc., ya que son variaciones o modificaciones de un factor ambiental que no son ocasionadas por la acción humana y por lo tanto no son considerados como impactos ambientales. Dichas modificaciones se plasman en los indicadores de impacto ambiental, los que permiten medirlos en forma cuantitativa. Toda acción humana produce un resultado sea positivo o positivo en el ambiente, esta produce un cambio en el medio que nos rodea como resultado de las acciones del hombre, el impacto puede ser positivo o negativo (ANDÍA, 2013 p. 209).

Es necesario resaltar que dentro del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental se consideran los límites máximos permisibles (LMP), los cuales en esta investigación solo han sido considerado dos: aceites y grasas y turbidez, estos parámetros deben ser controlados para evitar ser excedidos y perjudicar a la salud pública y calidad ambiental, estos representan en la investigación la variable dependiente.

Los límites máximos permisibles son el grado de concentración de una sustancia o parámetros químicos, físicos o biológicos que caracterizan a una emisión o efluente, los cuales al ser excedidos originan deterioro o daños a la salud, medio ambiente y bienestar humano. El Ministerio del Ambiente es el encargado de establecer sus valores o medidas. Otros organismos que conforman el Sistema Nacional de Gestión Ambiental también, además del Ministerio del Ambiente, exigen de manera legal su obligatorio cumplimiento. Al ser implementados esos



instrumentos se debe asegurar que en los ecosistemas no se exceda la capacidad de carga teniendo en cuenta las normas sobre la materia.

También se puede citar a COLLAZOS (2007 p. 123), quien respalda lo anteriormente mencionado y señala que los límites máximos permisibles son la son el grado de concentración de parámetros biológicos, químicos y físicos que caracterizan a una emisión o efluente y al excederse provocan daños ambientales, a la salud y el bienestar humano, además trae consigo responsabilidad administrativa, penal o civil, según sea el caso. Los LMP son útiles para el control y fiscalización de los parámetros anteriormente mencionados además son de vital importancia al momento de elaborar los estudios de impacto o PAMA ya que los impactos ambientales ocasionados sin haberlos excedido se consideran desde un inicio como social y ambientalmente tolerables. De la misma manera, otro autor define que los límites máximos permisibles determinan la cantidad máxima que un elemento o sustancia contaminante pueden ser liberados de manera legal al ambiente por las actividades de producción utilizando como medio de descarga un emisor submarino. Otro autor define que los límites máximos permisibles determinan y cuantifican lo que puede llegar a contaminar una sustancia o elemento al ser dejada expuesta en el ambiente, producto de las actividades productoras ya sean emisiones o efluentes (FOY, 2013 p. 97).

Los parámetros más importantes a ser controlados en los LMP para que los efluentes sean emitidos dentro del litoral son sólidos suspendidos totales (SST), potencial hidrógeno (pH) y aceites y grasas, ver tabla N° 02. Se recogen a continuación los problemas causados por cada uno de ellos al ser vertidos fuera de los parámetros establecidos: La turbidez del agua está caracterizada por la cantidad de sólidos en suspensión que la componen, genera un color oscuro en el agua y dificulta el paso de energía solar, por lo que genera que la actividad fotosintética se vea reducida ocasionando dificultad en la respiración de los peces, también favorece la aparición de bacterias anaerobias, las cuales imposibilita el crecimiento de fitoplancton y obstaculizando la alimentación de los animales marinos, además pueden producir colmatación en los suelos (OROZCO, 2011, p.67).

Los aceites y grasas que son vertidos fuera de los límites máximos permisibles generan que la demanda de oxígeno en el mar disminuya, esto ocasiona que los microorganismos aerobios que lo necesitan no desarrollen bien el fenómeno de biodegradación de materia orgánica, además provoca que la generación de fitoplancton, que sirve de alimento para la fauna marina, disminuya, esto a su vez afecta en la cadena alimentaria (OROZCO, 2011, p.74).

#### **1.4. Formulación del problema**

¿De qué manera la aplicación del ciclo de Deming reducirá el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental, Chimbote 2018?

#### **1.5. Justificación del estudio**

De acuerdo a la problemática establecida en la empresa inversiones Regal S.A., su búsqueda de solución es de vital importancia debido a que el programa de adecuación y manejo ambiental presenta deficiencias; es por ello que se consideró idóneo aplicar el ciclo de Deming con el objetivo de optimizar logrando así que los efluentes estén en el rango de los límites máximos permisibles. Asimismo, con lo que respecta al aspecto social, la aplicación del ciclo Deming en el programa de adecuación y manejo ambiental contribuirá a que las actividades que se desarrollan dentro de la planta de tratamiento de efluentes sean las adecuadas, como efecto de esta gestión se emitirán efluentes dentro de los límites máximos permisibles críticos, así mismo contribuirá al cuidado de la salud de los pobladores aledaños a la bahía de Chimbote a corto, mediano y largo plazo, beneficiando directamente a su calidad de vida.

En el aspecto tecnológico, mediante esta investigación el uso de los medidores de monitoreo y control estadístico, será un factor importante que se usará como estrategia de inversión en la estructura, se cuenta con la estructura, pero no está en funcionamiento en su totalidad. La tecnología empleada en el procesamiento de la harina, está encaminada porque logrará un producto de calidad, así aprovechando al máximo la cantidad de sólidos suspendidos totales recuperados, originando un incremento en el rendimiento de la producción, contando para este efecto en la planta de procesamiento con equipos que nos permiten el máximo aprovechamiento del recurso, esto en conjunto con la metodología PDCA garantizará su adecuada aplicación y su aprovechamiento.

En el aspecto medio ambiental, esta investigación logrará que los efluentes se emitan dentro de los límites máximos permisibles críticos, lo cual a largo plazo tiene un impacto positivo en el medio ambiente y cuidado del agua, la empresa es la primera es la primera planta ecológica, su nombre hace referencia porque es

amigable con la naturaleza pues con la metodología PDCA aplicada en su programa de adecuación y manejo ambiental emitirá sus efluentes dentro de los límites máximos permisibles críticos y estos estarán dentro de su rango, lo cual originará el menor impacto negativo en el mar y en la salud de los grupos de interés. Por otro lado, en el aspecto económico, la empresa se beneficiará con este proyecto por el consumo adecuado de los insumos, debido que no hay un control y este afecta directamente a los límites máximos permisibles del programa, los cuales al dosificarse correctamente disminuirá significativamente, también con la adecuada implementación mejorará los trabajos operativos y administrativos mediante la aplicación de la metodología PDCA también generará un beneficio económico porque se aplicará una gestión eficiente en el desarrollo de sus actividades.

En el aspecto laboral, esta investigación mejorará el ambiente laboral, el lugar de trabajo, trabajando en equipos, así se evitará contratiempos y paradas de producción innecesarias en las operaciones. La tesis mejorará el ambiente laboral de los trabajadores a través de las capacitaciones correspondientes ejecutadas evitando el estrés en los trabajadores tanto como operativo o administrativo mediante su correcta gestión y adecuada aplicación, para obtener un óptimo resultado en los límites máximos permisibles y así reducir las deficiencias en torno al círculo de mejora continua. La importancia del estudio radica en que nos permitirá mejorar el nivel de materia contaminante, mediante la aplicación del ciclo de Deming, lo cual logrará tomar las medidas correctivas oportunas, reducir paradas en la planta, reducción de costos por la falta de actividades relacionadas al proceso, reducción de los costos excesivos por la empírica dosificación de insumos; todo en conjunto les permitirá crecer como organización consolidándose en el mercado como una empresa con responsabilidad ambiental, este es un factor a favor porque permitirá generar mayor rentabilidad por la imagen dada a las partes interesadas, también ayudará a mejorar los procedimientos de planta, reflejándose en el cumplimiento de sus metas y políticas que tiene la empresa como resultado de aplicar el ciclo de Deming para reducir el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental.

## **1.6. Hipótesis**

### 1.6.1. Hipótesis de investigación

La aplicación del ciclo de Deming reducirá el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental, Chimbote 2018.

### 1.6.2. Hipótesis nula

La aplicación del ciclo de Deming no reducirá el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental, Chimbote 2018.

## **1.7. Objetivos**

### 1.7.1. Objetivo general

Aplicar el ciclo de Deming para reducir el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental, Chimbote 2018.

### 1.7.2. Objetivos específicos

Diagnosticar la situación actual del nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental de la empresa a través de la técnica de la espina de pescado de Ishikawa.

Determinar el nivel inicial de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental.

Diseñar el ciclo de Deming para el programa de adecuación y manejo ambiental.

Determinar el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental después de la aplicación del ciclo Deming.

## II. MÉTODO

### 2.1. Diseño de investigación

El diseño es pre experimental, es decir que a un grupo se le aplica o administra un tratamiento para finalmente aplicar una prueba posterior al tratamiento y analizar los resultados (HERNANDEZ, 2013 p.156).

$$G \rightarrow O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

Donde:

G: Programa de adecuación y manejo ambiental de la planta de tratamiento de efluentes de la empresa Inversiones Regal S.A.

O<sub>1</sub>: Resultado inicial del nivel de materia contaminante

O<sub>2</sub>: Resultado final del nivel de materia contaminante

X: Ciclo de Deming

### 2.2. Variables, operacionalización

2.2.1. Variable independiente: Ciclo de Deming

2.2.2. Variable dependiente: Materia contaminante

### 2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

La población es un conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (HERNANDEZ, 2013 p. 210). Por otro lado, para TAMAYO (2014 p.180) la población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a un estudio o investigación.

Para esta investigación la población estuvo constituida por el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental permisibles.

### 2.3.2. Muestra

A partir de la población cuantificada para una investigación se determina la muestra, cuando no es posible medir cada una de las entidades de población; esta muestra, se considera, es representativa de la población (TAMAYO, 2014, p. 180).

Para esta investigación se consideró como muestra el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental de los meses Agosto - Septiembre del 2018 de la empresa Regal.

Operacionalización de las variables:

Tabla 1. Operacionalización de variables

VARIABLES		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE	CICLO DE DEMING	<p>“También se lo denomina espiral de mejora continua y es muy utilizado por los diversos sistemas utilizados en las organizaciones para gestionar aspectos tales como calidad ISO 9000, medio ambiente ISO 14000, salud y seguridad ocupacional OHSAS 18000, o inocuidad alimentaria ISO 22000” (BERNAL, 2013).</p>	<p>Es un modelo conceptual de medidas relacionadas a las dimensiones planear, hacer, verificar y actuar aplicadas a la empresa Regal que influyen en la calidad de sus diferentes etapas del programa de adecuación y manejo ambiental (BUENO Y CERVANTES, 2018).</p>	Planear	Nivel de materia contaminante	<p>Aceptable</p> <p>Inaceptable</p>	Nominal
					Revisión del MO	Nº de procedimientos programados	Nominal
					Cronograma de trabajo	Nº de actividades programadas	Nominal
				Hacer	Capacitaciones	% del cumplimiento de capacitaciones	Razón
					Procedimientos para la correcta dosificación del coagulante y floculante	% del cumplimiento de la correcta dosificación del coagulante y floculante	Razón
				Verificar	Capacitaciones	$\frac{\text{Capacitaciones ejecutadas}}{\text{Capacitaciones planificadas}}$	Razón
					Documentación del MO	$\frac{\text{Procedimientos implementados}}{\text{Procedimientos programados}}$	Razón
					Cumplimiento del cronograma de actividades	% del cumplimiento de las actividades del plan del PDCA	Razón
				Actuar	Medidas correctivas	% Nº medidas correctivas aplicadas	Razón



VARIABLE DEPENDIENTE	MATERIA CONTAMINANTE	Los límites máximos permisibles son la medida de la concentración o grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente (COLLAZOS, 2007).	Es la determinación del nivel de la materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental de la instalación Regal (BUENO Y CERVANTES, 2018).	Materia contaminante	Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L = 0 - 700	Razón
					Aceites y grasas	mg/L = 0 - 350	Razón

Fuente: Elaboración propia (2018)

## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Para desarrollar los objetivos planteados, se presenta a continuación las técnicas e instrumentos que nos sirvió en la obtención de información para el desarrollo del proyecto de investigación. Los instrumentos fueron validados por tres expertos del área de conocimiento.

Tabla 2. Técnica de recopilación de datos, validez y confiabilidad

VARIABLE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE
Ciclo de Deming	Investigación bibliográfica	Ficha bibliográfica (Ver anexo N° 3)	Biblioteca Física UCV – UNS
	Revisión documental	Check list de procedimientos del manual de operaciones (Ver anexo N° 8)	Empresa Inversiones Regal
	Análisis de datos	Formato de lluvia de ideas (Ver anexo N° 5)	Empresa Inversiones Regal
		Formato de diagrama de Ishikawa (Ver anexo N° 6)	Biblioteca Física UCV
		Formato de diagrama de Pareto (Ver anexo N° 7)	Biblioteca Física UCV
		Formato de capacitaciones (Ver anexo N° 11)	Empresa Inversiones Regal
		MO – 01 Dosificación de coagulante y floculante (Ver anexo N° 12)	Empresa Inversiones Regal
		Formato de medidas correctivas (Ver anexo N° 10)	Empresa Inversiones Regal
Límites máximos permisibles	Investigación bibliográfica	Ficha bibliográfica (Ver anexo N° 3)	Biblioteca Física UCV – UNS
	Observación directa	MO – 03 Formato de control de lectura de equipos (Ver anexo N° 9)	Empresa Inversiones Regal
	Prueba T	SPSS	Empresa Inversiones Regal

Fuente: Elaboración propia (2018)

**Revisión documental:** Se desarrolló de acuerdo a hechos que tienen relación con la aplicación del ciclo de Deming para verificar que se realicen los procedimientos correctos establecidos en el Manual de Operaciones.

**Análisis de datos:** Se realizó un análisis de datos para obtener información de la situación actual de la empresa, para ello se utilizó un registro de lluvia de ideas, en el cual se recopilará toda la información dada por los operadores y que está relacionada con los problemas que se han originado en la empresa, el formato de diagrama de Pareto fue útil para identificar los cinco principales problemas que afectan a la empresa, esta información fue recolectada a partir de la lluvia de ideas, luego el formato de diagrama de Ishikawa se utilizó para organizar la información, identificar e investigar todas las probables causas por las que se originaban esos problemas. Se realizaron capacitaciones concernientes a las actividades planificadas en el ciclo de Deming y fueron documentadas mediante un registro de capacitación, el formato de control de dosificación de coagulante y floculante sirvió de herramienta para obtener información histórica de la dosificación de los químicos en las celdas DAF. El registro de medidas correctivas sirvió para documentar las no conformidades presentadas y sus respectivas medidas correctivas adoptadas.

**Observación directa:** Se realizó con el fin de obtener información relacionada a los límites máximos permisibles. El check list sirvió para verificar que los parámetros, el formato de lectura de equipos fue utilizado para registrar la data proporcionada por el flujómetro digital.

**Prueba T:** La prueba T es un modelo estadístico que nos permitió contrastar la hipótesis nula al analizar las medias de las poblaciones con distribución normal, para ello se utilizó el SPSS.

## 2.5. Métodos de análisis de datos

Tabla 3. Método de análisis de datos

OBJETIVO ESPECÍFICO	TÉCNICA	INSTRUMENTO	RESULTADOS
Diagnosticar la situación actual del nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental de la empresa a través de la espina de Ishikawa.	Análisis de datos	Formato de lluvia de ideas (Ver anexo N° 5)	Se diagnosticó la situación actual del nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental de la empresa a través de la espina de Ishikawa.
		Formato de diagrama de Ishikawa (Ver anexo N° 6)	
		Formato de diagrama de Pareto (Ver anexo N° 7)	
Determinar el nivel inicial de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental.	Observación directa	MO – 03 Formato de control de lectura de equipos (Ver anexo N° 9)	Permitió determinar el nivel inicial de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental.
Diseñar el ciclo de Deming para el programa de adecuación y manejo ambiental.	Revisión documental	Check list de procedimientos del manual de operaciones (Ver anexo N° 8)	Se diseñó el ciclo de Deming para el programa de adecuación y manejo ambiental.
	Análisis de datos	Formato del plan de actividades del ciclo de Deming (Ver anexo N° 4)	
		Formato de capacitaciones (Ver anexo N° 11)	
		MO – 01 Formato de dosificación de coagulante y floculante (Ver anexo N° 12)	
	Formato de medidas correctivas (Ver anexo N° 10)		
Determinar el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental después de la aplicación del ciclo Deming.	Observación directa	MO – 03 Formato de control de lectura de equipos (Ver anexo N° 9)	Permitió determinar el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental después de la aplicación del ciclo Deming.
	Prueba T de Student	SPSS	

Fuente: Elaboración propia (2018)

## **2.6. Aspectos éticos**

En esta investigación, las originalidades de los elementos extraídos de la empresa se toman en consideración, eso quiere decir resultados verdaderos, el entregó total del investigador. Como también se toma en cuenta los valores y las normas para la realización de esta investigación. Con la finalidad de implantar nuestras ideas, pensamientos y conocimientos a través de los textos. Definitivamente tomamos en cuenta los procedimientos que la Universidad Cesar Vallejo propone. La estructuración fue mencionada sobre el procedimiento y la exploración que en las instalaciones que se realizó para el uso del proyecto. La franqueza y la credulidad son la base que el investigador tiene para los recursos dados por la organización.

## **III. RESULTADOS**

### **3.1. Diagnosticar la situación actual del nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental de la empresa a través de la técnica de la espina de pescado de Ishikawa.**

Se inició el desarrollo del proyecto con una visita a la planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa, para conocer los procesos que se realizan en producción, mantenimiento y calidad de la planta de harina de pescado, con el objetivo de tener una visión general del proceso. Una vez comprendidas las principales actividades de la planta de tratamiento de aguas residuales, se enfocaron los esfuerzos en el estudio del programa de adecuación y manejo ambiental.

La investigación se inició con inspecciones diarias a la empresa para entender el proceso operacional, comprobando que las actividades consecutivas de la planta de tratamiento de efluentes no se realizaban tal y como está estipulado en el manual de operaciones, además el rango de los niveles de materia contaminante no es el permitido, sabiendo que el rango permitido para sólidos suspendidos totales (SST) es de 0 a 700 mg/L y para aceites y grasas es de 0 a 350 mg/L. Así mismo, se realizó una observación sistemática y controlada para conocer a detalle los materiales, métodos y recursos utilizados con el fin de identificar a través de una lluvia de ideas (Anexo 5) los problemas que se generan en el proceso operacional de la planta de tratamiento de efluentes, los cuales dan como resultado

que los niveles de materia contaminante no estén dentro del rango permitido establecidos por el Ministerio de Producción (PRODUCE).

El propósito de la aplicación de la lluvia de ideas es que todos los trabajadores participen generando una lista de los problemas.

Tema: Problema del manejo del PAMA.

Tabla 4. Formato de lluvia de ideas

<b>PROBLEMA</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>PROBLEMA</b>	<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
Stalin Eduardo Moreno Verástegui	Mal control de adición de floculante y coagulante	Correcta adición de coagulante y floculante	Incorrecta adición de coagulante y floculante
	Falta de control de las operaciones	Control de las operaciones de la planta de tratamiento	Problemas constantes de las operaciones de la planta de tratamiento
	El personal no monitorea en el tiempo indicado	Monitoreo adecuado por personal asignado específicamente para esa actividad	Variación en resultados
	No se reportan los incidentes dentro de la planta	Disminuir los incidentes	Aumento de incidentes que a largo plazo puedan llegar a ocasionar un accidente
	Falta de mantenimiento a las máquinas del proceso	Buen funcionamiento operativo	Paradas de planta y altos costos en mantenimiento correctivo
Jhonny Vidal Valverde	Falta de control de las operaciones	Control de las operaciones de la planta de tratamiento	Problemas constantes de las operaciones de la planta de tratamiento
	Falta de mantenimiento a las máquinas del proceso	Buen funcionamiento operativo	Paradas de planta y altos costos en mantenimiento correctivo
	Comunicación ineficiente entre áreas involucradas	Comunicación oportuna	Problemas por reportes a destiempo
	Mal control de adición de floculante y coagulante	Correcta adición de coagulante y floculante	Incorrecta adición de coagulante y floculante

José Cruz Vásquez	El personal no monitorea en el tiempo indicado	Monitoreo adecuado por personal asignado específicamente para esa actividad	Problemas en producción
	Mal control de adición de floculante y coagulante	Correcta adicción de coagulante y floculante	Incorrecta adición de coagulante y floculante
Maicol Maguiña Gamarra	Comunicación ineficiente entre áreas involucradas	Comunicación oportuna	Problemas por reportes a destiempo
	Falta de mantenimiento a las máquinas del proceso	Buen funcionamiento operativo	Paradas de planta y altos costos en mantenimiento correctivo
	Mal control de adición de floculante y coagulante	Correcta adicción de coagulante y floculante	Incorrecta adición de coagulante y floculante

Fuente: Trabajadores del PAMA- Inversiones Regal S.A.

A través del formato de lluvia de ideas se pudo obtener información acerca de los problemas que dan origen a los altos niveles de materia contaminante del programa de manejo y adecuación ambiental de la empresa para ellos se procedió a la evaluación del formato de lluvia de ideas detallando los problemas que los colaboradores entrevistados hacían mención, se identificó lo siguiente:

Tabla 5. Problemas de los altos niveles de materia contaminante

Problemas de los altos niveles de materia contaminante
Mal control de adición de floculante y coagulante
Falta de control de las operaciones
El personal no monitorea en el tiempo indicado
Falta de mantenimiento a las máquinas del proceso
Comunicación ineficiente entre áreas involucradas
No se reportan los incidentes dentro de la planta

Fuente: Tabla 4

Durante la aplicación del instrumento de lluvia de ideas en base a la información brindada por el personal relacionado al PAMA se identificó los siguientes problemas: el mal control de adición de floculante y coagulante, falta de control de las operaciones, el personal no monitorea en el tiempo indicado, el personal no monitorea en el tiempo indicado, falta de mantenimiento a las máquinas del proceso, comunicación ineficiente entre áreas involucradas y no se reportan los incidentes dentro de la planta. La aplicación de un cuestionario para valorizar el principal problema del PAMA, y así cuantificar cuánto es el grado de importancia en base a la opinión de los colaboradores entrevistados.

Luego de la aplicación del cuestionario (Anexo 12), se realizó el diagrama de Pareto con la información cuantificada brindada por los trabajadores

Tabla 6. Tabla de Diagrama de Pareto

Problemas de los altos niveles de materia contaminante	FRECUENCIA	%	% ACUMULADO
Mal control de adición de floculante y coagulante	19	29.23%	29.23%
Falta de control de las operaciones	13	20.00%	49.23%
El personal no monitorea en el tiempo indicado	10	15.38%	64.62%
Falta de mantenimiento a las máquinas del proceso	10	15.38%	80.00%
Comunicación ineficiente entre áreas involucradas	7	10.77%	90.77%
No se reportan los incidentes dentro de la planta	6	9.23%	100.00%
	65	100.00%	

Fuente: Anexo 12

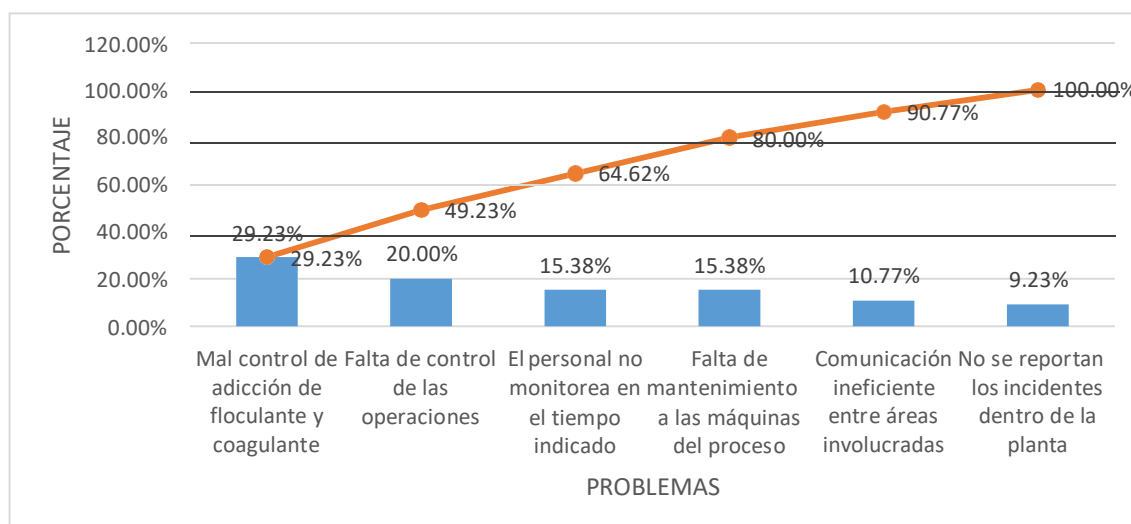


Figura 1. Porcentaje y porcentaje acumulado de los problemas

Fuente: Tabla 6



El diagrama de Pareto nos facilitó el poder identificar el principal problema del programa de adecuación y manejo ambiental siendo este el mal control de adición de coagulante y floculante con un 29.30%. (Ver Anexo N°20)

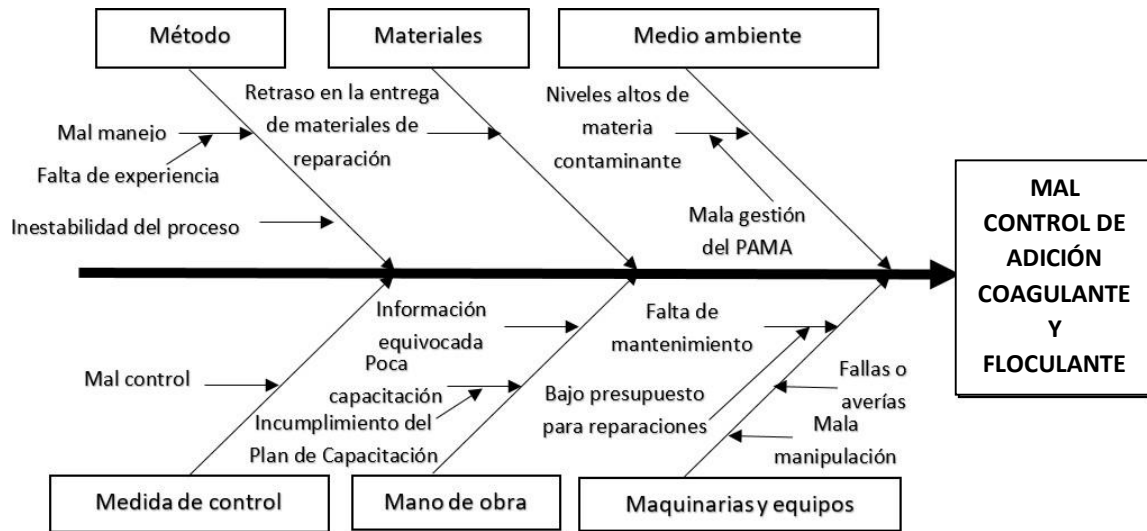


Figura 2. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Tabla 6

A través de La espina de Ishikawa se identifican las causas a través del análisis de las seis M; La primera M es la de Máquinas y equipos, la cual indica que las principales causas son la falta de mantenimiento, las fallas, las averías y la mala manipulación ; la segunda M es la de Mano de Obra, la cual señala que las principales causas son la información equivocada y la poca capacitación; la tercera M es la de Medida de control, la cual muestra que su principal causa es el mal control; la cuarta M es la de Medio Ambiente, la cual indica que su principal causa son los altos niveles de materia contaminante; la quinta M es la de Materiales, la cual señala que el retraso en la entrega de materiales de reparación es su principal causa; la sexta M es la de Método, la cual indica que las principales causas son el mal manejo y la inestabilidad del proceso; antes las causas encontradas es necesario aplicar el ciclo de Deming para reducir los niveles de materia contaminante.

### 3.2. Determinar el nivel inicial de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental

Se realizó la recolección de datos con la finalidad de determinar el nivel inicial de materia contaminante en los meses de marzo y abril en base al nivel de sólidos suspendidos totales (SST) y aceites y grasas, los cuales son medidos en mg/l. Estos datos fueron organizados a través de un gráfico de control, el cual se muestra a continuación.

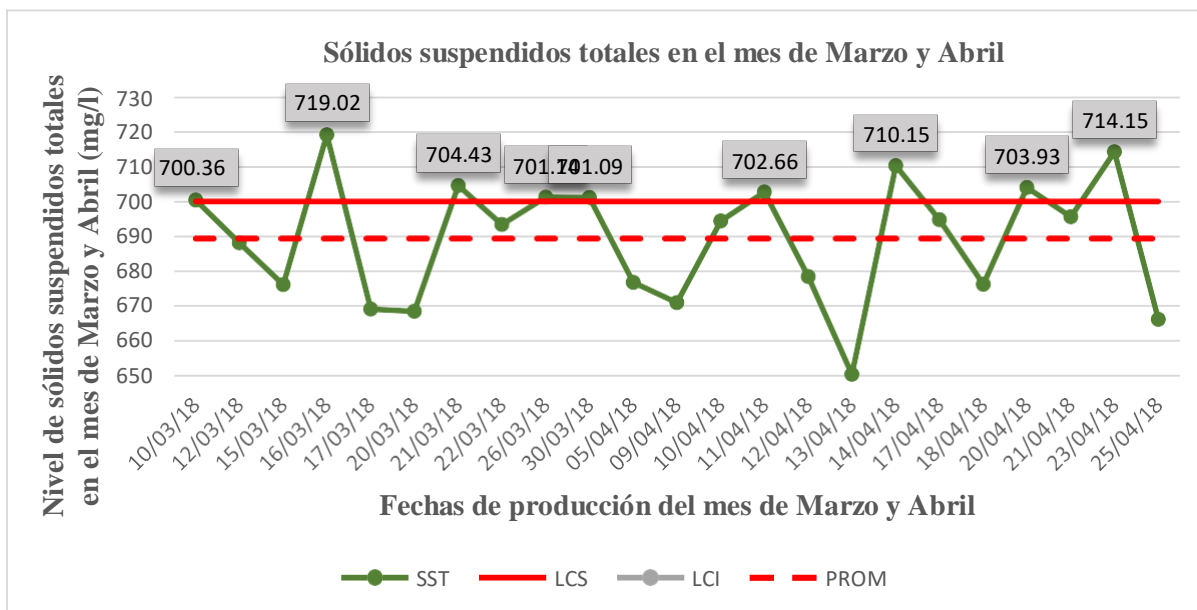


Figura 3. Nivel de sólidos suspendidos totales en el mes de Marzo y Abril

Fuente: Base de datos de control de lectura de equipos (Anexo 13)

Donde:

SST= sólidos suspendidos totales

LCS= límite de control superior (<700)

LCI= límite de control inferior (>0)

PROM= promedio del nivel de sólidos suspendidos totales (<689.37)

Los niveles de sólidos suspendidos totales exceden el límite de control superior (LCS) que debe ser menor a 700 mg/l, por lo tanto, el proceso está fuera de control. Estas desviaciones se encuentran en las fechas 10, 16, 21, 26 y 30 del mes de marzo y en el mes de abril hay cuatro días en los que el nivel de sólidos suspendidos también estuvo fuera de los límites de control, 11, 14, 20 y 23, en estos días el proceso estuvo muy inestable debido a que hubo falta de mantenimiento en los equipos de la planta de

tratamiento de efluentes y falta de control en las operaciones, además el personal no monitoreaba en el tiempo adecuado y los equipos presentaban averías.

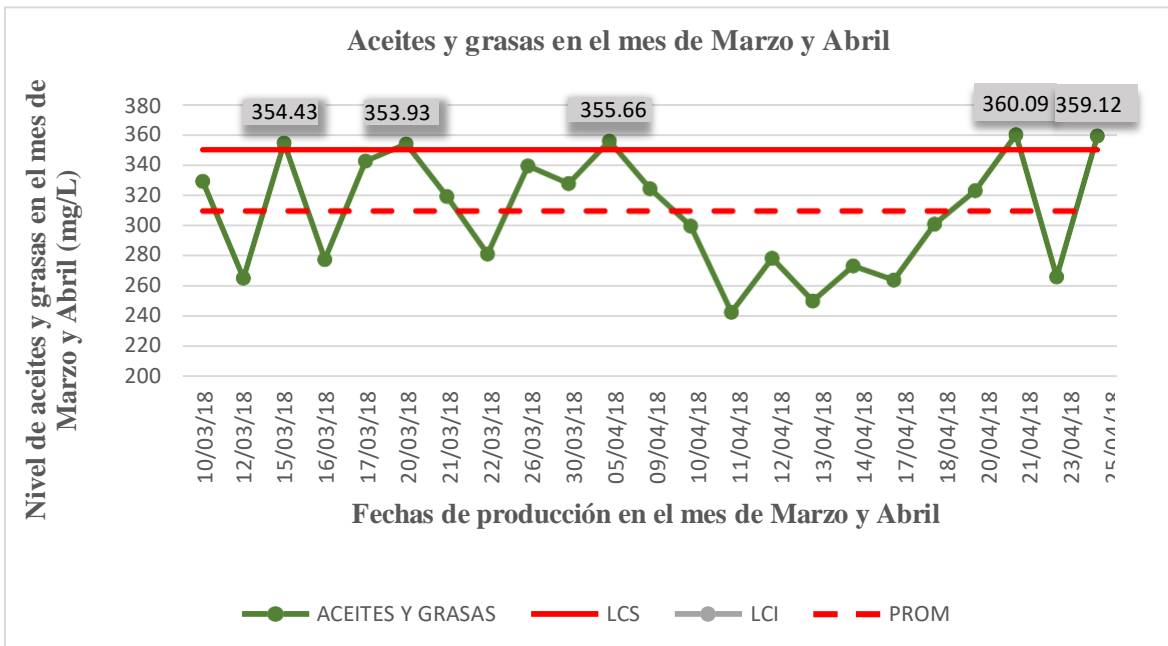


Figura 4. Nivel de aceites y grasas en el mes de Marzo y Abril

Fuente: Base de datos de control de lectura de equipos (Anexo 13)

Donde:

LCS= límite de control superior (<350)

LCI= límite de control inferior (>0)

PROM= promedio del nivel de aceites y grasas (<309.50)

Los niveles de aceites y grasas en el mes de marzo se encuentran por encima del límite de control superior que debe ser menor a 350 mg/l y presenta una tendencia muy inestable, lo cual indica que el proceso está fuera de control. Los puntos se encuentran cercanos a la línea central, pero aun así durante este mes se presentan dos desviaciones en las fechas 15 y 20, esto es a causa de averías en los equipos de la planta de tratamiento de efluentes. En el mes de abril los niveles de aceites y grasas también se encuentran por encima del límite de control superior que debe ser menor a 350 mg/l, estas desviaciones ocurren en los días 5, 20 y 23. En este mes el proceso una tendencia gradual definida, esto se debe a que los equipos del pama se encontraban en un desgaste gradual y no se efectuaban de manera correcta los procedimientos para su mantenimiento.

### 3.3. Diseñar el ciclo de Deming para el programa de adecuación y manejo ambiental

La metodología utilizada está basada en el ciclo PHVA (también conocido como Deming). Las actividades a realizar se han agrupado en las etapas de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

#### 3.3.1. Planear

Nivel de materia contaminante

El rango permitido o aceptado para los sólidos suspendidos totales (SST) es de 0 a 700 mg/L y para aceites y grasas es de 0 a 350 mg/L.

Tabla 7. Rango permitido de materia contaminante

Materia contaminante	Rango (mg/L)	Estado
Sólidos suspendidos totales (SST)	$\leq 700$	Aceptable
	$> 700$	Inaceptable
Aceites y grasas	$\leq 350$	Aceptable
	$> 350$	Inaceptable

Fuente: Ministerio de Producción (PRODUCE)

Revisión del MO

Procedimientos operacionales de la celda química

El objetivo, alcance y principios son propuesto y aprobados por la Alta Dirección, de acuerdo a los objetivos y estrategias de la organización. Posteriormente estos deben ser difundidos a todo el personal, a través de reuniones en las que se busca que el personal identifique las actividades que realiza desde su puesto de trabajo alineándose a los objetivos de la organización.

Objetivos operacionales

Realizar el tratamiento adecuado de los efluentes reduciendo el % de grasa y SST para la recuperación máxima de sólidos a través de coagulantes y floculantes de esta manera se cumple con los LMP con el agua de retorno al mar.

#### Alcance del procedimiento

Se basa en el tratamiento químico mediante un sistema de coagulación, floculación y flotación, obteniéndose lodos, para su reutilización en la planta de harina.

#### Principios que rigen el procedimiento

**Continuidad:** Los lineamientos adoptados en el presente procedimiento pretenden trascender en el tiempo por medio de la actualización, dotando de certeza y agilidad al momento de la toma de decisiones.

**Excelencia:** Promueve el trabajo en equipo y la actitud innovadora orientados a lograr resultados más allá de lo esperado, contribuyendo al desarrollo personal.

**Respeto:** Permite valorar el esfuerzo de nuestros colaboradores y rechazar cualquier forma de intolerancia.

**Comunicación:** Practicada con un estilo transparente e integrador que facilita la retroalimentación en todos nuestros ámbitos de acción.

**Cumplimiento:** Velar por el cumplimiento de la legislación ambiental, normas y regulación nacional e internacional aplicables. Cumplir con los principios, políticas y normativas internas de la empresa.

#### Abreviaturas y definiciones

**Celda Química:** Sistema de flotación por aire disuelto DAF (Disolved Air Flotation), equipado con bombas de recirculación, sistemas de disolución e inyección de aire, con sistema de aireación libre de bloqueo, barredores de lodo y removedores automáticos de sedimentos. Donde se adiciona productos químicos para la formación de los FLOC y la separación de agua clarificada, llegando a los LMP.

Efluente: Son los residuos provenientes de la industria que generalmente contienen sustancias orgánicas disueltas incluyendo tóxicos, materiales biodegradables y persistentes, sustancias inorgánicas disueltas incluyendo nutrientes, sustancias orgánicas insolubles y solubles que se producen a lo largo del proceso productivo.

PAMA: Programa de Adecuación al Medio Ambiente-

PRODUCE: Ministerio de la Producción-

Coagulante Orgánico: Poliamina catiónica orgánica de bajo peso molecular para desestabilizar las partículas.

Floculante Aniónico: Polímero de alto peso molecular y de densidad de carga media que permite una floculación de las partículas coaguladas. (Formación de floc - lodos).

Responsabilidades

El Superintendente de Planta: Es responsable de aprobar este documento y supervisar su implementación.

Jefe de Turno: Es el responsable de verificar y hacer cumplir el procedimiento.

Jefe de Mantenimiento: Responsable del mantenimiento y operatividad de los equipos.

Analistas de gestión ambiental: son responsables de hacer cumplir y supervisar el desarrollo del presente procedimiento; monitorear y verificar los LMP del efluente después de su tratamiento.

Operadores de Área PAMA: son responsables de cumplir con lo establecido en el presente procedimiento.

Procedimiento Operacional

Antes de encender el equipo:

El operador debe:

- Verificar que no se encuentre personal no autorizado en la zona de trabajo.

- Verificar la seguridad en la zona de trabajo.
- Verificar la operatividad de los equipos, en el caso que hubiera un problema operativo comunicar al Jefe de Turno o Supervisor de Mantenimiento para que realice las acciones correctivas de inmediato.
- Revisar el stock de los productos químicos.

Encendido y puesta en marcha:

El operador coordina con el Jefe de Turno el inicio de las operaciones.

Antes de empezar a trabajar la celda química, es necesario que el tanque ecualizador tenga como mínimo 100 m<sup>3</sup> de efluente.

- Primer paso: El operador enciende el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque ecualizador.
- Segundo paso: El operador enciende la bomba de alimentación para llenar la celda química, al mismo tiempo se accionan las bombas de coagulante y floculante
- Tercer paso: Se enciende el compresor, ingreso de agua para la preparación de floculante (0.2 % de concentración), enciende el panel eléctrico y control donde pone en marcha, tornillo helicoidal interior y bomba de recirculación para la inyección de aire, el cual ingresa a la celda, esto permitirá que los floc formados asciendan a la superficie y realizar la determinación de la dosificación de productos químicos mediante el test de jarras y regular las bombas dosificadoras.
- Cuarto paso: El operador enciende las paletas colectoras de sólidos flotados (lodos), que envía los sólidos al tanque colector de lodos, para luego ser enviado al tratamiento de deshidratación.

En la celda también se obtiene la fase líquida que es el efluente denominado agua clarificada que va al emisor submarino.

Durante la Operación del equipo:

- El operador verifica el caudal de ingreso en m<sup>3</sup> a la celda química
- El operador verifica el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.

- El operador verifica a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).
- El operador verifica el llenado del tanque de lodos.
- El operador mide los datos de:
  - Volumen de coagulante (stock inicial y final de jornada de trabajo)
  - Volumen de floculante (stock inicial y final de jornada de trabajo)
- El analista de Gestión Ambiental mide los datos de:
  - Al ingreso de celda química:
    - Porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.
  - En salida de celda química:
    - Porcentaje de grasas: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.

Apagado del equipo:

El operador coordina con Jefe de Turno aprox. una hora antes de que acabe la materia prima en poza; para proceder con el apagado de los equipos:

- El operador procede a apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química, inmediatamente se procede a apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.
- El operador procede a apagar las paletas recolectoras de lodos.
- El operador controla el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.

Procedimiento de Limpieza

En Producción:

- Hacer la evacuación del agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador, con su limpieza respectiva del mismo.
- Evacuar y lavar la celda química con agua a presión, de preferencia con agua de condensado, para quitar todos los sólidos impregnados en las paredes internas de la celda, así como las paletas recolectoras de lodo.
- Limpieza interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento, lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.



- Limpieza de la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas, cada vez que se termine el tratamiento.

En Veda:

- Desmontaje de paletas, para su respectivo lavado con soda caustica, cubrir las bombas dosificadoras para evitar el ingreso de humedad.
- Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.
- Después de la limpieza, se deberá limpiar con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.

Procedimiento de Mantenimiento.

General

- Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad; mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.

Mantenimiento Diario

- Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.
- Verificar el buen funcionamiento de los equipos como bombas dosificadoras, compresor de aire, valvular de alivio de presión.
- El sistema debe recibir un recorrido de inspección visual por lo menos cada día cuando este en operación. Una inspección detallada punto por punto cada 30 días.

Mantenimiento semanal

- Verificar que todos los equipos se encuentren operando adecuadamente y si existe algún fusible quemado, cambiarse inmediatamente.
- Verificar el buen funcionamiento del sistema.
- Limpiar los equipos eléctricos de sistema.

### Mantenimiento mensual

- Verificar la Revisión del aislamiento del motor y estado de los equipos y motores.
- Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.
- Revisar cadenas de transmisión, piñones, paletas, chumaceras y ejes.
- Verificar el funcionamiento del tablero de control.

### Mantenimiento anual

- Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.
- Lijar parte oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.

### Impacto Ambiental

El tratamiento químico, para tratar las aguas de bombeo, alcanza el objetivo de proteger el medio ambiente, por consiguiente, su impacto ambiental deberá ser positivo.

Con el objetivo de facilitar el ordenamiento de los impactos positivos y negativos se agrupan como impactos:

- Social
- Económico
- Ambiental.

### Impacto positivo

- Protección de los usuarios de la playa, pescadores y bañistas.
- Disminución de grasa del efluente.

### Impacto negativo

- Los impactos a la fauna marina se reducen por ser un sistema que extrae los grasa y del efluente.
- Impactos socio culturales preocupación sobre la salud humana, de los trabajadores que realicen la extracción de grasa del efluente, disponen de equipos de seguridad.

Otros impactos que pueden producirse

- Pérdidas de efluente por derrames.
- Contaminación de los desagües, si no se prevé control de niveles.
- Malos olores, si no hay diseño, y operación y mantenimiento adecuado.

La primera parte de la revisión del MO, fue estructurar un procedimiento claro a seguir por la empresa, este se basó en un objetivo, el alcance, principios, se indicó las responsabilidades del personal a cargo, así como las actividades en secuencia que conformaban el proceso; resultado de la revisión, se elaboró un check list para monitorear los procesamientos operacionales de la celda química.

Tabla 8. Check list de procedimientos operacionales programados de la celda química

<b>PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA</b>				
<b>FECHA:</b>				
<b>N°</b>	<b>Procedimientos operacionales de la celda química</b>	<b># DÍAS DE CUMPLIMIENTO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
		<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>Antes de encender el equipo</b>				
1	Verificar la operatividad de los equipos			
2	Revisar el stock de los productos químicos.			
<b>Encendido y puesta en marcha</b>				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.			
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.			
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.			
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.			
7	Encender el compresor.			
8	Encender el panel eléctrico y control.			
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.			
10	Regular las bombas dosificadoras.			
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.			
<b>Durante la operación del equipo</b>				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.			

13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.			
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).			
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.			
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.			
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.			
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.			
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.			
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.			
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.			
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.			
23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.			
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque ecualizador.			
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión			
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.			
27	Limpieza interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.			
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.			
29	Limpieza la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.			
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.			
31	Limpieza con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero			

	inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.			
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.			
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.			
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.			
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.			
36	Limpiar los equipos eléctricos de sistema.			
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.			
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.			
39	Lijar parte oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.			

---

Analista de Gestión Ambiental

---

Jefe de turno

Fuente: Elaboración propia (2018)

A continuación, se presentó las 39 actividades para monitorear del proceso de tratamiento de la celda química para la implementación del ciclo de Deming.

#### Cronograma de trabajo

Se procedió a la elaboración del cronograma de trabajo para la implementación del ciclo de Deming. Se estimó una duración de 2, desde la presentación del proyecto hasta la mejora continua de su sistema, se llevó a cabo actividades para la implementación durante dos meses. En este lapso se observó cambios notorios dentro del área operacional dando valores aceptables.

Tabla 9. Cronograma de trabajo para la implementación del ciclo de Deming

	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1		CRONOGRAMA DE TRABAJO	60 días	lun 2/07/18	vie 21/09/18	
2		Reunión de coordinación para la toma de decisiones	2 días	lun 2/07/18	mar 3/07/18	
3		Presentación del esquema de proyecto de implementación del ciclo de Deming	2 días	mié 4/07/18	jue 5/07/18	2
4		Analizar la viabilidad del proyecto	3 días	vie 6/07/18	mar 10/07/18	3
5		Presenta el proyecto para su revisión y aprobación	2 días	mié 11/07/18	jue 12/07/18	4
6		Elaborar el plan de implementación del ciclo de Deming	2 días	vie 13/07/18	lun 16/07/18	5
7		Conocimiento de las necesidades de las partes interesadas	2 días	mar 17/07/18	mié 18/07/18	6
8		Determinación del objetivo, alcance y principios	2 días	jue 19/07/18	vie 20/07/18	7
9		Asignación de responsabilidades	2 días	lun 23/07/18	mar 24/07/18	8
10		Planificación de las actividades	5 días	mié 25/07/18	mar 31/07/18	9
11		Requerimiento de recursos	3 días	mié 1/08/18	vie 3/08/18	10
12		Revisión de la información documentaria	3 días	lun 6/08/18	mié 8/08/18	11
13		Implementación del plan de ciclo de Deming	30 días	jue 9/08/18	mié 19/09/18	12
14		Control de los procesos	30 días	jue 9/08/18	mié 19/09/18	12
15		Seguimiento, medición, análisis y evaluación	30 días	jue 9/08/18	mié 19/09/18	12
16		Revisión para retroalimentación	2 días	jue 20/09/18	vie 21/09/18	13;14;15

FUENTE: Elaboración Propia (2018)

A través del diagrama de Gantt propuesto se pudo determinar los tiempos estimados para la implementación del Ciclo de Deming, el cual tuvo un total de 60 días.

### 3.3.2. Hacer

#### Capacitación

El objetivo es proporcionar al personal conocimientos sobre la importancia de las operaciones en la unidad operativa, dar a conocer las normas básicas que deberán cumplir durante la ejecución de sus labores.

El programa anual de capacitación es para impartir conocimientos de los procesos productivos, procesos operativos entre otros. La capacitación se llevará a cabo a través de exposiciones técnicas en lenguaje sencillo, con el apoyo de material impreso, audiovisual u otro equipo que facilite la didáctica del tema.

Las charlas diarias tuvieron la finalidad de reforzar el comportamiento proactivo del personal asociados al trabajo que realizan y recordando también los lineamientos para que realice su trabajo.

Las charlas de concientización son un apoyo en el proceso de capacitación, en la cual brindan charlas de casos de problemas que se puedan presentar,

uso correcto de EPPs, uso correcto de equipos de planta. Estas charlas formarán parte del plan anual de capacitación.

Tabla 10. Programa de capacitación en la empresa Inversiones Regal S.A.

		Programa de Capacitación			
		CÓDIGO: CD - 01		VERSIÓN: 01.2018	
		Inversiones Regal S.A.		PÁGINA: 01 de 01	
N°	Tema	Horas de capacitación	Dirigido a:	Responsable de la capacitación	Fecha de capacitación
1	Mejora continua y ciclo de Deming	3	Todo el personal	Cervantes Vigo, Priscila Almendra y Bueno Lezama, Christin Denisse	30/07/2018
2	Procedimientos operacionales de la planta de tratamiento de efluentes y Límites Máximos permisibles	3	Todo el personal	Cervantes Vigo, Priscila Almendra y Bueno Lezama, Christin Denisse	13/08/2018
3	Implementación del ciclo de Deming para reducir la materia contaminante	3	Todo el personal	Cervantes Vigo, Priscila Almendra y Bueno Lezama, Christin Denisse	27/08/2018

Fuente: Elaboración propia.

Sé contó con 3 capacitaciones, las cuales incluyeron temas sobre mejora continua, implementación del ciclo de Deming, procedimientos operacionales de la planta de tratamiento de efluentes, límites máximos permisibles e implementación del ciclo de Deming para reducir la materia contaminante, entre otros temas que eran beneficiosos para la empresa tras su implementación. El porcentaje de cumplimiento fue del 100% debido a que se aplicaron las 3 capacitaciones planificadas.

Tabla 11. Check list de procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante

<b>PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE</b>				
<b>FECHA:</b>				
<b>N°</b>	<b>Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
		<b>SI</b>	<b>NO</b>	
1	Verificar la operatividad de los equipos	23		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	23		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	23		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	21	2	
5	Regular las bombas dosificadoras.	20	3	
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	21	2	
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	20	3	
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	20	3	
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	18	5	
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	19	4	
	<b>TOTAL</b>	<b>90.43%</b>	<b>9.56%</b>	



Analista de Gestión Ambiental

Jefe de turno

Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje de cumplimiento fue del 90.43%, se abarcó 10 operaciones que conforman el procedimiento operacional de la dosificación de coagulante y floculante. (Ver Anexo N° 19)

### 3.3.3. Verificar

#### Capacitaciones

Sé contó con 3 capacitaciones, las cuales incluyeron temas sobre mejora continua, implementación del ciclo de Deming, procedimientos operacionales de la planta de tratamiento de efluentes, límites máximos permisibles e implementación del ciclo de Deming para reducir la materia contaminante, entre otros temas que eran beneficiosos para la empresa tras su implementación. El porcentaje de cumplimiento fue del 100% debido a que se aplicaron las 3 capacitaciones planificadas. (Ver Anexo N°21)

#### Documentación del MO

Tabla 12. Check list de procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante

<b>PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA</b>				
<b>FECHA:</b>				
<b>N°</b>	<b>Procedimientos operacionales de la celda química</b>	<b>DÍAS DE CUMPLIMIENTO</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
		<b>SI</b>	<b>NO</b>	
	Antes de encender el equipo			
1	Verificar la operatividad de los equipos	21	2	
2	Revisar el stock de los productos químicos.	23		
	Encendido y puesta en marcha			
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	22	1	
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.	21	2	

5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	17	6	
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	21	2	
7	Encender el compresor.	21	2	
8	Encender el panel eléctrico y control.	23		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	23		
10	Regular las bombas dosificadoras.	23		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	23		
<b>Durante la operación del equipo</b>				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	21	2	
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	20	3	
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	21	2	
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	22	1	
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	22	1	
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	19	4	
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	21	2	
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	17	6	
<b>Apagado del equipo</b>				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	21	2	
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	22	1	
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	22	1	
23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	21	2	
<b>Procedimiento de limpieza</b>				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque ecualizador.	20	3	
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	22	1	
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	20	3	
27	Limpieza interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	17	6	

28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	21	2	
29	Limpiar la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	21	2	
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	21	2	
31	Limpiar con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	23		
<b>Mantenimiento</b>				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	23		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	22	1	
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	22	1	
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	22	1	
36	Limpiar los equipos eléctricos de sistema.	21	2	
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	20	3	
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	21	2	
39	Lijar parte oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.	20	3	
	<b>TOTAL</b>	<b>82.54%</b>	<b>17.45%</b>	

Fuente: Elaboración propia.

Se implementaron todos los 39 procedimientos programados, los cuales tuvieron como porcentaje de cumplimiento un 82.54%. (Ver Anexo N°18)

Cumplimiento del cronograma de actividades

Se completaron todas las actividades del cronograma de actividades estimadas para la aplicación de este proyecto.

#### 3.3.4. Actuar

Medidas correctivas

La evaluación y control del ciclo de Deming es de vital importancia, debiéndose poner especial atención a las actividades de simulacros, pues de

las correcciones, mejoras y entrenamiento permanente, dependerá del éxito de las operaciones.

Las dosis óptimas obtenidas en el estudio de prueba de jarras a nivel laboratorio, tanto de los coagulantes como del floculante (Ver Anexo 25), se tomaron como referencia para realizar el ajuste para ser aplicado a nivel de planta, obteniéndose como dosificación óptima de acuerdo a lo especificado en la (tabla N<sup>a</sup> 13).

Tabla 13. Óptima dosificación de coagulante y floculante

PRODUCTOS QUÍMICOS	DOSIFICACIÓN	
	MATERIA PRIMA FRESCA	MATERIA PRIMA AÑEJA
COAGULANTE ORGANICO POLYCHEM BC 5218 (L/h)	15	25
FLOCULANTE POLYCHEM PA (L/h)	40	64

Fuente: Inversiones Regal S.A.

El tratamiento químico logro reducir de manera significativa los niveles de sólidos suspendidos totales (SST), grasas y aceites presentes en el efluente final, tanto a nivel laboratorio (prueba de jarras), como a nivel planta cumpliendo así los límites máximos permisibles considerados para los efluentes pesqueros, en el D.S. 010- 2008.

Reportes periódicos de verificación de procedimientos deben presentarse en formatos preestablecidos, a fin de sistematizar y uniformizar la información. Se debe informar los resultados, revisar los resultados con el fin de detectar las fallas que pudiesen haber ocurrido y emitir las recomendaciones necesarias. (Ver Anexo N<sup>o</sup> 10)

#### **3.4. Determinar el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental después de la aplicación del ciclo Deming.**

Para determinar el nivel de materia contaminante en la planta de tratamiento de efluentes, después de la aplicación del programa del ciclo de Deming, los datos se organizaron en una base de datos de Excel y luego en un gráfico de control, los cuales se muestran a continuación:

Tabla 14. Nivel de sólidos suspendidos totales y aceites y grasas en los meses de agosto y septiembre

<b>FECHA</b>	<b>FLUJO m/h</b>	<b>SST</b>	<b>ACEITES Y GRASAS</b>	<b>HORAS DE PRODUCCIÓN</b>
08/08/18	39.84	685.37	254.64	10:00 - 23:00
10/08/18	32.67	639.07	266.12	07:00 - 17:30
11/08/18	32.89	617.93	260.59	12:00 - 20:00
17/08/18	36.37	649.24	256.69	08:00 - 13:00
18/08/18	36.64	656.69	256.22	00:00 - 07:00
20/08/18	31.51	615.15	261.65	08:00 - 21:30
21/08/18	37.41	672.1	256.26	13:00 - 20:00
24/08/18	31.37	653.17	296.43	08:00 - 21:30
25/08/18	30.84	649.89	310.81	12:30 - 01:00
27/08/18	36.45	668.75	270.68	08:00 - 15:00
28/08/18	36.39	625.13	266.8	09:00 - 23:00
31/08/18	31.05	657.36	274.29	08:00 - 19:00
06/09/18	33.61	637.91	297.19	08:30 - 17:00
08/09/18	33.07	646.62	301.63	10:00 - 20:00
11/09/18	36.64	664.63	290.44	08:00 - 22:30
15/09/18	31.51	626.76	280.71	08:30 - 00:00
17/09/18	32.49	666.82	304.77	08:00 - 21:00
19/09/18	31.37	619.51	263.68	13:00 - 22:30
22/09/18	36.39	629.64	278.61	08:00 - 18:00
24/09/18	36.71	671.47	254.92	08:00 - 00:00
25/09/18	31.05	634.39	302.22	00:00 - 14:00
27/09/18	32.89	673.74	278.77	08:00 - 00:00
28/09/18	33.61	659.39	306.72	00:00 - 16:00

**Fuente:** Inversiones Regal S.A.

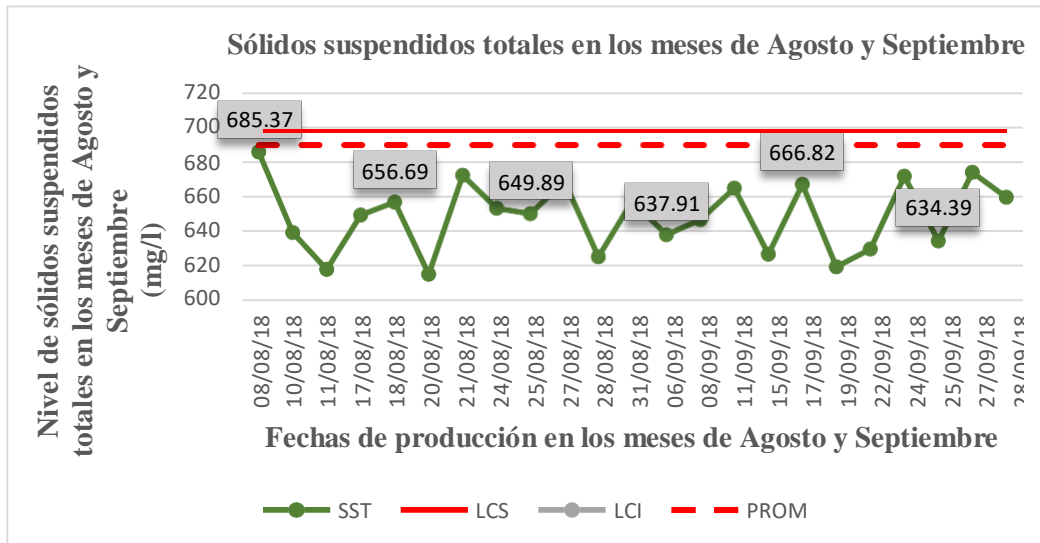


Figura 5. Nivel de sólidos suspendidos totales en los meses de Agosto y Septiembre

Fuente: Base de datos de control de lectura de equipos (Anexo 14)

Donde:

SST= sólidos suspendidos totales

LCS= límite de control superior (<700)

LCI= límite de control inferior (>0)

PROM= promedio del nivel de sólidos suspendidos totales (<309.50)

Se observa una satisfactoria reducción del nivel de sólidos suspendidos totales durante los meses de agosto y septiembre, además no superan el promedio, lo cual indica que el proceso se encuentra estable.

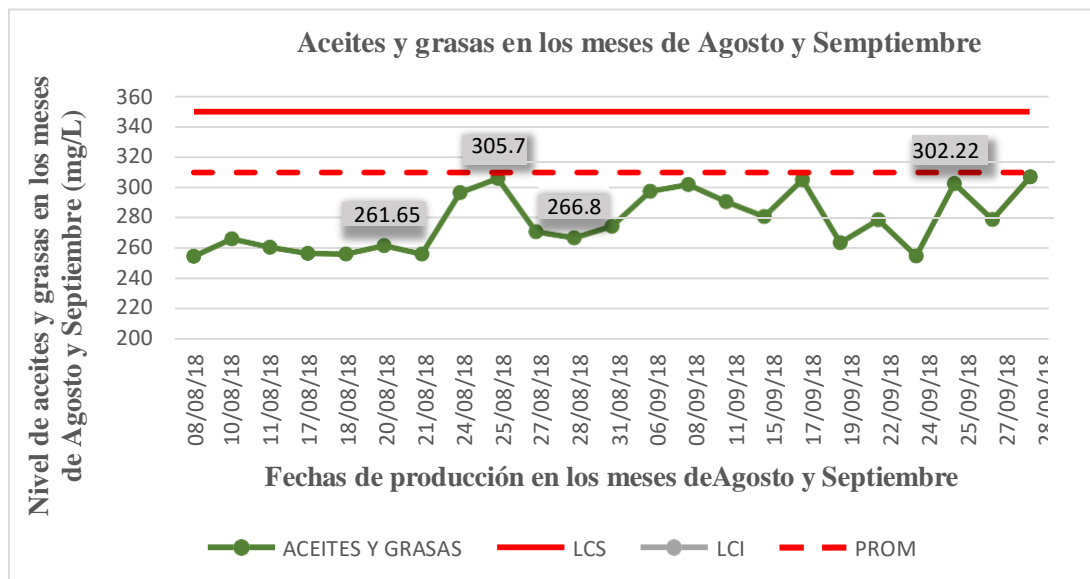


Figura 6. Nivel de aceites y grasas en los meses de Agosto y Septiembre

Fuente: Base de datos de control de lectura de equipos (Anexo 14)

Donde:

SST= sólidos suspendidos totales

LCS= límite de control superior (<700)

LCI= límite de control inferior (>0)

PROM= promedio del nivel de sólidos suspendidos totales (<309.50)

El nivel de aceites y grasas en los meses de agosto y septiembre se encuentran por debajo del límite de control superior y también debajo del promedio, durante estos meses demostró estar estable después de la aplicación del programa del ciclo de Deming. De acuerdo al gráfico las observaciones permanecen dentro los límites de control; sin embargo, se observa un aumento de variabilidad por lo que se debe tener bajo alerta.

Para determinar el nivel de materia contaminante después de la aplicación del ciclo de Deming se hizo uso del modelo estadístico Prueba T, la cual ayudó en la contrastación de la hipótesis de investigación.

Tabla 15. Prueba t de Student de muestras relacionadas para el nivel de aceites y grasas

	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1 Nivel inicial de aceites y grasas en los meses de marzo y abril - Nivel final de aceites y grasas en los meses de agosto y septiembre	3,203	22	,004

Fuente: Base de datos en el programa SPSS (Anexos 16, 17, 18, 19)

La prueba T de Student indica un nivel de significancia de 0.004 y teniendo un nivel de confianza del 95% rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis de investigación; es decir, existen diferencias significativas entre el nivel inicial de sólidos suspendidos totales en el mes de marzo y abril y el nivel final de sólidos suspendidos totales en los meses de agosto y septiembre después de la aplicación del ciclo de Deming.

Tabla 16. Prueba t de muestras relacionadas para el nivel de sólidos suspendidos totales

	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1 Nivel inicial de sólidos suspendidos totales en los meses de marzo y abril - Nivel final de sólidos suspendidos totales en los meses de agosto y septiembre	10,025	22	,000

Fuente: Base de datos en el programa SPSS (Anexos 16, 17, 18, 19)



La prueba T de Student indica un nivel de significancia de 0.000 y teniendo un nivel de confianza del 95% rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis de investigación; es decir, existen diferencias significativas entre el nivel inicial de aceites y grasas en el mes de marzo y abril y el nivel final de aceites y grasas en los meses de agosto y septiembre después de la aplicación del ciclo de Deming.

#### IV. DISCUSIÓN

Acorde a las investigaciones presentadas contrastadas con la presente investigación se señala lo siguiente:

De acuerdo con el primer objetivo se realizó el diagnóstico de la situación actual del nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental de la empresa a través de la técnica de la espina de pescado de Ishikawa; Almeida y Olivares (2013), en su tesis titulada “Diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa MODETEX” en Perú, tuvo como objetivo mejorar la productividad en la fabricación de prendas de vestir diseñando e implementando procesos de mejora continua basado en el ciclo de Deming, y como resultado logra obtener que el problema principal de la empresa radicaba en la tardía entrega de los productos hacia los clientes, no cumpliendo con las fechas que ya estaban establecidas, eso era consecuencia de no contar con un adecuado sistema de producción para la clase de pedidos que les demandaban. El autor concluyó que la aplicación de la metodología de Deming en el área de producción ayudó a aumentar la productividad, una mejora en las eficiencias, disminuyó los tiempos de entrega de los productos a los clientes y mejoró las condiciones de trabajo. La investigación refuerza la presente investigación al mostrar que, al realizar el diagnóstico se atizaron las herramientas adecuadas y, es así como para Gutierrez (2010) una herramienta de utilidad en esta actividad es la técnica de lluvia de ideas y el diagrama de Ishikawa, para así considerar los diferentes puntos de vista y no descartar de antemano ninguna posible causa; posteriormente se obtuvo el problema principal para posteriormente realizar la aplicación del ciclo de Deming, lo cual logró disminuir los niveles de materia contaminante, el sistema está basado en la identificación del problema principal siendo este la dosificación del coagulante y floculante, esto se refuerza por Valderrey (2013) al sustentar que todos los departamentos de la empresa tienen que empeñarse en crear sistemas que faciliten la cooperación y en preparar y en poner en práctica fielmente las normas internas. Por esta razón, al control de calidad visto desde esta óptica se le denomina control de calidad total o control de calidad para toda la empresa; luego de su identificación se procedió a identificar los procedimientos de la operación para posteriormente garantizar en el periodo de prueba que estos se realicen de forma correcta según el manual de operaciones.

En el caso del segundo objetivo se determinó el nivel inicial de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental; Ortiz (2013), realizó una “Gestión ambiental en PYMES industriales” para descubrir áreas de mejora en la gestión ambiental de las pymes industriales de Ciudad Guayana, el cual concluyó que, que las PYMES de la zona estudiada no cuentan con un proceso de planificación de su gestión ambiental y al no poder reconocer los impactos ambientales ni los requisitos legales y técnicos aplicables a sus operaciones, no es factible fijar una política ambiental ni precisar objetivos para su alcance; la carencia de planificación genera una falta de control operacional de los aspectos ambientales en las pymes, lo cual trae consigo un vertimiento de sus efluentes y residuos al medio ambiente sin previo tratamiento, esto las vuelve susceptibles a ser penalizadas. Comparando a la investigación, en la recolección de datos, los niveles de materia contaminante sobrepasaban los límites debido a que la empresa estudiada no contaba con la supervisión y monitoreo para las operaciones en el programa de adecuación y manejo ambiental, lo cual provocaba que los efluentes superen los límites máximos permisibles, ya con la aplicación del ciclo de Deming que incluye la supervisión del cumplimiento de los procesos operacionales se pudo regular el nivel de materia contaminante.

En este caso para el tercer objetivo se diseñó el ciclo de Deming para el programa de adecuación y manejo ambiental; Zambrano y Rodriguez (2013), presentó su trabajo de investigación titulado “Propuesta de un modelo de mejora continua en los procesos del laboratorio ambiental Ipsomary S.A. basado en un Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9001:2008” en Ecuador, tuvo como objetivo aumentar la satisfacción de los clientes del laboratorio ambiental llevando a cabo la implementación de la mejora continua, para ello se propuso aplicar esta metodología utilizando el ciclo de Deming. Se concluyó que Ipsomary no tiene un control efectivo de sus procesos ni actividades relacionadas a la mejora continua de su SGC. No se centraron en garantizar la calidad del servicio y para mejorar su compromiso de satisfacción con el cliente aplicaron acciones e indicadores de gestión para la mejora continua. Esto refuerza la presente investigación al mostrar que la aplicación del ciclo de Deming es un soporte primordial y una herramienta de tener en cuenta dentro de la mejora del proceso, en este caso los niveles de límites máximos permisibles dentro del programa de adecuación y manejo ambiental. También la calidad va de la mano

con el control, el control efectivo es un requisito primordial para una gestión exitosa, para Feigenbaum (2011), el control de calidad es una operación que consiste en delegar responsabilidad y autoridad para un correcto desenvolvimiento de las funciones administrativas y que en su efecto se obtengan resultados satisfactorios. Bonilla (2014) la mejora continua basa sus esfuerzos en el perfeccionamiento constante del diseño original, no requiere grandes inversiones ya que está en las manos de los colaboradores, su trabajo en equipo y con la destacada participación de los operarios de planta; es así como se pueden lograr cambios, en base a la participación de todo el equipo.

Asimismo, Rojas (2015), en su tesis titulada “Propuesta de un sistema de mejora continua, en el proceso de producción de productos de plástico domésticos aplicando la metodología PHVA” en Perú, tuvo como objetivo implementar un sistema de mejora continua en el proceso de producción de productos de plástico utilizando la metodología PHVA, logró como resultado diagnosticar que la falta de tecnología y una capacidad baja de producción eran los causantes de la baja productividad. Incluso se tuvo observaciones con respecto a la maquinaria deficiente y un mal manejo de estas por ausencia de capacitación. Como conclusión, se tuvo que implementando la metodología PHVA y haciendo uso de herramientas de calidad como las 5S para la eliminación de cosas innecesarias de los espacios de trabajo y crear orden, la implementación de la distribución de planta, por medio del análisis de tres factores de producción como son el hombre, máquina y materia, se logró un nuevo orden en las áreas de trabajo reduciendo tiempos de traslado en un 31% y una reducción de 14.70 minutos en el proceso productivo. También Gutierrez (2010) refiere que un equipo se reúne con el propósito de ejecutar un proyecto para resolver un problema importante y recurrente, antes de proponer soluciones y aventurar acciones se debe contar con información y seguir un método que incremente la probabilidad de éxito. De esta manera, la planeación, el análisis y la reflexión se harán un hábito y gracias a ello se reducirán las acciones por reacción.” (GUTIERREZ, 2010, p. 120). Comparando al trabajo de investigación, la empresa también después de identificar el principal problema, se procedió a la aplicación del ciclo de Deming obteniendo como resultado la reducción de los niveles de materia contaminante. Bernal (2013) aclara que esta metodología funciona casi de igual manera como el ciclo natural del medio ambiente en donde cuando se llega al final, el paso siguiente es volver a iniciar

el método, con el objetivo de evaluar constantemente, lo cual se aplica sin discriminación a cualquier tipo de empresa.

Finalmente, con el cuarto objetivo se determinó el nivel de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental después de la aplicación del ciclo Deming; para Andía (2013) dichas modificaciones se plasman en los indicadores de impacto ambiental, los que permiten medirlos en forma cuantitativa. Toda acción humana produce un resultado sea positivo o negativo en el ambiente, esta produce un cambio en el medio que nos rodea como resultado de las acciones del hombre, el impacto puede ser positivo o negativo; También Vásquez (2013), realizó una investigación titulada “Propuesta de mejora de tratamiento de aguas residuales en una empresa pesquera” en Perú, tuvo como objetivo principal alcanzar con el uso de las buenas prácticas minimizar el riesgo de pérdidas ya sea de materiales y residuos o de emisiones, como resultado se logró 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, y concluyó que para cumplir con los VMA de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario según el D.S. N° 021-2009-VIVIENDA se deben diseñar las siguientes operaciones: pre-tratamiento, tratamiento primario y tratamiento secundario. Comparando Al trabajo de investigación, la empresa para garantizar que los niveles de materia contaminante sea el adecuado a través de la aplicación del ciclo de Deming ha establecido la verificación y monitoreo de los procedimientos operacionales; teniendo como resultado la disminución de los niveles de materia contaminante, siendo este corroborado por la prueba T Student, lo cual es sustentado por Bonilla (2014) que indica “el proceso de la mejora continua se caracteriza por aplicar una metodología sistemática, basada en el uso de herramientas estadísticas y gráficas, como diagramas de flujo, histograma, gráficas de control, diagrama causa efecto, diagrama de Pareto, diagrama de flechas, entre otras, lo cual proporciona objetividad en el análisis y la toma de decisión sobre un problema en particular”.

## V. CONCLUSIONES

1. La técnica de la espina de pescado de Ishikawa ayudó a identificar, a través del análisis de las 6 M, 14 causas que ocasionaban un mal control de adición de coagulante y floculante, estas causas son: la falta de mantenimiento, fallas, averías, mala manipulación de los equipos, información equivocada, poca capacitación, mal control; altos niveles de materia contaminante, retraso en la entrega de materiales de reparación, mal manejo e inestabilidad del proceso.
2. El nivel inicial de sólidos suspendidos totales en el mes de marzo es 700.36 mg/l, 719.02 mg/l, 704.43 mg/l, 701.14 mg/l y 701.09 mg/l durante los días 10, 16, 21, 26 y 30; y en el mes de abril es de 702.66 mg/l, 710.15 mg/l, 703.93 mg/l y 714.15 mg/l durante los días 11, 14, 20 y 23, lo cual supera el límite de control superior que es de 700 mg/l. De la misma manera ocurre con el nivel de aceites y grasas, estos se encuentran en 354.43 mg/l y 353.93 mg/l durante los días 15 y 20 del mes de marzo; y 355.66 mg/l, 360.09 mg/l y 359.12 mg/l en los días 5, 20 y 23 del mes de abril; estos niveles están por encima del límite de control superior que es de 350 mg/l.
3. Se llevó a cabo la realización del manual de operaciones para la celda química, se obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 100 % con la planificación de las charlas de capacitación, con respecto al check list de procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante se obtuvo un porcentaje de cumplimiento de 82.54%.
4. La aplicación del ciclo de Deming contribuyó a reducir los niveles de materia contaminante del programa de adecuación y manejo ambiental debido a que se logró demostrar el rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de la hipótesis de investigación mediante una prueba T la cual dio como resultado un nivel de significancia menor a 0.05, además los niveles de sólidos suspendidos durante los meses de agosto y septiembre se redujo a menos de 700 mg/l y los niveles de aceites y grasas se redujeron a menos de 350 mg/l.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Seleccionar de manera cuidadosa los problemas que aquejan el mal control de adición de coagulante y floculante, pues estos serán determinantes en el desarrollo de los demás objetivos.
2. Establecer siempre los límites promedio de manera que estos funcionen como una línea de emergencia o de aviso cuando los niveles de materia contaminante se encuentren fuera de control.
3. Diseñar capacitaciones y juegos lúdicos para que los operarios aprendan de mejor manera la implementación del ciclo de Deming.
4. Escoger con especial cuidado el tipo de prueba estadística a utilizar en la contrastación de hipótesis en caso de tener más parámetros de materia contaminante a analizar.

## REFERENCIAS

ALMEIDA Ñaupas, Johnny y OLIVARES Rosas, Nilton. Diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modetex. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Universidad de San Martín de Porres, 2013.

Disponible en: [http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1048/1/rojas\\_s.pdf](http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1048/1/rojas_s.pdf)

ANDÍA, Walter y ANDÍA, Juan. Manual de Gestión Ambiental. 3ª. ed. Lima: Ediciones Arte y Pluma, 2013. 382 pp.

ISBN: 978-612-00-1283-3.

BALLESTEROS Páez, Jesús [*et al.*]. Aplicación del ciclo de mejora continua PHVA, basado en la norma técnica colombiana NTC-OHSAS 18001, al Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo del hospital local de Aguachica E.S.E. Tesis (Administrador de empresas). Aguachica: Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2017.

Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/14415/1/18917555.pdf>

BARRIOS Maldonado, María. Círculo de Deming en el departamento de producción de las empresas fabricantes de chocolate artesanal de la ciudad de Quetzaltenango. Tesis (Licenciatura en Administración de Empresas). Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar, 2015.

Disponible en: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/01/01/Barrios-Maria.pdf>

BENZAQUEN, Jorge. Calidad en las empresas latinoamericanas: el caso peruano. *Revista Journal* [en línea] Enero-abril 2013, Vol. 7, n° 1. [Fecha de consulta: 30 de abril de 2018].

Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5018578>

ISSN: 1988-7116

BLOG Profqualificado. Curva ABC [En línea]. 2014. [Fecha de consulta: 8 de mayo del 2018]. Disponible en: <http://profqualificado.blogspot.com/2015/10/o-que-e-uma-curva-abc.html>



BUSTAMANTE, Fatima. Wolters Kluwer lanza una herramienta para cumplir con la protección de datos [en línea]. La Vanguardia.com 6 de Mayo de 2018. [Fecha de consulta: 7 de mayo de 2018].

Disponible en: <http://www.lavanguardia.com/vida/20180506/443294969317/wolters-kluwer-lanza-una-herramienta-para-cumplir-con-la-proteccion-de-datos.html>.

COLLAZOS, Jesús. Manual de evaluación ambiental de proyectos. 4ª ed. Lima: San Marcos, 2007. 552 pp.

ISBN: 978-612-315-165-2.

CONTAMINACIÓN ambiental. Una visión desde la química por Carmen Orozco [et al.]. 1ª ed. España: Ediciones Paraninfo, 2011. 461 pp.

ISBN: 978-84-9732-178-5

DOMINGO, Orea y GÓMEZ, Teresa. Evaluación de impacto ambiental. 3ª ed. España: Mundi-Prensa, 2013. 747 pp.

ISBN: 978-84-8476-643-8.

Decreto Supremo n° 010-2008-PRODUCE. Diario oficial El Peruano, Lima, Perú, 30 de abril de 2008.

EVANS, James y LINDSAY, William. Administración y control de la calidad. 9ª ed. Santa Fe: Cengage Learning Editores, 2015. 761 pp.

ISBN: 978-6075193755.

FEIGENBAUM, Armand. Control total de la calidad. 3ª ed. Pittsfield: Grupo Editorial Patria, 2011. 922 pp.

ISBN: 968-26-0630-6

FOY, Pierre. Gestión ambiental y empresa. 1ª ed. Lima: Rhodas, 2013. 693 pp.

ISBN: 978-612-4073-15-1.

GALLEGO, Ignacio. Introducción a la calidad. Aproximación a los sistemas de gestión y herramientas de calidad. 2ª ed. España: Ideas Propias, 2006. 264 pp.

ISBN: 978-84-96578-24-1.

GUTIERREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 3ª ed. Ciudad de México: McGraw Hill, 2010. 363 pp.

ISBN: 978-607-15-0315-2.

HERNANDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. 1ª ed. México: McGraw-Hill, 2013. 501 pp.

ISBN: 968-422-931-3

La importancia del supply chain management como herramienta estratégica [En línea] *C de Comunicación*. 2 de Mayo de 2018. [Fecha de consulta: 7 de mayo de 2012]. Disponible en: <https://logistica.cdecomunicacion.es/noticias/proveedores/26694/la-importancia-del-supply-chain-management-como-herramienta-estrategica>.

MENDOZA, Gustavo. 2013. Propuesta de aplicación de técnicas estadísticas para la mejora en el desempeño de los procesos de la terminal de almacenamiento y distribución satélite sur de la gerencia comercial valle de México. Universidad La Salle. México: s.n., 2013. Tesis (Ingeniería Industrial).

MEJORA continua de los procesos por Elsie Bonilla [et al.]. 1ª ed. Lima: Fondo editorial, 2014. 220 pp.

ISBN: 978-9972-45-241-3.

ORTIZ, Alexis, IZQUIERDO, Henry y RODRÍGUEZ, Carlos. Gestión ambiental en PYMES industriales. *Interciencia* [en línea]. Marzo 2013, n° 38. [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2018] Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33926977006>  
ISSN 0378-1844

PDCA Home. Jorge Bernal. 23 de agosto de 2013. Disponible en: <https://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>.

RODRIGUEZ, Ernesto. Metodología de la Investigación [en línea]. 5ª ed. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2008. [Fecha de consulta: 08 de mayo de 2018]. Disponible en <https://es.scribd.com/document/311168172/METODOLOGIA-DE-LA-INVESTIGACION-ERNESTO-A-RODRIGUEZ-MOGUEL-pdf>

ISBN: 9685748667

ROJAS Álvarez, Sandra. Propuesta de un sistema de mejora continua, en el proceso de producción de productos de plástico domésticos aplicando la metodología PHVA. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Universidad de San Martín de Porres, 2015.

Disponible en:

[http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1048/1/rojas\\_s.pdf](http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1048/1/rojas_s.pdf)

Solo el 1% de empresas en Perú cuenta con sistemas de gestión de calidad [en línea]. *RPPNoticias*. 6 de julio del 2016. [Fecha de consulta: 7 de mayo del 2018]. Disponible en: <http://rpp.pe/campanas/branded-content/solo-el-1-de-empresas-en-peru-cuenta-con-sistemas-de-gestion-de-calidad-noticia-977089>

TAMAYO, Mario. EL proceso de la investigación científica. 5ª ed. México: Limusa, 2014. 444 pp.  
ISBN: 978-607-050138-8

VALDERREY, Sanz Pablo. Herramientas para la calidad total. 1ª ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2013. 298 pp.  
ISBN: 978-958-762-099-3.

VÁSQUEZ Tafur, Alejandro. Propuesta de mejora de tratamiento de aguas residuales en una empresa pesquera. Tesis (Ingeniería Industrial). Piura: Universidad de Piura, 2013.  
Disponible en:  
[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1712/PYT\\_\\_Informe\\_Final\\_\\_PMTAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1712/PYT__Informe_Final__PMTAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

ZAMBRANO Carrillo, Carolina y RODRIGUEZ Portés, Sergio. Propuesta de un modelo de mejora continua en los procesos del laboratorio ambiental Ipsomary S.A. basado en un Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9001:2008. Tesis (Magister en Sistemas Integrados de Gestión de la Calidad, Ambiente y Seguridad). Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana, 2013.  
Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4293/1/UPS-GT000367.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1: Ciclo PHVA y 8 pasos en la solución de un problema

Etapa del ciclo	Paso núm.	Nombre del paso	Posibles técnicas a usar
<b>Planear</b>	1	Definir y analizar la magnitud del problema	Pareto, h. de verificación, histograma, c. de control
	2	Buscar todas las posibles causas	Observar el problema, lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa
	3	Investigar cuál es la causa más importante	Pareto, estratificación, d. de dispersión, d. de Ishikawa
	4	Considerar las medidas remedio	Por qué . . . necesidad Qué . . . objetivo Dónde . . . lugar Cuánto . . . tiempo y costo Cómo . . . plan
<b>Hacer</b>	5	Poner en práctica las medidas remedio	Seguir el plan elaborado en el paso anterior e involucrar a los afectados
<b>Verificar</b>	6	Revisar los resultados obtenidos	Histograma, Pareto, c. de control, h. de verificación
<b>Actuar</b>	7	Prevenir la recurrencia del problema	Estandarización, inspección, supervisión, h. de verificación, cartas de control
	8	Conclusión	Revisar y documentar el procedimiento seguido y planear el trabajo futuro

Fuente: (GUTIERREZ, 2010)

## Anexo 2: Límites máximos permisibles para la industria de harina y aceite de pescado

PARÁMETROS CONTAMINANTES	I	II	III	MÉTODO DE ANÁLISIS	FORMATO
	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE LOS EFLUENTES QUE SERÁN VERTIDOS DENTRO DE LA ZONA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LITORAL (a)	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE LOS EFLUENTES QUE SERÁN VERTIDOS FUERA DE LA ZONA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LITORAL (a)	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE LOS EFLUENTES QUE SERÁN VERTIDOS FUERA DE LA ZONA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL LITORAL (b)		
Aceites y grasas (A y G)	20 mg/l	1.5*10 <sup>3</sup> mg/l	0.35*10 <sup>3</sup>	Standard Methods <del>for Examination of</del> Water and Wastewater, 20th. Ed. Method 5520D. Washington; o Equipo Automático Extractor <del>Soclet</del>	Los valores consisten en el promedio diario de un mínimo de tres muestras de un compuesto según se establece en la Resolución Ministerial N° 003-2002-PE
Sólidos suspendidos Totales (SST)	100 mg/l	2.5*10 <sup>3</sup> mg/l	0.70*10 <sup>3</sup> mg/l	Standard Methods <del>for Examination of</del> Water and Wastewater, 20th. Ed. Part.2540D Washington	
<del>PH</del>	6 - 9	5 - 9	5 - 9	Protocolo de Monitoreo aprobado por Resolución Ministerial N° 003-2002- PE	
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)	≤60 mg/l	(c)	(c)	Resolución Ministerial N° 003-2002-PE (d)	

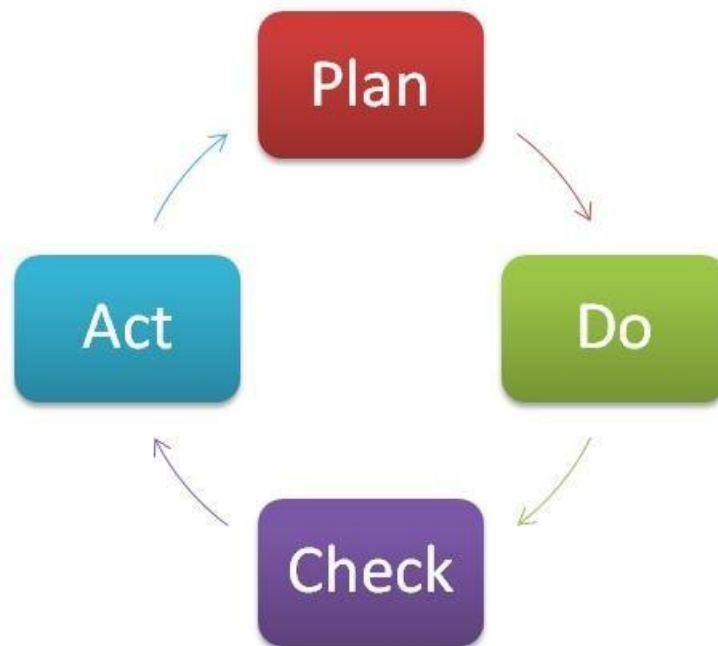
Fuente: Decreto Supremo N° 010 – 2008 PRODUCE

### Anexo 3: Ficha bibliográfica

FICHA BIBLIOGRÁFICA			
AUTOR			
TÍTULO			
CIUDAD		PAÍS	
RESUMEN			

Fuente: Metodología de la Investigación (Rodríguez, E., 2008)

### Anexo 4: Formato del plan de actividades del ciclo de Deming



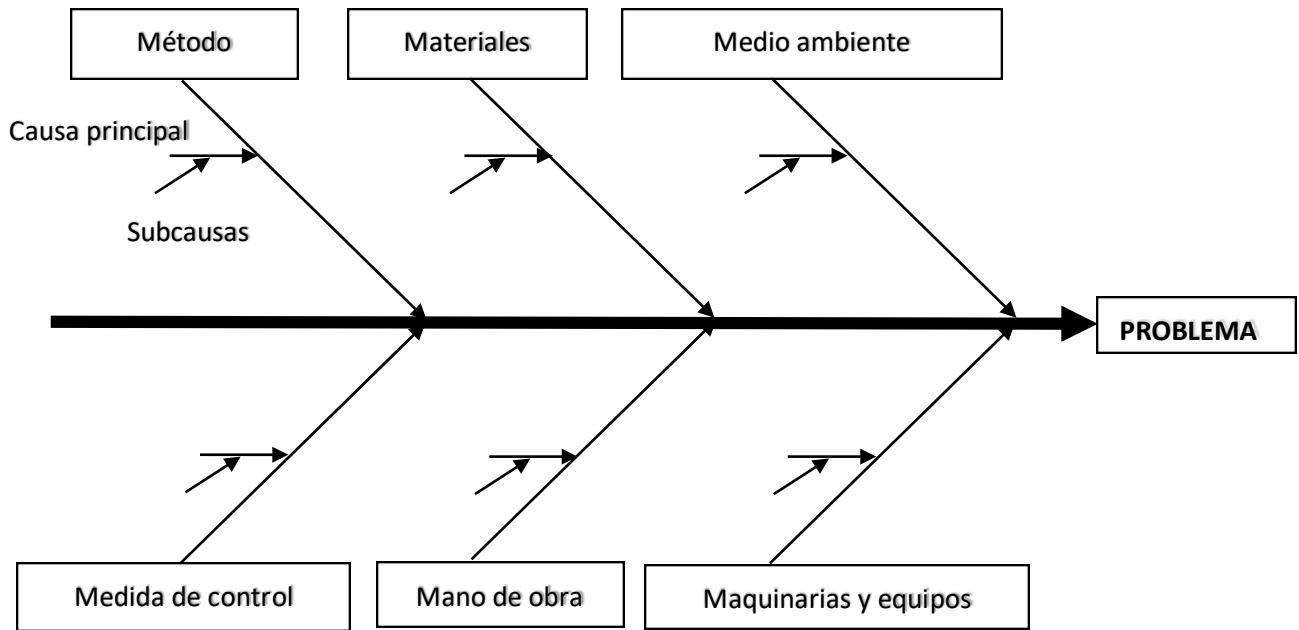
Fuente: BERNAL (2013)

### Anexo 5: Formato de lluvia de ideas

PROBLEMA				
NOMBRE	IDEA	VENTAJAS	DESVENTAJAS	IMPORTANCIA

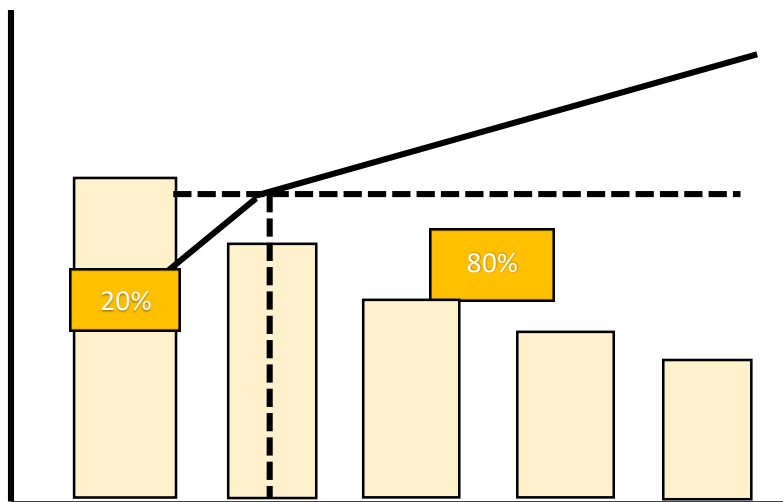
Fuente: Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas BONILLA (2014).

### Anexo 6: Formato de diagrama de Ishikawa



Fuente: Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas BONILLA (2014).

### Anexo 7: Formato de diagrama de Pareto



Fuente: Blog Profqualificado (2015)



### Anexo 8: Check list de procedimientos operacionales de la celda química

PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA				
FECHA:				
N°	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos			
2	Revisar el stock de los productos químicos.			
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.			
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.			
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.			
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.			
7	Encender el compresor.			
8	Encender el panel eléctrico y control.			
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.			
10	Regular las bombas dosificadoras.			
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.			
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.			
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.			
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).			
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.			
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.			
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.			
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.			
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.			
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.			

21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.			
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.			
23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.			
<b>Procedimiento de limpieza</b>				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador..			
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión			
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.			
27	Limpieza interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.			
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.			
29	Limpieza de la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.			
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.			
31	Limpieza con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.			
<b>Mantenimiento</b>				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.			
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.			
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.			
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.			
36	Limpieza de los equipos eléctricos de sistema.			
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.			
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.			
39	Lijar partes oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.			

Analista de Gestión Ambiental

Jefe de Turno

Fuente: Elaboración propia (2018)

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Williams Castillo Martinez, con DNI N° 40169364 de profesión Ingeniero Agroindustrial, ejerciendo actualmente como

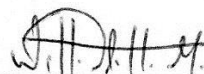
Docente Universitario -  
Chimbote.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (CHECK LIST DE PROCEDIMIENTOS DEL MANUAL DE OPERACIONES), a los efectos de su aplicación en el programa de adecuación y manejo ambiental de la empresa **INVERSIONES REGAL S.A.**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencias de ítems				X
Amplitud del contenido			X	
Relación de los ítems				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia			X	

En Chimbote, a los 20 día del mes de junio del 2018



FIRMA DEL VALIDADOR

CSP: 89104

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Robert Fabian Guevara Chinchayan, con DNI N° 92788460 de profesión Ingeniero en Energía, ejerciendo actualmente como Decente Universitario UCV - UNS -  
Chimbote.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (CHECK LIST DE PROCEDIMIENTOS DEL MANUAL DE OPERACIONES), a los efectos de su aplicación en el programa de adecuación y manejo ambiental de la empresa **INVERSIONES REGAL S.A.**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencias de ítems				/
Amplitud del contenido				/
Relación de los ítems				/
Claridad y precisión				/
Pertinencia				/

En Chimbote, a los 20 día del mes de Junio del 2018

  
\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL VALIDADOR

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Guillermo Mirócan Olmos, con DNI N°  
44317159 de profesión Ingeniero Industrial, ejerciendo actualmente  
como Jefe de laboratorio  
Chimbote.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (CHECK LIST DE PROCEDIMIENTOS DEL MANUAL DE OPERACIONES), a los efectos de su aplicación en el programa de adecuación y manejo ambiental de la empresa **INVERSIONES REGAL S.A.**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencias de ítems				/
Amplitud del contenido				/
Relación de los ítems			/	
Claridad y precisión			/	
Pertinencia				/

En Chimbote, a los 20 día del mes de junio del 2018

  
FIRMA DEL VALIDADOR

### Anexo 9: Formato de control de lectura de equipos

		<b>CONTROL DE LECTURA DE EQUIPOS</b>			
		<b>CÓDIGO</b>	<b>: MO – 03</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>: 01.2018</b>
		<b>INICIO DE VIGENCIA</b>	<b>: 14.05.18</b>	<b>PAGINA</b>	<b>: 1 de 1</b>
<b>FECHA</b>	<b>FLUJO m/h</b>	<b>TURBIDEZ</b>	<b>ACEITES Y GRASAS</b>	<b>PRESIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>

\_\_\_\_\_  
Jefe de Aseg. de la Calidad

\_\_\_\_\_  
Jefe de Turno

Fuente: Inversiones Regal S.A.

## Anexo 10: Formato de medidas correctivas

<b>FICHA DE MEDIDAS CORRECTIVAS</b>	
<b>1. FECHA DE CREACIÓN</b>	
<b>2. ÁREA DE OCURRENCIA:</b>	<b>3. PROCESO:</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD:</b>	
<b>5. PERSONAS QUE PARTICIPAN EN LA ACCIÓN:</b>	
<b>6. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS</b>	
<b>7. ACCIÓN CORRECTIVA ADOPTADA</b>	
<b>7.1. Descripción de la medida correctiva:</b>	
Responsable de la ejecución, área: Fecha de ejecución:	
<b>8.RESULTADOS OBTENIDOS</b>	
<b>FIRMA DEL RESPONSABLE</b>	

Fuente: Elaboración propia (2018)

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Williams Castillo Martiney, con DNI N° 40169364 de profesión Ingeniero Agrónomo ejerciendo actualmente como Docente Universitario -

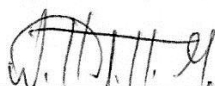
Chimbote.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (FORMATO DE MEDIDAS CORRECTIVAS), a los efectos de su aplicación en el programa de adecuación manejo ambiental de la empresa **INVERSIONES REGAL S.A.**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencias de ítems				X
Amplitud del contenido			X	
Relación de los ítems				X
Claridad y precisión			X	
Pertinencia				X

En Chimbote, a los 20 día del mes de Junio del 2018



FIRMA DEL VALIDADOR

CIP: 89104



## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Robert Fabion Guevara Chinchayón, con DNI N°  
32788460 de profesión Ing. en Energía, ejerciendo actualmente  
como  
Docente Universitario UCV - UNS  
Chimbote.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (FORMATO DE MEDIDAS CORRECTIVAS), a los efectos de su aplicación en el programa de adecuación manejo ambiental de la empresa **INVERSIONES REGAL S.A.**

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencias de ítems				/
Amplitud del contenido				/
Relación de los ítems				/
Claridad y precisión				/
Pertinencia				/

En Chimbote, a los 20 día del mes de Junio del 2018



FIRMA DEL VALIDADOR

## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Guillermo Miran Oliva, con DNI N°  
44317159 de profesión Ingeniero Industrial, ejerciendo actualmente  
como Jefe de laboratorio  
Chimbote.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (FORMATO DE MEDIDAS CORRECTIVAS), a los efectos de su aplicación en el programa de adecuación manejo ambiental de la empresa **INVERSIONES REGAL S.A.**


Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencias de ítems			✓	
Amplitud del contenido				✓
Relación de los ítems			✓	
Claridad y precisión				✓
Pertinencia				✓

En Chimbote, a los 20 día del mes de junio del 2018

  
FIRMA DEL VALIDADOR

## Anexo 11: Formato de capacitación

	<b>REGISTRO DE CAPACITACIÓN</b>	
	CÓDIGO : <b>MO – 02</b>	VERSIÓN : <b>01.2018</b>
	INICIO DE VIGENCIA : <b>14.05.18</b>	PAGINA : <b>1 de 1</b>

Fecha: .....

TEMA	TIEMPO DE DURACIÓN	EXPOSITOR

PARTICIPANTES		
Nombres y Apellidos	Cargo	Firma

\_\_\_\_\_  
Jefe de Aseg. de la Calidad

\_\_\_\_\_  
EXPOSITOR

Fuente: Inversiones Regal S.A.

**Anexo 12: Cuestionario para valorizar el principal problema del PAMA**  
**CUESTIONARIO PARA VALORIZAR EL PRINCIPAL PROBLEMA DEL**  
**PAMA**

**Estimado trabajador:**

Esta encuesta tiene objetivo conocer el principal problema del PAMA en base a su experiencia. La información será parte de una investigación por lo que solicitamos sea exacto. **No existen respuestas correctas ni incorrectas.** Nos interesa que indique un número que refleje con precisión lo que usted ha percibido.

*Muchas gracias por su colaboración.*

**I.DATOS GENERALES**

**INSTRUCCIÓN:** Escriba la información solicitada con fines estadísticos.

1. Apellidos y Nombres:

2. Puesto:

Evalúe los siguientes problemas de acuerdo a la siguiente escala:

Tabla 17. Grado de importancia de los problemas

<b>PESO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>GRADO DE IMPORTANCIA</b>	NADA IMPORTANTE	POCO IMPORTANTE	MÁS O MENOS IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
<b>Problemas de los altos niveles de materia contaminante</b>				<b>Grado de importancia</b>	
Mal control de adicción de floculante y coagulante	1	2	3	4	5
Falta de control de las operaciones	1	2	3	4	5
El personal no monitorea en el tiempo indicado	1	2	3	4	5
Falta de mantenimiento a las máquinas del proceso	1	2	3	4	5
Comunicación ineficiente entre áreas involucradas	1	2	3	4	5
No se reportan los incidentes dentro de la planta	1	2	3	4	5

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 13: Base de datos de control de lectura de equipos en los meses de marzo y abril**

<b>FECHA</b>	<b>FLUJO m/h</b>	<b>SST</b>	<b>ACEITES Y GRASAS</b>	<b>HORAS DE PRODUCCIÓN</b>
10/03/18	31.94	700.36	329.28	11:30 - 19:00
12/03/18	37.73	688.06	265.19	07:00 – 18:00
15/03/18	34.64	676.11	354.43	08:00 – 20:00
16/03/18	35.14	719.02	277.56	13:00 – 00:00
17/03/18	31.51	669.08	342.67	00:00 – 07:00
20/03/18	31.64	668.50	353.93	10:00 – 21:30
21/03/18	32.49	704.43	319.25	07:00 – 00:00
22/03/18	31.37	693.32	281.19	00:00 – 10:30
26/03/18	36.39	701.14	339.34	10:30 – 01:00
30/03/18	37.46	701.09	327.63	07:00 – 14:00
05/04/18	31.19	676.8	355.66	08:00 – 23:00
09/04/18	37.23	670.93	324.25	08:00 – 15:00
10/04/18	36.82	694.31	299.59	09:30 – 17:00
11/04/18	31.43	702.66	242.66	11:00 – 00:00
12/04/18	30.46	678.41	278.41	00:00 – 23:00
13/04/18	34.57	650.44	250.15	12:30 – 00:00
14/04/18	30.18	710.15	273.22	00:00 – 14:00
17/04/18	22.31	694.72	263.93	15:00 – 02:30
18/04/18	30.98	676.24	301.00	13:00 – 20:00
20/04/18	28.23	703.93	323.02	20:00 – 06:00
21/04/18	30.56	695.57	360.09	01:00 – 21:00
23/04/18	32.29	714.15	266.15	08:00 – 00:30
25/04/18	29.62	666.15	359.12	07:00 – 16:00

Fuente: Inversiones Regal S.A.

**Anexo 14: Base de datos de control de lectura de equipos en los meses de agosto y septiembre**

<b>FECHA</b>	<b>FLUJO m/h</b>	<b>SST</b>	<b>ACEITES Y GRASAS</b>	<b>HORAS DE PRODUCCIÓN</b>
08/08/18	39.84	685.37	254.64	10:00 - 23:00
10/08/18	32.67	639.07	266.12	07:00 - 17:30
11/08/18	32.89	617.93	260.59	12:00 - 20:00
17/08/18	36.37	649.24	256.69	08:00 - 13:00
18/08/18	36.64	656.69	256.22	00:00 - 07:00
20/08/18	31.51	615.15	261.65	08:00 - 21:30
21/08/18	37.41	672.1	256.26	13:00 - 20:00
24/08/18	31.37	653.17	296.43	08:00 - 21:30
25/08/18	30.84	649.89	310.81	12:30 - 01:00
27/08/18	36.45	668.75	270.68	08:00 - 15:00
28/08/18	36.39	625.13	266.8	09:00 - 23:00
31/08/18	31.05	657.36	274.29	08:00 - 19:00
06/09/18	33.61	637.91	297.19	08:30 - 17:00
08/09/18	33.07	646.62	301.63	10:00 - 20:00
11/09/18	36.64	664.63	290.44	08:00 - 22:30
15/09/18	31.51	626.76	280.71	08:30 - 00:00
17/09/18	32.49	666.82	304.77	08:00 - 21:00
19/09/18	31.37	619.51	263.68	13:00 - 22:30
22/09/18	36.39	629.64	278.61	08:00 - 18:00
24/09/18	36.71	671.47	254.92	08:00 - 00:00
25/09/18	31.05	634.39	302.22	00:00 - 14:00
27/09/18	32.89	673.74	278.77	08:00 - 00:00
28/09/18	33.61	659.39	306.72	00:00 - 16:00

Fuente: Inversiones Regal S.A.

## Anexo 15: Base de datos en el programa SPSS

obj4 - copia.sav [Conjunto\_de\_datos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Edición Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	MateriaCont	Numérico	8	2	Nivel de materi...	{1,00, Sólid...	Ninguna	18	Derecha	Nominal	Entrada
2	InicialMa	Numérico	8	2		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
3	FinalAs	Numérico	8	2		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
nc											

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo

obj4 - copia.sav [Conjunto\_de\_datos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Edición Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

Visible: 3 de 3 variables

	MateriaCont	InicialMa	FinalAs	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	Sólidos suspendidos totales	700,36	685,37												
2	Sólidos suspendidos totales	688,06	639,07												
3	Sólidos suspendidos totales	676,11	617,93												
4	Sólidos suspendidos totales	719,02	649,24												
5	Sólidos suspendidos totales	669,08	656,69												
6	Sólidos suspendidos totales	668,50	615,15												
7	Sólidos suspendidos totales	704,43	672,10												
8	Sólidos suspendidos totales	693,32	653,17												
9	Sólidos suspendidos totales	701,14	649,89												
10	Sólidos suspendidos totales	701,09	668,75												
11	Sólidos suspendidos totales	676,80	625,13												
12	Sólidos suspendidos totales	670,93	667,36												
13	Sólidos suspendidos totales	694,31	637,91												
14	Sólidos suspendidos totales	702,66	646,62												
15	Sólidos suspendidos totales	678,41	664,63												
16	Sólidos suspendidos totales	650,44	626,76												
17	Sólidos suspendidos totales	710,15	666,82												
18	Sólidos suspendidos totales	694,72	619,51												
19	Sólidos suspendidos totales	676,24	629,64												
20	Sólidos suspendidos totales	703,93	671,47												
21	Sólidos suspendidos totales	695,57	634,39												
22	Sólidos suspendidos totales	714,15	673,74												
23	Sólidos suspendidos totales	666,15	669,39												

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo

obj4 - copia.sav [Conjunto\_de\_datos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Edición Ver Datos Transformar Analizar Marketing directo Gráficos Utilidades Ventana Ayuda

8: Visible: 3 de 3 variables

	MateriaCont	InicialMa	FinalAs	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var	var
24	Aceites y grasas	329,28	254,64												
25	Aceites y grasas	265,19	266,12												
26	Aceites y grasas	354,43	260,59												
27	Aceites y grasas	277,56	256,69												
28	Aceites y grasas	342,67	256,22												
29	Aceites y grasas	353,93	261,65												
30	Aceites y grasas	319,25	256,26												
31	Aceites y grasas	281,19	296,43												
32	Aceites y grasas	339,34	310,81												
33	Aceites y grasas	327,63	270,68												
34	Aceites y grasas	355,66	266,80												
35	Aceites y grasas	324,25	274,29												
36	Aceites y grasas	299,59	297,19												
37	Aceites y grasas	242,66	301,63												
38	Aceites y grasas	278,41	290,44												
39	Aceites y grasas	250,15	280,71												
40	Aceites y grasas	273,22	304,77												
41	Aceites y grasas	263,93	263,68												
42	Aceites y grasas	301,00	278,61												
43	Aceites y grasas	323,02	254,92												
44	Aceites y grasas	360,09	302,22												
45	Aceites y grasas	266,15	278,77												
46	Aceites y grasas	359,12	306,72												


Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo

Fuente: Inversiones Regal S.A.



Anexo 16: Registro de control de lectura de equipos en el mes de marzo


 <b>CONTROL DE LECTURA DE EQUIPOS</b>				
CÓDIGO : MO - 03		VERSIÓN : 01.2018		
INICIO DE VIGENCIA : 14.05.18		PAGINA : 1 de 1		
FECHA	FLUJO m/h	TURBIDEZ	ACEITES Y GRASAS	HORAS DE PRODUCCIÓN
10/03/18	31.94	700.36	329.28	11:30 - 19:00
12/03/18	37.23	688.06	265.19	07:00 - 13:00
15/03/18	34.64	676.11	354.43	08:00 - 20:00
16/03/18	35.14	719.02	277.56	13:00 - 00:00
17/03/18	31.51	669.03	342.67	00:00 - 07:00
20/03/18	31.64	704.43	353.93	10:00 - 21:30
21/03/18	32.49	693.32	319.25	07:00 - 00:00
22/03/18	31.37	701.14	281.19	00:00 - 10:30
26/03/18	36.39	668.50	339.34	10:30 - 01:00
30/03/18	37.46	701.09	327.63	07:00 - 14:00

  
 \_\_\_\_\_  
 Jefe de Aseg. de la Calidad

  
 \_\_\_\_\_  
 Jefe de Turno

Fuente: Inversiones Regal S.A.

Anexo 17: Registro de control de lectura de equipos en el mes de abril

 <b>CONTROL DE LECTURA DE EQUIPOS</b>				
CÓDIGO		: MO - 03		VERSIÓN : 01.2018
INICIO DE VIGENCIA		: 14.05.18		PAGINA : 1 de 1
FECHA	FLUJO m/h	TURBIDEZ	ACEITES Y GRASAS	HORAS DE PRODUCCIÓN
05/04/18	31.19	676.80	355.66	08:00 - 23:00
09/04/18	37.23	670.93	324.25	08:00 - 15:00
10/04/18	36.82	694.31	299.59	09:00 - 17:00
11/04/18	31.43	702.66	242.66	11:00 - 00:00
12/04/18	30.46	678.41	278.41	00:00 - 04:30
13/04/18	34.57	650.44	250.15	12:30 - 00:00
14/04/18	30.18	710.15	273.22	00:00 - 14:00
17/04/18	22.31	674.72	263.93	15:00 - 02:30
18/04/18	30.98	676.24	301.00	13:00 - 20:00
20/04/18	28.23	703.93	323.02	20:00 - 06:00
21/04/18	30.56	695.57	360.09	01:00 - 21:00
23/04/18	32.29	714.15	266.15	08:00 - 00:30
25/04/18	29.62	666.15	359.12	07:00 - 16:00

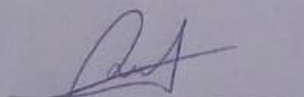
  
 Jefe de Aseg. de la Calidad


  
 Jefe de Turno

Fuente: Inversiones Regal S.A.

**Anexo 18: Registro de control de lectura de equipos en el mes de agosto**

FECHA		FLUJO m/h	TURBIDEZ	ACEITES Y GRASAS	HORAS DE PRODUCCIÓN
08/08/18		39.84	685.37	254.64	10:00-23:00
10/08/18		32.67	639.07	266.12	07:00-17:30
11/08/18		32.89	617.93	260.59	12:00-20:00
17/08/18		36.37	649.24	256.69	08:00-13:00
18/08/18		36.64	656.69	256.22	00:00-07:00
20/08/18		31.51	615.15	261.65	08:00-21:30
21/08/18		37.41	672.20	256.26	13:00-20:00
24/08/18		31.37	653.17	296.43	08:00-21:30
25/08/18		30.84	649.89	310.81	12:30-01:00
27/08/18		36.45	668.75	270.68	08:00-15:00
28/08/18		36.39	625.13	266.80	09:00-23:00
31/08/18		31.05	657.86	274.29	08:00-19:00

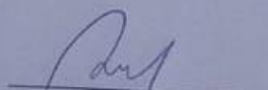
  
 Jefe de Aseg. de la Calidad


  
 Jefe de Turno

Fuente: Inversiones Regal S.A.

**Anexo 19: Registro de control de lectura de equipos en el mes de setiembre**

REGAL Inversiones Regal S.A.		CONTROL DE LECTURA DE EQUIPOS		
CÓDIGO : MO-03		VERSIÓN : 01.2018		
INICIO DE VIGENCIA : 14.05.18		PAGINA : 1 de 1		
FECHA	FLUJO m/h	TURBIDEZ	ACEITES Y GRASAS	HORAS DE PRODUCCIÓN
06/09/18	33.61	637.91	297.19	08:30 - 17:00
08/09/18	33.07	646.62	301.63	10:00 - 20:00
11/09/18	36.64	664.63	290.44	08:00 - 22:30
15/09/18	31.51	626.76	280.71	08:30 - 00:00
17/09/18	32.49	666.82	304.77	08:00 - 21:00
19/09/18	31.37	619.51	263.68	13:00 - 22:30
22/09/18	36.39	629.64	278.61	08:00 - 18:00
24/09/18	36.71	671.47	254.92	08:00 - 00:00
25/09/18	31.05	634.39	302.22	00:00 - 14:00
27/09/18	32.89	673.74	278.77	08:00 - 00:00
28/09/18	33.61	659.39	306.72	00:00 - 16:00

  
Jefe de Aseg. de la Calidad

  
Jefe de Turno

Fuente: Inversiones Regal S.A.

**Anexo 20: Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante**

<b>PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE</b>				
<b>FECHA:</b>				
N°	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos			
2	Revisar el stock de los productos químicos.			
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.			
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.			
5	Regular las bombas dosificadoras.			
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.			
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.			
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.			
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.			
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.			

\_\_\_\_\_  
Analista de Gestión Ambiental

\_\_\_\_\_  
Jefe de Turno

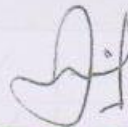
**Anexo 21: Evidencias de los procedimientos operacionales de la celda química de los meses de Agosto y Septiembre**

PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA				
FECHA: 08.08.18				
N°	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	✓		
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.		✓	Encendido a destiempo
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.		✓	ligero taponamiento
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.		✓	Falta coordinación
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	✓		
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		

23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador..	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpiar interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.		✓	RESIDUOS ORGANICOS
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpiar la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpiar con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpiar los equipos eléctricos de sistema.		✓	Falta de limpieza
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lijar parte oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.	✓		



Analista de Gestión Ambiental



Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

FECHA: 10/08/18

N°	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.		✓	cantidad mínima
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	✓		
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.		✓	
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.		✓	Datos incompletos
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		



23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.		✓	Falta control
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador..	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpiar interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	✓		
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpiar la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpiar con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpiar los equipos eléctricos de sistema.		✓	Falta de limpieza
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lijar parte oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.	✓		

Analista de Gestión Ambiental

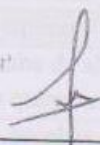
Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

FECHA: 11.08.18

Nº	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos		✓	Verificación de tiempo
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	✓		
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.		✓	taponamiento
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.		✓	Falta de medición
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.		✓	Apagado de tiempo
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		

23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador.		✓	
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpieza interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	✓		
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpieza la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.		✓	Falta de limpieza.
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpieza con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.		✓	
36	Limpieza los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lijar parte oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.	✓		



Analista de Gestión Ambiental



Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

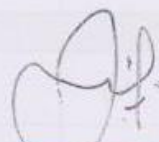
FECHA: 17.08.18

Nº	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque ecualizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque ecualizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.		✓	
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra <sup>1</sup>	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	✓		
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.		✓	
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		

23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador..	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.		✓	Falta de limpieza
27	Limpia interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	✓		
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpia la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpia con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpia los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lija parte oxidadas y pinta las estructuras metálicas de la planta.	✓		



Analista de Gestión Ambiental



Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

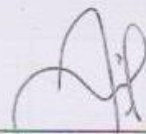
FECHA: 19.08.18

N°	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	✓		
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.		✓	Revisar composición
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).		✓	
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	✓		
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.		✓	
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		

23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador..	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpiar interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	✓		
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.		✓	
29	Limpiar la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.		✓	Falta higiene
31	Limpiar con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpiar los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lijar parte oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.	✓		



Analista de Gestión Ambiental



Jefe de Turno


**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

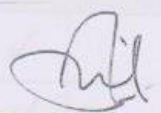
FECHA: 20.08.18

N°	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	✓		
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	✓		
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		



23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador..	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpiar interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.		✓	Falta limpieza
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpiar la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpiar con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpiar los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lijar parte oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.	✓	✓	Partes oxidadas

  
 Analista de Gestión Ambiental

  
 Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

FECHA: 27.08.18

N°	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
<b>Antes de encender el equipo</b>				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
<b>Encendido y puesta en marcha</b>				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.		✓	
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	✓		
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
<b>Durante la operación del equipo</b>				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.		✓	descalificada
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	✓		
<b>Apagado del equipo</b>				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		

23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque ecualizador..	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpia interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	✓		
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpia la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpia con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpia los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lija parte oxidadas y pinta las estructuras metálicas de la planta.	✓		



Analista de Gestión Ambiental




Jefe de Turno

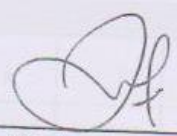
**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

FECHA: 24.08.18

N°	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque ecualizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque ecualizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.		✓	Poca capacidad.
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra. <sup>1</sup>	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.		✓	Falta monitoria
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.		✓	
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	✓		
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		

23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque ecualizador..	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpiar interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	✓		
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpiar la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpiar con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpiar los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lijar parte oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.	✓		

  
 Analista de Gestión Ambiental

  
 Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

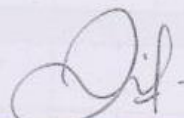
FECHA: 25.08.18

Nº	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
<b>Antes de encender el equipo</b>				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
<b>Encendido y puesta en marcha</b>				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	✓		
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra!	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
<b>Durante la operación del equipo</b>				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.		✓	
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	✓		
<b>Apagado del equipo</b>				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		

23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador.	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpia interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	✓		
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpia la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpia con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpia los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.		✓	TAREA NO REALIZADA
39	Lija parte oxidadas y pinta las estructuras metálicas de la planta.	✓		



Analista de Gestión Ambiental



Jefe de Turno


**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

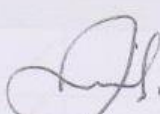
FECHA: 27.08.18

Nº	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	✓		
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra. <sup>1</sup>	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.		✓	taponamiento
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓	-	
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.		✓	
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		



23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.		✓	Falta control
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador..	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpia interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.		✓	Falta limpieza
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpia la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpia con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpia los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lija parte oxidadas y pinta las estructuras metálicas de la planta.	✓		

  
 Analista de Gestión Ambiental


  
 Jefe de Turno

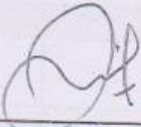
**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

FECHA: 28.08.18

N°	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	✓		
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarrá.	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.		✓	
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		

23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque ecualizador..	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión		✓	Falta limpieza
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpiar interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	✓		
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpiar la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpiar con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpiar los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lijar parte oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.	✓		

  
 Analista de Gestión Ambiental


  
 Jefe de Turno


**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

FECHA: 31.08.18

N°	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque ecualizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque ecualizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	✓		
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra. <sup>1</sup>	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	✓		
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		

23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque ecualizador.	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpiar interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	✓		
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpiar la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.		✓	Falta limpieza
31	Limpiar con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpiar los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lijar parte oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.	✓		

  
 Analista de Gestión Ambiental


  
 Jefe de Turno


**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

FECHA: 06.09.18

Nº	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.		✓	Falta control
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	✓		
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.		✓	
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	✓		
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		

23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador..	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpia interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	✓		
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpia la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpia con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.		✓	Falta de mantenimiento
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpia los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lija parte oxidadas y pinta las estructuras metálicas de la planta.	✓		

  
 Analista de Gestión Ambiental

  
 Jefe de Turno


**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**


FECHA: 08.09.18

N°	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.		✓	
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.↓	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.		✓	Falta control
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	✓		
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		



23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador..		✓	vaporidad
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpiar interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	✓		
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpiar la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpiar con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.		✓	
36	Limpiar los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lijar parte oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.	✓		

  
 Analista de Gestión Ambiental

  
 Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**


FECHA: 11.09.18

N°	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	✓		
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.		✓	Producción
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	✓		
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		

23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador..	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpia interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.		✓	
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpia la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpia con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpia los equipos eléctricos de sistema.		✓	Falta limpieza
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retira y revisa el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lija parte oxidadas y pinta las estructuras metálicas de la planta.	✓		



Analista de Gestión Ambiental



Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

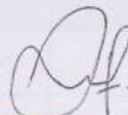
FECHA: 15.09.18

N°	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
<b>Antes de encender el equipo</b>				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
<b>Encendido y puesta en marcha</b>				
3	Verificar que el tanque ecualizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque ecualizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	✓		
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.!	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
<b>Durante la operación del equipo</b>				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.		✓	
<b>Apagado del equipo</b>				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		

23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador.		✓	
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpieza interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	✓		
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpieza de la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpieza con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpieza de los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lijar partes oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.		✓	Partes oxidadas



Analista de Gestión Ambiental



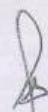
Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

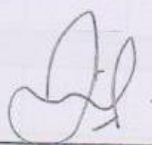
FECHA: 17.09.18

N°	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos		✓	
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	✓		
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarrá.	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	✓		
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		

23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador..	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.		✓	
27	Limpiar interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	✓		
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpiar la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpiar con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpiar los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.		✓	Falta mantenimiento
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lijar parte oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.	✓		



Analista de Gestión Ambiental



Jefe de Turno


**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

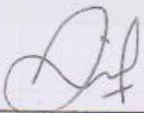
FECHA: 19.09.18

Nº	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.		✓	
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra. <sup>1</sup>	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.		✓	Falta control
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		



23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque ecualizador..	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpia interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.		✓	Falta de limpieza
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpia la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpia con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpia los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lija parte oxidadas y pinta las estructuras metálicas de la planta.		✓	Partes oxidadas

  
 Analista de Gestión Ambiental

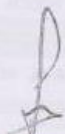
  
 Jefe de Turno

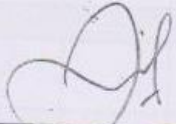
**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

FECHA: 22.09.18

Nº	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.		✓	
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	✓		
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		

23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador..	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.		✓	Falta limpieza
27	Limpia interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	✓		
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpia la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpia con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpia los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.		✓	Mantenimiento falta
39	Lija parte oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.	✓		

  
 Analista de Gestión Ambiental


  
 Jefe de Turno

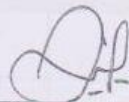
**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

FECHA: 24, 09, 18

N°	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
<b>Antes de encender el equipo</b>				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
<b>Encendido y puesta en marcha</b>				
3	Verificar que el tanque ecualizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque ecualizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.		✓	
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra. <sup>1</sup>	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
<b>Durante la operación del equipo</b>				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.		✓	
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	✓		
<b>Apagado del equipo</b>				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		

23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador.	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpiar interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.		✓	limpieza incompleta
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpiar la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpiar con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpiar los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lijar parte oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.	✓		

  
 Analista de Gestión Ambiental

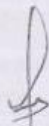
  
 Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

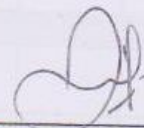
FECHA: 25.04.18

Nº	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	✓		
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓	✓	
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra!	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	✓		
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		

23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque ecualizador..	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpia interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	✓		
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.		✓	limpieza incompleta
29	Limpia la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpia con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpia los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.		✓	
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lija parte oxidadas y pinta las estructuras metálicas de la planta.	✓		



Analista de Gestión Ambiental



Jefe de Turno


**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA**

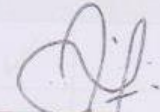
FECHA: 27.09.18

N°	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
<b>Antes de encender el equipo</b>				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
<b>Encendido y puesta en marcha</b>				
3	Verificar que el tanque ecualizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque ecualizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	✓		
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra. <sup>1</sup>	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
<b>Durante la operación del equipo</b>				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).	✓		
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	✓		
<b>Apagado del equipo</b>				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		



23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
<b>Procedimiento de limpieza</b>				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador.	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpia interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	✓		
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpia la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.	✓		
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpia con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
<b>Mantenimiento</b>				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpia los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lija parte oxidadas y pinta las estructuras metálicas de la planta.	✓		

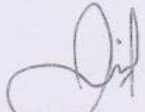
  
 Analista de Gestión Ambiental

  
 Jefe de Turno

PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA CELDA QUÍMICA				
FECHA: 28.09.18				
Nº	Procedimientos operacionales de la celda química	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
Antes de encender el equipo				
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
Encendido y puesta en marcha				
3	Verificar que el tanque equalizador tenga la cantidad mínima de efluentes.	✓		
4	Encender el agitador sumergible ubicado en la parte interna del tanque equalizador.	✓		
5	Encender la bomba de alimentación para llenar la celda química.	✓		
6	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
7	Encender el compresor.	✓		
8	Encender el panel eléctrico y control.	✓		
9	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
10	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
11	Encender las paletas colectoras de sólidos flotados.	✓		
Durante la operación del equipo				
12	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
13	Verificar el buen funcionamiento de inyección de aire, flujo de aire, presión de aire.	✓		
14	Verificar a través del tablero de control la velocidad de las paletas recolectoras de sólidos flotados (lodos).		✓	
15	Verificar el llenado del tanque de lodos.	✓		
16	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
17	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
18	Medir los datos al ingreso de la celda química: porcentaje de grasa, v/v sólidos, pH de agua.	✓		
19	Medir los datos a la salida de la celda química: lodos y agua clarificada, v/v sólidos: lodos y agua clarificada, pH: lodos y agua clarificada.	✓		
Apagado del equipo				
20	Apagar la bomba de alimentación de agua de bombeo hacia la celda química.	✓		
21	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
22	Apagar las paletas recolectoras de lodos.	✓		

23	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		
Procedimiento de limpieza				
24	Evacuar el agua de bombeo que se encuentra almacenada en el tanque equalizador.	✓		
25	Evacuar y lavar la celda química con agua a presión	✓		
26	Evacuar y lavar las paletas recolectoras de lodo con agua a presión.	✓		
27	Limpiar interna y externa del tanque de almacenamiento de lodos, cada vez que se termine el tratamiento.	✓		
28	Lavado interior con agua de las bombas de dosificación de productos químicos.	✓		
29	Limpiar la parte externa de la celda química como: pisos, plataformas, barandas.		✓	Falta limpieza
30	Hacer una buena limpieza a todos los equipos de la celda química, con abundante agua y soda caustica.	✓		
31	Limpiar con ácido o algún producto de limpieza a todos los equipos que estén hechos de acero inoxidable, para mantenerlos en buen estado y no se oxiden.	✓		
Mantenimiento				
32	Mantener limpia toda la celda, libre de suciedad.	✓		
33	Mantener las bombas y reductores con sus respectivas guardas para evitar el contacto con el agua.	✓		
34	Inspeccionar el sistema para verificar que todo el equipo mecánico esté en funcionamiento.	✓		
35	Verificar el buen funcionamiento del sistema.	✓		
36	Limpiar los equipos eléctricos de sistema.	✓		
37	Verificar el funcionamiento de las bombas de alimentación y dosificación.	✓		
38	Retirar y revisar el reductor y bombas, según manual de equipo.	✓		
39	Lijar parte oxidadas y pintar las estructuras metálicas de la planta.	✓		

  
 \_\_\_\_\_  
 Analista de Gestión Ambiental

  
 \_\_\_\_\_  
 Jefe de Turno

## Anexo 22: Evidencias de los procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante

PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE				
FECHA: 08.08.18				
N°	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.		✓	Solicitud de dispensos
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓	✓	
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.		✓	Falta de control de consumo.



Analista de Gestión Ambiental



Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 10,08,18

N°	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.		✓	SOLICITUD DISPENSAS
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.		✓	Falta control
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		



Analista de Gestión Ambiental




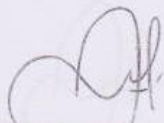
Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 11.08.18

Nº	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.		✓	
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		

  
 \_\_\_\_\_  
 Analista de Gestión Ambiental


  
 \_\_\_\_\_  
 Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 17.08.18

Nº	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.		✓	no continuado
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		


  
 \_\_\_\_\_  
 Analista de Gestión Ambiental


  
 \_\_\_\_\_  
 Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 13.08.18

Nº	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		

  
 \_\_\_\_\_  
 Analista de Gestión Ambiental


  
 \_\_\_\_\_  
 Jefe de Turno




**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 20.08.18

Nº	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	/		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		

  
 \_\_\_\_\_  
 Analista de Gestión Ambiental

  
 \_\_\_\_\_  
 Jefe de Turno

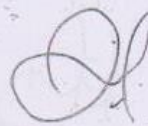
**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 21.08.18

Nº	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.		✓	Dosificación inyectante
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		



Analista de Gestión Ambiental




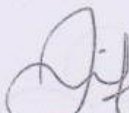
Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 24.08.18

Nº	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓	✓	Salida monitoreo
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		

  
 Analista de Gestión Ambiental

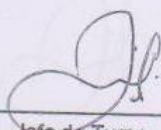
  
 Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 25.08.18

Nº	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.		✓	Falta control

  
 \_\_\_\_\_  
 Analista de Gestión Ambiental

  
 \_\_\_\_\_  
 Jefe de Turno

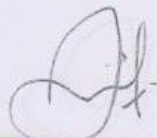
**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 27.08.18

Nº	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.		✓	falta control



Analista de Gestión Ambiental



Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 28.08.18

N°	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.		✓	
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		

  
 \_\_\_\_\_  
 Analista de Gestión Ambiental


  
 \_\_\_\_\_  
 Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 31.08.18

N°	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		

  
 \_\_\_\_\_  
 Analista de Gestión Ambiental


  
 \_\_\_\_\_  
 Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 06.09.18

N°	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.		✓	dosificación inestable
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		

  
 \_\_\_\_\_  
 Analista de Gestión Ambiental

  
 \_\_\_\_\_  
 Jefe de Turno



**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 08.09.18

Nº	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.		✓	desregulada
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		



Analista de Gestión Ambiental




Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 11,09,18

Nº	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.		✓	(No) calibrado
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		

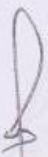
  
 \_\_\_\_\_  
 Analista de Gestión Ambiental

  
 \_\_\_\_\_  
 Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 15.09.18

Nº	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.		✓	Falta control



Analista de Gestión Ambiental



Jefe de Turno

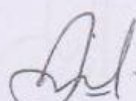
**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 17.09.18

Nº	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.		✓	
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		



Analista de Gestión Ambiental



Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 19.09.18

Nº	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.		✓	Falta control
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		



Analista de Gestión Ambiental




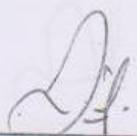
Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 22.09.18

Nº	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓	✓	Falta control
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		


  
 Analista de Gestión Ambiental

  
 Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 24.09.18

N°	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.		✓	producción
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		



Analista de Gestión Ambiental



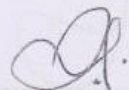
Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 25.09.18

Nº	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.		✓	Dosificación inestable
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		

  
 \_\_\_\_\_  
 Analista de Gestión Ambiental

  
 \_\_\_\_\_  
 Jefe de Turno



**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 27.09.18

N°	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos químicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos químicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda química.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos químicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos químicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		



Analista de Gestión Ambiental




Jefe de Turno

**PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES DE LA DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE Y FLOCULANTE**

FECHA: 28.09.18

N°	Procedimientos operacionales de la dosificación de coagulante y floculante	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Verificar la operatividad de los equipos	✓		
2	Revisar el stock de los productos quimicos.	✓		
3	Accionar las bombas de coagulante y floculante.	✓		
4	Determinar la dosificación de productos quimicos mediante el test de jarra.	✓		
5	Regular las bombas dosificadoras.	✓		
6	Verificar el caudal de ingreso en m <sup>3</sup> a la celda quimica.	✓		
7	Medir los datos de volumen de coagulante inicial y final de la jornada de trabajo.		✓	
8	Medir los datos de volumen de floculante inicial y final de la jornada de trabajo.	✓		
9	Apagar las bombas dosificadoras de productos quimicos.	✓		
10	Controlar el stock de productos quimicos utilizados por cada producción, después de haber apagado todo el sistema.	✓		

  
 \_\_\_\_\_  
 Analista de Gestión Ambiental

  
 \_\_\_\_\_  
 Jefe de Turno

## Anexos 23: Evidencias del cuestionario para valorizar el principal problema del PAMA

### CUESTIONARIO PARA VALORIZAR EL PRINCIPAL PROBLEMA DEL PAMA

**Estimado trabajador:**

Esta encuesta tiene objetivo conocer el principal problema del PAMA en base a su experiencia. La información será parte de una investigación por lo que solicitamos sea exacto. **No existen respuestas correctas ni incorrectas.** Nos interesa que indique un número que refleje con precisión lo que usted ha percibido.

*Muchas gracias por su colaboración.*

#### LDATOS GENERALES

**INSTRUCCIÓN:** Escriba la información solicitada con fines estadísticos.

1. Apellidos y Nombres: *José Cruz Vargués*
2. Puesto: *Mecánico*

Evalúe los siguientes problemas de acuerdo a la siguiente escala:

1

PESO	1	2	3	4	5
<b>GRADO DE IMPORTANCIA</b>	NADA IMPORTANTE	POCO IMPORTANTE	MÁS O MENOS IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
<b>Problemas de los altos niveles de materia contaminante</b>				<b>Grado de importancia</b>	
Mal control de adicción de floculante y coagulante	1	2	3	4	5
Falta de control de las operaciones	1	2	3	4	5
El personal no monitorea en el tiempo indicado	1	2	3	4	5
Falta de mantenimiento a las máquinas del proceso	1	2	3	4	5
Comunicación ineficiente entre áreas involucradas	1	2	3	4	5
No se reportan los incidentes dentro de la planta	1	2	3	4	5

CUESTIONARIO PARA VALORIZAR EL PRINCIPAL PROBLEMA DEL  
PAMA

**Estimado trabajador:**

Esta encuesta tiene objetivo conocer el principal problema del PAMA en base a su experiencia. La información será parte de una investigación por lo que solicitamos sea exacto. **No existen respuestas correctas ni incorrectas.** Nos interesa que indique un número que refleje con precisión lo que usted ha percibido.

*Muchas gracias por su colaboración.*

**DATOS GENERALES**

**INSTRUCCIÓN:** Escriba la información solicitada con fines estadísticos.

1. Apellidos y Nombres: *Maicol Maguina Gamarra*
2. Puesto: *Técnico eléctrico*

Evalúe los siguientes problemas de acuerdo a la siguiente escala:

1

PESO	1	2	3	4	5
GRADO DE IMPORTANCIA	NADA IMPORTANTE	POCO IMPORTANTE	MÁS O MENOS IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
<b>Problemas de los altos niveles de materia contaminante</b>				<b>Grado de importancia</b>	
Mal control de adicción de floculante y coagulante	1	2	3	4	5 <input checked="" type="checkbox"/>
Falta de control de las operaciones	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	4	5
El personal no monitorea en el tiempo indicado	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	5
Falta de mantenimiento a las máquinas del proceso	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	4	5
Comunicación ineficiente entre áreas involucradas	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	4	5
No se reportan los incidentes dentro de la planta	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	4	5

CUESTIONARIO PARA VALORIZAR EL PRINCIPAL PROBLEMA DEL

PAMA

**Estimado trabajador:**

Esta encuesta tiene objetivo conocer el principal problema del PAMA en base a su experiencia. La información será parte de una investigación por lo que solicitamos sea exacto. **No existen respuestas correctas ni incorrectas.** Nos interesa que indique un número que refleje con precisión lo que usted ha percibido.

*Muchas gracias por su colaboración.*

LDATOS GENERALES

**INSTRUCCIÓN:** Escriba la información solicitada con fines estadísticos.

1. Apellidos y Nombres: *Johnny Vidal Velverde*  
2. Puesto: *Jefe turno*

Evalúe los siguientes problemas de acuerdo a la siguiente escala:

1

PESO	1	2	3	4	5				
GRADO DE IMPORTANCIA	NADA IMPORTANTE	POCO IMPORTANTE	MÁS O MENOS IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE				
<b>Problemas de los altos niveles de materia contaminante</b>				<b>Grado de importancia</b>					
Mal control de adición de floculante y coagulante				1	2	3	4	5	<input checked="" type="checkbox"/>
Falta de control de las operaciones				1	2	3	4	5	<input checked="" type="checkbox"/>
El personal no monitorea en el tiempo indicado				1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	4	5	
Falta de mantenimiento a las máquinas del proceso				1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	4	5	
Comunicación ineficiente entre áreas involucradas				1	<input checked="" type="checkbox"/>	3	4	5	
No se reportan los incidentes dentro de la planta				<input checked="" type="checkbox"/>	2	3	4	5	

CUESTIONARIO PARA VALORIZAR EL PRINCIPAL PROBLEMA DEL  
PAMA

**Estimado trabajador:**

Esta encuesta tiene objetivo conocer el principal problema del PAMA en base a su experiencia. La información será parte de una investigación por lo que solicitamos sea exacto. **No existen respuestas correctas ni incorrectas.** Nos interesa que indique un número que refleje con precisión lo que usted ha percibido.

*Muchas gracias por su colaboración.*

**LDATOS GENERALES**

**INSTRUCCIÓN:** Escriba la información solicitada con fines estadísticos.


1. Apellidos y Nombres: *Stalin Eduardo Moreno Verdín Hgui*
2. Puesto: *Operador PAMA*

Evalúe los siguientes problemas de acuerdo a la siguiente escala:

1




PESO	1	2	3	4	5
GRADO DE IMPORTANCIA	NADA IMPORTANTE	POCO IMPORTANTE	MÁS O MENOS IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
<b>Problemas de los altos niveles de materia contaminante</b>				<b>Grado de importancia</b>	
Mal control de adición de floculante y coagulante				1	2 3 4 <input checked="" type="checkbox"/>
Falta de control de las operaciones				1	2 3 <input checked="" type="checkbox"/> 5
El personal no monitorea en el tiempo indicado				1	<input checked="" type="checkbox"/> 3 4 5
Falta de mantenimiento a las máquinas del proceso				1	<input checked="" type="checkbox"/> 3 4 5
Comunicación ineficiente entre áreas involucradas				1	<input checked="" type="checkbox"/> 3 4 5
No se reportan los incidentes dentro de la planta				1	2 <input checked="" type="checkbox"/> 4 5

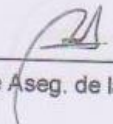
**Anexos 24: Evidencias del registro de capacitación**

	<b>REGISTRO DE CAPACITACIÓN</b>	
	CÓDIGO : MO - 02	VERSIÓN : 01.2018
INICIO DE VIGENCIA : 14.05.18	PAGINA : 1 de 1	

Fecha: 30.07.2018

TEMA	TIEMPO DE DURACIÓN	EXPOSITOR
Mejora Continua y ciclo de Deming	3 horas	Gerardo Vigo Bueno Lezama

PARTICIPANTES		
Nombres y Apellidos	Cargo	Firma
Estarlin Eduardo Moreno Vencesegui	OP PAMA	
Marcos Agustina Gramona	tec Elect	
Shenny Vidal Volverde	Jefe de turno	
Yennifer Castillo Norabrena	Analista S. Amlo	Yennifer CN
JOSÉ CRUZ VÁSQUEZ	MECANICO	José.

  
 Jefe de Aseg. de la Calidad

  
 EXPOSITOR



**REGISTRO DE CAPACITACIÓN**

CÓDIGO : MO - 02

VERSIÓN : 01.2018

INICIO DE VIGENCIA : 14.05.18

PAGINA : 1 de 1

Fecha: 13.08.2018

TEMA	TIEMPO DE DURACIÓN	EXPOSITOR
Revisión de los procedimientos operativos de la planta de tratamiento de efluentes y límites máximos	3 horas	Weslanyo Vigo Bueno Lezama

PARTICIPANTES		
Nombres y Apellidos	Cargo	Firma
Esteban Eduardo Moreno Verastegui	OP. PAMA	
JOSÉ CRUZ VÁSQUEZ	MECANICO	
Marel Maguira Gamana	re. direct.	
Shanny Vidal Velarde	Jefe de turno	
Yennifer Castillo Merabrena	Analista de G. Amb.	YenniferC

Jefe de Aseg. de la Calidad

EXPOSITOR





### REGISTRO DE CAPACITACIÓN

CÓDIGO : MO - 02

VERSIÓN : 01.2018

INICIO DE VIGENCIA : 14.05.18

PAGINA : 1 de 1

Fecha: 27/08/2018

TEMA	TIEMPO DE DURACIÓN	EXPOSITOR
Implementación del ciclo PDCA para reducir la materia contaminante	3 horas	Enrique Vico Evelyn Pezama

### PARTICIPANTES

Nombres y Apellidos	Cargo	Firma
Estalin Eduardo Heredia Venantegui	OP PAMA	
Johnny Vides Valverde	Jefe de turno	
JOSE CRUZ VASQUEZ	MECANICO	
Maicol Maguina Brumana	Tr. Elect	
Yennifer Caotillo Norolavencia	Analista de b. Amb.	Yennifer CN

Jefe de Aseg. de la Calidad

EXPOSITOR

## Anexos 25: Ficha técnica del coagulante y floculante

### Hoja Técnica



Calle Camino Real N° 190  
Local C-3 Parque Industrial  
San Pedro, Lima 33 - Perú  
Tel: (01-1) 247 0707  
Teléfono: (01-1) 247 4908  
informes@grand-invest.com  
www.grand-invest.com

### POLYCHEM BC 5218

El producto **POLYCHEM BC 5218** actúa como coagulante primario y agente neutralizador de carga en los procesos de separación líquido / sólido en una amplia gama de industrias.

#### CARACTERÍSTICAS

**POLYCHEM BC 5218** Es una Poliamina catiónica líquida de peso molecular medio, que mejora la calidad de agua de entrada de proceso y efluente reduciendo, color los sólidos suspendidos y la turbidez.

Se utiliza como coagulante principal en programas donde se utilizan dos polímeros para aumentar las tasas de producción, los sólidos en la torta y la captura de sólidos.

#### APLICACIÓN

El coagulante **POLYCHEM BC 5218** debe aplicarse dispersando la corriente de alimentación y promoviendo una alta turbulencia para lograr un mezclado rápido más allá del punto de aplicación. Lograr un máximo de tiempo de residencia antes del proceso de separación da lugar a una mayor eficiencia.

#### PROPIEDADES

DENSIDAD ESPECÍFICA (20°C)(g/cm <sup>3</sup> ):	1.200 – 1.300
PUNTO DE CONGELAMIENTO (°C):	- 18
PUNTO DE FUSIÓN (°C):	NA
PUNTO DE INFLAMACIÓN (°C):	> 93
VISCOSIDAD (20°C) (mPa.s):	200 - 300
pH (20°C)(solución original):	1.5 – 3.5
SOLUBILIDAD (%):	100
OLOR:	Leve
APARIENCIA COLOR:	Ámbar a marrón
ASPECTO FÍSICO:	Líquido viscoso
TASA DE EVAPORACIÓN (ETER = 1):	< 1,00
PRESIÓN DE VAPOR (mmHg):	- 18
DENSIDAD DEL VAPOR (AIRE = 1):	< 1,00

#### ENVASADO Y ALMACENAMIENTO

**POLYCHEM BC 5218** se comercializa envasado en bidones de plástico reforzado de 200 kg. y tanques de 1200 kg de capacidad.

Almacenar en lugares frescos, al amparo de rayos del sol y temperaturas muy frías, evite congelamiento.

#### SEGURIDAD, HIGIENE Y MANEJO

Todo producto químico exige precauciones en cuanto a su manejo, almacenamiento y descarte.

Recomendamos la lectura atenta de la Hoja de Seguridad del Producto y el cumplimiento de las instrucciones contenidas en ella.

## HOJA TÉCNICA



Calle Camino Real N° 1801  
Local C-3 Parque Industrial  
San Pedro de Macoris, Lina 33 - Perú  
Tel.: (51-1) 247 3717  
Teléfono: (51-1) 247 4988  
informes@grand-invest.com  
www.grand-invest.com

### POLYCHEM PA 8320

El producto **POLYCHEM PA 8320** está diseñado para ser usado como agente Floculante en clarificación disminuyendo la concentración de partículas coloidales que causan turbidez y color

#### CARACTERÍSTICAS

**POLYCHEM PA 8320** Es un polímero aniónico en polvo de peso molecular alto y de densidad de carga media. Especialmente desarrollado para que su carga electrostática específica altere el potencial zeta para valores próximos a cero, reduciendo la resistencia a la coagulación, promoviendo una floculación adecuada de partículas coaguladas.

#### APLICACIÓN

Aplicable para tratamientos de efluentes, en la industria de papel, textil, alimentos, químicos, aceites, entre otros.

La dosificación recomendada de **POLYCHEM PA 8320** depende de pruebas de campo específicas bajo distintas condiciones del proceso, además de una evaluación previa de los equipos de clarificación usados.

La dosis práctica usada esta en el rango de 0,5 a 5,0 ppm.

#### PROPIEDADES

DENSIDAD RELATIVA (g/cm <sup>3</sup> ):	0.7 – 0.8
PUNTO DE CONGELAMIENTO (°C):	NA
PUNTO DE FUSIÓN (°C):	NA
PUNTO DE INFLAMACIÓN (°C):	NA
VISCOSIDAD (25°C) (cps 0,1%):	350 - 450
pH (25°C)(solución al 0,5% en agua):	6.5 – 8.5
SOLUBILIDAD (%):	1.5 (Solución acuosa)
OLOR:	Inoloro
APARIENCIA COLOR:	Blanco
ASPECTO FÍSICO:	Polvo
TASA DE EVAPORACIÓN (ETER = 1):	< 1,00
PRESIÓN DE VAPOR (mmHg):	- 1
DENSIDAD DEL VAPOR (AIRE = 1):	< 1,00

#### ENVASADO Y ALMACENAMIENTO

**POLYCHEM PA 8320** se comercializa envasado en bolsas de polietileno de 25 Kg.

Almacenar en lugares frescos, al amparo de rayos del sol y temperaturas muy frías, evite congelamiento. El producto puede ser almacenado por 12 meses. Se recomienda mantener la temperatura estable entre 5 y 35°C.

#### SEGURIDAD HIGIENE Y MANEJO

Todo producto químico exige precauciones en cuanto a su manejo, almacenamiento y descarte. Recomendamos la lectura atenta de la Hoja de Seguridad del Producto y el cumplimiento de las instrucciones contenidas en ella.

## Anexo 27: Acta de aprobación de originalidad de tesis

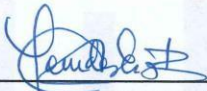
 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 41
--	--	--

### ACTA N° 341 - 0 - 2018 - EII/UCV-CH

Yo, Lourdes J. Esquivel Paredes, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo filial Chimbote, revisor de la tesis titulada "APLICACIÓN DEL CICLO DEMING PARA REDUCIR EL NIVEL DE MATERIA CONTAMINANTE DEL PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL – CHIMBOTE 2018.", de los estudiantes BUENO LEZAMA CHRISTIN DENISSE / CERVANTES VIGO PRICILA ALMENDRA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 11% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 30 de noviembre del 2018



Mg. Lourdes J. Esquivel Paredes  
DNI: 41194263

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

**Anexo 28: Formulario de autorización de la versión final del trabajo de investigación**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

BUENO LEZAMA CHRISTIN DENISSE

INFORME TÍTULADO:

APLICACIÓN DEL CICLO DEMING PARA REDUCIR EL NIVEL DE MATERIA CONTAMINANTE DEL PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL – CHIMBOTE 2018.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 7/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 14

**Ms. RUTH M. QUILICHE CASTELLARES**  
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA INDUSTRIAL





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

CERVANTES VIGO PRICILA ALMENDRA

---

INFORME TÍTULADO:

APLICACIÓN DEL CICLO DEMING PARA REDUCIR EL NIVEL DE MATERIA CONTAMINANTE DEL PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL – CHIMBOTE 2018.

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

---

SUSTENTADO EN FECHA: 7/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 14

---

**Ms. RUTH M. QUILICHE CASTELLARES**  
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA INDUSTRIAL



## Anexo 29: Autorización de publicación de tesis en repositorio

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 2 de 47
--	---	--

Yo, BUENO LEZAMA CHRISTIN DENISSE, identificado con DNI N° 70248647, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo ( **X** ), no autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "APLICACIÓN DEL CICLO DEMING PARA REDUCIR EL NIVEL DE MATERIA CONTAMINANTE DEL PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL – CHIMBOTE 2018."; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI: 70248647

FECHA: 7/12/2018



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE  
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02  
Versión : 07  
Fecha : 31-03-2017  
Página : 2 de 47

Yo, CERVANTES VIGO PRICILA ALMENDRA, identificado con DNI N° 73764559, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (  ), no autorizo (  ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "APLICACIÓN DEL CICLO DEMING PARA REDUCIR EL NIVEL DE MATERIA CONTAMINANTE DEL PROGRAMA DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL – CHIMBOTE 2018."; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

FIRMA

DNI: 73764559

FECHA: 7/12/2018