



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**

**INDUSTRIAL**

**“ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES DE EMBARQUE,  
DESEMBARQUE Y ALMACENAMIENTO DE PETRÓLEO CRUDO  
PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN EL TERMINAL  
BAYÓVAR - PETROPERÚ 2021.”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Industrial**

**AUTOR:**

Julca Ubillús, Juan César ([ORCID:0000-0002-5831-9968](https://orcid.org/0000-0002-5831-9968))

**ASESOR:**

Dr. Linares Luján, Guillermo Alberto ([ORCID:0000-0003-3889-4831](https://orcid.org/0000-0003-3889-4831))

Dr. Aranda González, Jorge Roger ([ORCID:0000-0002-0307-5900](https://orcid.org/0000-0002-0307-5900))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**PIURA – PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

### **A Dios**

Por la oportunidad de llegar a completar mis estudios profesionales en medio de una emergencia donde varios compañeros han sucumbido por la pandemia del Covid-19.

### **A mis ángeles Uriel y Fátima**

Mis hijos que desde algún lugar en el cielo comparten este esfuerzo y trabajo que he dedicado al presente trabajo.

### **A mi madre Sara Ubillús S.**

Por darme el aliento y cariño para lograr la meta de ser Profesional, una persona excepcional por ser padre y madre que a pesar de las adversidades se ha mantenido firme en la crianza de sus hijos y cultivarlos en valores para el bien de la sociedad.

## **AGRADECIMIENTO**

### **A Dios**

Por darme salud y fuerzas para trabajar y estudiar logrando llegar a esta etapa de mi vida alcanzando mis objetivos deseados.

### **A mis asesores**

Dr. Jorge Aranda González y el Dr. Guillermo Linares Luján por sus enseñanzas y asesorías para la realización de la presente Tesis a ustedes mis grandes agradecimientos

### **A Petróleos del Perú Petroperú S.A**

Empresa donde laboro por darme las facilidades y recursos para lograr el objetivo principal, siempre enfocado en la mejora continua.

### **A la Universidad César Vallejo**

Por crear el Programa Formación para Adultos - PFA, el cual me ha permitido llegar a formarme como Profesional de nuestra Patria.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>iv</b>
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT .....	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
2.1 Antecedentes.....	5
2.2 Costos Operativos.....	11
2.4 Ahorro .....	12
2.6 Operaciones Portuarias.....	13
2.7 Embarque .....	14
2.8. Desembarque.....	15
2.9. Almacenamiento .....	15
2.10 Subestación eléctrica .....	15
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>16</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	16
3.2. Variables y Operacionalización.....	17
3.2.1 Variables.....	17
3.2.2 Operacionalización de variables.....	17
3.3. Población, muestra y muestreo .....	18
3.3.1 Población muestra y Muestreo .....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.4.1 Revisión Documental.....	18
3.4.2 Observación directa .....	18
3.5. Procedimientos .....	18
3.5.1 Formato De Recopilación de datos.....	19
3.6. Método de análisis de datos .....	19

3.7. Aspectos éticos.....	20
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>20</b>
4.1 Descripción de procesos .....	20
4.1.1 Organigrama Organización del Terminal Bayóvar .....	21
4.1.2. Organigrama Organización de la empresa .....	23
4.1.3 Mapa De Procesos .....	25
4.1.4 Diagrama DOP de embarque del Terminal Bayóvar. ....	26
4.2.1 Organización del plan de mejora 1: uso eficiente de energía a través del reemplazo a iluminación led en terminal Bayóvar. ....	40
a) Antecedentes.....	40
b) Objetivo General.....	42
c) Objetivos Específicos.....	42
d) Descripción del proyecto de mejora 1.....	42
4.2.2 Organización del plan de mejora 2: uso eficiente de energía a través del reemplazo de los motores de combustión interna por un sistema de conexión al sistema interconectado de la hidroeléctrica Santiago Antúnez de Mayolo (hidroeléctrica del Mantaro) .....	46
a) Antecedentes.....	46
b) Objetivo General .....	46
c) Objetivos Específicos.....	46
c) Flujo de caja económico .....	52
4.2.3 Organización del plan de mejora 3: capacitación al personal operativo. en temas sobre mantenimiento eléctrico .....	53
a) Antecedentes.....	53
b) Objetivo General .....	55
c) Objetivos Específicos .....	55
<b>V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>58</b>
5.1 Uso eficiente de energía a través del reemplazo a iluminación led en terminal Bayóvar. ....	58
5.2. Uso eficiente de energía a través del reemplazo de los motores de combustión interna por un sistema de conexión al sistema interconectado de la hidroeléctrica Santiago Antúnez de Mayolo (hidroeléctrica del Mantaro).....	59
5.3 capacitación al personal operativo. en temas sobre mantenimiento eléctrico .....	62
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>65</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>68</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>69</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	17
Tabla 2 Instrumento de medición.....	19
Tabla 3 Diagrama DOP.....	28
Tabla 4 Cuadro de registro de costos y gastos 2018 - 2020.....	29
Tabla 5 Central Térmica 2018.....	32
Tabla 6 Central Térmica 2019.....	33
Tabla 7 Central Térmica 2020.....	34
Tabla 8 Causas del origen del problema.....	36
Tabla 9 Matriz de priorización de causas.....	37
Tabla 10 Cálculo de Pareto de causas encontradas.....	38
Tabla 11 Organización del plan de mejora.....	39
Tabla 12 Comparación de consumo en alumbrado.....	44
Tabla 13 Cálculo de iluminación.....	45
Tabla 14 Ahorro en energía eléctrica.....	45
Tabla 15 Costos de ejecución del proyecto .....	46
Tabla 16 Contaminación por dióxido de carbono Kg (CO2) años 2018 – 2020.....	47
Tabla 17 Diferenciación de costos.....	49
Tabla 18 Presupuesto del proyecto de mejora del cambio de matriz energética de combustible fósil por sistema interconectado.....	51
Tabla 19 Barriles transportados.....	50
Tabla 20 Flujo de caja económico.....	53
Tabla 21 Presupuesto de capacitación .....	54
Tabla 22 Programa de capacitación .....	57
Tabla 23 Análisis comparativo costo actual en iluminación al mes versus mejora 1 .....	58
Tabla 24 Diferenciación de costos de matriz energética por combustible fósil versus sistema interconectado.....	59
Tabla 25 Diferenciación de costos.....	60
Tabla 26 análisis post mejora.....	63
Tabla 27 Análisis comparativo Post Test.....	64

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1.	Brazos de carga de 16". Capacidad: 25 mil barriles/hora	14
Figura 2.	Embarque de petróleo crudo para la Refinería Talara	14
Figura 3.	Tanque de almacenamiento petróleo 126 mil barriles de capacidad	15
Figura 4.	Vista satelital del Terminal Marítimo Bayóvar Sechura – Piura	16
Figura 5.	Recorrido del Oleoducto Nor Peruano.	21
Figura 6.	Organigrama Organización del terminal.	22
Figura 7.	Organigrama Organización de la empresa.	24
Figura 8.	Mapa General De Procesos	25
Figura 9.	Zona de generadores.	30
Figura 10.	Diagrama de Ishikawa	35
Figura 11.	Principales causas y su frecuencia por medio de diagrama Pareto	38
Figura 12.	Iluminación Muelle Terminal Bayóvar	40
Figura 13.	Iluminación camino patio tanques	42
Figura 14.	Iluminación patio tanques.	44
Figura 15.	Sub-Estación Constante.	47
Figura 16.	Vista aérea Sub-Estación Constante.	48
Figura 17.	Exterior Sub-Estación Constante.	49
Figura 18.	Análisis de costos comparativos costo actual en Iluminación Diferenciación de costo de matriz energética por combustible versus	59
Figura 19.	sistema interconectado	60
Figura 20.	Diferenciación de costos	61

## RESUMEN

En el presente informe tiene como finalidad describir las operaciones de embarque, desembarque y almacenamiento de petróleo crudo para reducir costos operativos en el terminal Bayóvar – Petroperú 2021. dentro de este estudio hemos encontrado un alto costo en generación de energía eléctrica y por ende se ha presentado como alternativa de mejora un sistema interconectado el cual reducirá significativamente los altos costos de operación.

Este trabajo muestra como mediante el método Deming y cambio de generación de fuentes de origen fósil a un sistema interconectado de menor costo y de acuerdo con los nuevos conceptos de desarrollo sustentable.

El estudio muestra las diferentes etapas de embarque, desembarque en el puerto de Bayóvar mediante el Oleoducto norperuano y como facilita el traslado de petróleo crudo de las zonas de explotación en la selva hacia las refinerías la Pampilla, Refinería Talara, Refinería Conchan y otros puertos y refinerías a nivel mundial.

Con el remplazo de luminarias LED las ventajas económicas se representan por el 50% de la disminución de los costos actuales

Usando el sistema interconectado las diferenciales monetarias son el año 2018 921,669, el año 2019 es de 727,604 el año 2020 es de 610,678 soles de disminución de costos operativos.

**Palabras clave: análisis de costos, operaciones portuarias, interconexión eléctrica.**



## ABSTRACT

This report aims to describe the operations of embarkation, disembarkation and storage of crude oil to reduce operating costs at the Bayóvar – Petroperú 2021 terminal. within this study we have found a high cost in electricity generation and therefore has been presented as an alternative to improve an interconnected system which will significantly reduce the high operating costs.

This work shows how through the Deming method and change the generation of fossil sources to an interconnected system of lower cost and in accordance with the new concepts of sustainable development.

The study shows the different stages of embarkation, disembarkation in the port of Bayóvar through the North Peruvian Pipeline and how it facilitates the transfer of crude oil from the exploitation areas in the jungle to the refineries La Pampilla, Talara Refinery, Conchan Refinery and other ports and refineries worldwide. With the replacement of LED luminaires the economic advantages are represented by 50% of the decrease in current costs.

Using the interconnected system the monetary differentials are the Year 2018 is 921,669, the year 2019 is 727,604 the year 2020 is of 610,678 soles of operating cost reduction.

**Keywords: cost analysis, port operations, electrical interconnection.**

## I. INTRODUCCIÓN

El uso de energías no contaminantes que tiene como fuente la luz solar, la fuerza eólica, la geotermia, hidroeléctricas categorizadas como no tradicionales, pero, si amigables con el desarrollo sustentable, se caracterizan porque sus costos iniciales monetarios son relativamente altos en comparación con el combustible fósil que son altamente contaminantes. (Huamán y Villena 2018).

Se inicia este trabajo de investigación con la importancia de la naturaleza y conservación de las especies naturales siendo nuestro país el segundo en biodiversidad después de Brasil, bajo este escenario proponer medidas de desarrollo sustentable que es lo que vamos a dejar a nuestros hijos y las generaciones futuras

Hoy en muchos países desarrollados donde se tiene una excelente infraestructura vial y planificación adecuada muchas personas se desplazan en bicicleta por razones de salud y disminuir la contaminación ambiental, lograr esto en nuestro amado Perú es posible que demore muchos años, pero si es posible proponer cambios energéticos basados en el ahorro que significa cambiar la matriz energética dos ejemplo : el sistema interconectado de energía eléctrica que hizo que las regiones cambiaran sus motores a petróleo por motores impulsados energía eléctrica, otro ejemplo es la llegada del gas natural a Lima , fueron las grandes empresas dedicadas a las rubros de cerámica los que estaban preparados para cambiar sus hornos y hoy tenemos cerámicos a menor precio y de mejor calidad.

El Oleoducto Nor Peruano posee una longitud de 854 kilómetros. Pues este empieza a orillas del Río Marañón, en el pequeño caserío San José de Saraguro, Departamento de Loreto en la Selva Norte, y culmina en el Puerto de Bayóvar, Departamento de Piura en la Costa Norte. Está dividido en dos tramos y está a cargo de Petroperú. (Ministerio de Energía y Minas - Atlas Minería y Energía en el Perú 2001; pág. 1).

El Terminal Bayóvar de Petroperú cuenta con tres motogeneradores y un turbo generador: Motogenerador (11MG5), con motor diésel marca CATERPILLAR, Modelo 3412 acoplado a un generador marca CATERPILLAR cuya potencia

nominal es de 545 KW; motogenerador (11MG-7) marca CUMMIS de potencia nominal de 300 KW; motogenerador (11MG-8) marca VOLVO cuya capacidad nominal es de 200 KW y el TURBOGENERADOR (11P2), con turbina marca RUSTON, modelo TA-1750, acoplado a un generador marca GENERAL ELECTRIC; el conjunto genera una potencia nominal 1,100 KW. El uso de combustible Diésel para cubrir esta generación eléctrica es muy elevada este consumo asciende a los 6,800 galones al mes que al precio actual del combustible de S/ 15.00 el galón, este monto se convierte en un gasto fijo de S/ 102,000 soles mensuales dando como resultado anual un estimado de S/ 1,224,000 soles anuales en combustible separado de los gastos de suministros como filtros, aceites, repuestos; pago de personal para su mantenimiento y transporte del combustible al Terminal Marítimo Bayóvar hacen que la empresa tenga altos costos fijos para realizar sus operaciones de embarque, desembarque y almacenamiento de petróleo crudo para cubrir las necesidades del mercado de hidrocarburos.

Vivimos en una nación favorecida con una biodiversidad más grande del mundo, abundancia de recursos naturales de origen animal, vegetal y mineral, que gracias a los microclimas que se forman gracias a la presencia de la cordillera de los andes y la presencia del mar peruano, el país se encuentra en posibilidades de producir energías renovables a base de gas natural y otras fuentes antes mencionadas (García y Zevallos 2018).

La proyección del consumo de combustible en el Terminal Bayóvar es elevado y la tendencia va en aumento por motivo del cierre de sus oficinas en el centro de la ciudad de Piura a raíz de esta decisión de directorio el personal que laboraba en dichas oficinas se van a trasladar al Terminal, esto aumenta el consumo de combustible por la mayor demanda de energía eléctrica en la zona industrial y zona vivienda.

Como objetivo general se tiene como propósito el análisis de las operaciones de embarque, desembarque y almacenamiento de petróleo crudo para reducir los costos operativos en el Terminal Marítimo Bayóvar y como objetivos específicos:

- 1) Describir situación actual de la empresa y altos costos de operación 2018 - 2019 - 2020

- 2) Análisis de sus operaciones a través del PHVA, históricos de costes operativos, determinar factores en las operaciones.
- 3) Disminuir la contaminación ambiental en la bahía de Sechura producto de los desechos del puerto de Bayóvar.
- 4) Hacer un análisis costo beneficios comparativo entre las dos alternativas de suministro de energía eléctrica

La justificación del presente trabajo de investigación radica en la importancia de las energías sustentables definidas por Milton José Pereira Blanco como: “Las energías sustentables tienen común denominador que concurren las viabilidades económicas social y ecológica que es la base del desarrollo sustentable.

En estos momentos de la pandemia (2020-2021), nos han mostrado como la disminución de la actividad productiva ha hecho reflorar el mundo admirándose especies que se creían extintas, paisajes hermosos, se está cerrando paulatinamente el hueco en la capa de ozono en la Antártida que nos protege de los rayos ultravioleta, el cambio climático y el efecto invernadero, los beneficios inesperados de una pandemia con resultados catastróficos a nivel mundial. (Pou & García 2017).

Hoy en día la industria petrolera se ha convertido uno de los más grandes contaminantes de nuestra atmosfera y medio ambiente por la emisión de gases contaminantes producto de sus operaciones, la alternativa de minimizar estos impactos realizando un estudio de un sistema interconectado eléctrico es un apoyo y un beneficio para el medio ambiente por tal motivo dentro de las políticas de Petroperú, declara que gestiona sus actividades de manera responsable optimizando los recursos y es ahí en donde esta propuesta entra en concordancia con las reglas de trabajo de la empresa.

Es por ello que se ve la necesidad de realizar un análisis de las operaciones de embarque, desembarque y almacenamiento de petróleo crudo optando como mejora un sistema de interconexión eléctrica para el beneficio de la organización por el ahorro significativo, por sus elevados costos operativos y al igual que el mantenimiento de la maquinaria utilizada para la generación de energía eléctrica y mantenimiento de sus generadores petroleros. En ese lineamiento el presente

informe tiene como finalidad proponer la solución a esta problemática. Este estudio se enmarca dentro de las disposiciones legales vigentes, la Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844, su Reglamento, con el fin de llevar a cabo electrificaciones con sistemas económicamente viables.

Se propone una hipótesis: si se cambian algunas formas de suministro de energía renovable entonces los costos operativos de embarque, desembarque y almacenamiento disminuyen en el puerto de Bayóvar además de disminuir los problemas de contaminación ambiental derivados del uso de Hidrocarburos de origen fósil.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes

Mediante la búsqueda de información presentamos los siguientes antecedentes:

Según Vargas (2020) En su tesis Aplicación del Método PHVA en el mejoramiento de costos del fluido de perforación en pozos petroleros, El Alto, Región Piura, el objetivo general planteado fue: Poner en práctica el método Deming (PHVA) para lograr mayor eficiencia en la extracción de petróleo, con respecto a la metodología su enfoque es cuantitativo, con respecto es de diseño experimental al analizar los datos de causa efecto, utiliza como variable independiente el método de PHVA o círculo de Deming y la variable dependiente Los costos de fluido de perforación. Utiliza una muestra de 18 pozos, encuentra 4 causas de incrementos de costos tres causas raíz referida a la contaminación y una cuarta de reutilización de los lodos y ahorro de agua

Llegando a las siguientes conclusiones: Las causas más frecuentes de contaminación en la perforación petrolífera se produce por efecto de la perforación donde se utilizan aguapara la expulsión de los residuos producto de la misma: la arena viene mezclada en forma de lodo con bario, sulfato; el petróleo crudo hidrocarburos de petróleo, metales; sales, metales, hidrocarburos de petróleo, y materiales radioactivos); y los productos químicos utilizados en las operaciones de mantenimiento ácido clorhídrico, biosidas. Causando grandes daños a la escasa agua potable de la zona perjudicando el medio ambiente u la biodiversidad de la zona.

El Estudio de Ramírez (2020) en el canton Santa elena , Pozos Ancon titulado Desarrollo de un plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad RCM, mediante operaciones de pulling a los pozos del campo “Gustavo Galindo Velasco”su objetivo general fue implementar un plan integral de matenimiento utilizando el metodo del RCM.La muestra fue de 27 pozos.

Con respecto a la metodología el autor señala el metodo de practicas de campo o le llama sintematico o de campo , porque el estudio se realizó visitando los pozos petroliferos y se recopiló información sobre la produccion diaria de cada uno, las

cualidades del petróleo crudo y sus cualidades a este método se le llamó analítico, mismo tiempo se realizó las lecturas de las fallas durante el periodo de estudio de las principales causas y las secuelas de las mismas en términos de unidades monetarias, una vez detectadas estas fallas, se aplicaron medidas correctivas.

Luego de este diagnóstico se aplica el método denominado El mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM) realizando la recopilación de información con el objetivo de priorización de los que utilizan sistemas de bombeo mecánico, swab y plunger lift. Luego del diagnóstico se aplicaron correctivos a los problemas encontrados de donde se obtuvo información para la construcción de un árbol de causas y efectos.

Llegando a las siguientes conclusiones : Se estudió 605 pozos en producción, el trabajo de investigación según el orden de prelación quedaron definidos por rangos de siguiente manera : 274 de criterio débil, 181 criterio medio, 123 criterio o riesgo alto y por último 27 criterio de riesgo muy alto ,donde recomienda reparaciones de forma preventiva o precautoria .

El aporte de este trabajo es como el Sistema de mantenimiento centrado en la confiabilidad es una versión adaptada del método Deming en pozos petroleros.

En el Perú de acuerdo a Ibaceta (2017) en su tesis Enfoque de riesgos en la planificación de la supervisión y su impacto en la confiabilidad del servicio. (Caso: División de Supervisión de Gas Natural -Osinergmin) para obtener el título de Ingeniero Industrial y Comercial de la Universidad San Ignacio De Loyola, su muestra de 17 unidades operativas , su objetivo general fue : Especificar la influencia del enfoque de riesgos en la planificación de la supervisión de la División de seguridad de gas natural ( DSGN) ,con respecto a la metodología se utilizó el enfoque cuantitativo por los datos obtenidos usando la técnica de datos documentales y no experimental dado que los investigadores no manipularan los datos obtenidos y la técnica de técnica del Análisis Comparativo para el estudio del comportamiento de las variables en los escenarios planteado.

La tesis referida analiza los problemas que surgen al transportar Gas natural por los sistemas de tuberías conforme a las recomendaciones del ente supervisor, teniendo como meta una mejora continua de procesos, disminuyendo las pérdidas

por desperfectos mecánicos lo que origina conflictos sociales con las tribus indígenas que son propietarias de esas tierras y las usan para su subsistencia .

El estudio llega a las siguientes conclusiones : Existe una correlación negativa entre la efectividad y supervisión, debido al crecimiento industrial y la competitividad, con respecto a los riesgos las metodologías de Mühlbauer y los criterios de la normativa ASME B.31.8 proporcionan un índice de puntos críticos y segmentación del sistema para analizar la valoración de riesgos de los servicios que se brindan a la sociedad.

Con respecto a su parte nuestra tesis es la forma documental utilizada que es la base de nuestra investigación y el análisis comparativo durante los tres años de estudio .

Según Parvizsedghy (2015) en su tesis Risk-Based Maintenance Planning Model For Oil And Gas Pipelines Oil And Gas Pipelines (Modelo De Planificación De Mantenimiento Basado En Riesgos Para Oleoductos Y Gasoductos), su objetivo general fue: Desarrollar un modelo de planificación de mantenimiento basado en riesgos para aceite y gasoductos. Utiliza una muestra de 10,000 incidentes ocurridos en los pozos petroleros de Estados Unidos de América.

Su enfoque es cuantitativo, La investigación desarrolla una probabilidad de falla (POF) y las consecuencias del modelo de predicción de fallas (COF) y establece una inspección basada en el riesgo y modelos de planificación de rehabilitación basados en simulación.

El modelo POF desarrolla un índice completo aplicando la teoría granular de incertidumbre y los principios de la teoría de la probabilidad para pronosticar el POF de petróleo y gas conducida por tubería. La técnica neuro-difusa se emplea para desarrollar un modelo que pronostique las consecuencias financieras de las posibles fallas de tales tuberías. Un riesgo difuso integrado

El modelo de evaluación se desarrolla con 25 reglas difusas para evaluar el índice de riesgo de una tubería. Llegando a las siguientes conclusiones: Esta investigación puede ser utilizado por los operadores de oleoductos y gasoductos para predecir el riesgo de fallas debido al tiempo de uso, por lo tanto, plantea una serie de modelos econométricos de predicción de fallas considerando como principales variables:



usa la ubicación categoría, escenario de falla, diámetro de la tubería y los datos de límite elástico mínimo especificado. La predicción y evaluación de riesgos permite realizar mantenimiento preventivo lo que permite al gerente tomar decisiones que disminuyan los costos de fallas inesperadas.

El autor considera que el gran aporte de la investigación es la posibilidad de elaborar índices que alerten ante posibles fallas del transporte de petróleo o gas. Aportando un novedoso sistema de pronóstico de fallas.

Palma & Palma ( 2015) en su tesis realizada en Guayaquil Ecuador denominada Análisis de los costos operativos y su incidencia en los resultados de las operaciones de la compañía de automatización y control GENESYS S.A. periodo 2013. Su objetivo general Identificar los factores que determinan los costos operativos y su relación con la ganancia neta disponible para los accionistas de la Compañía de Automatización y Control Genesys S.A. La muestra es de 32 personas de la gerencia general y las tres unidades que están bajo su dirección, Gerencia administrativa, de ventas y gerencia de operaciones, mediante una encuesta y análisis comparativos de los resultados contables llega las siguientes conclusiones para encontrar la eficiencia de la empresa de estudio se realiza un análisis comparativo de la ganancia neta con los costos operativos, para ir de acuerdo con lo solicitado por los accionistas –inversores. A pesar de que se cuenta con manual de procesos, los funcionarios no cumplen los lineamientos trazados donde la evaluación en conjunto es deficiente por lo tanto la empresa debe implementar sistemas de control y medición de resultados causando pérdidas que pueden ser disminuidas y eliminadas con sistemas pormenorizados comparativos mensuales y anuales, la legislación contable debe ser cumplida pues ante una auditoria estatal se encontraría muchas razones para que la empresa sea penalizada (Multas)

Bermúdez (2018) realiza la investigación en España , titulada Eficiencia Portuaria y Modelos De Gobernanza, Eficiencia Portuaria y Modelos De Gobernanza, El objetivo principal de esta tesis es determinar el efecto producido por cambios en el transporte marítimo contenerizado, la tasa de desempleo, el índice de competitividad y los tratados sobre el Producto Interior Bruto per cápita en los

países de la Costa Oeste de Latinoamérica en el periodo comprendido entre 2008 y 2015, componen la muestra objeto de análisis 23 puertos.

Las técnicas utilizadas son a base de los antecedentes sobre el tráfico marítimo contenerizado y su correlación con el crecimiento. En la actualidad, el estudio de las dinámicas entre Producto Interior Bruto y los indicadores de movimiento portuario es un elemento crucial tanto para la estrategia comercial de los actores económicos implicados en el negocio marítimo modelizando modelos econométricos.

Las conclusiones es que el análisis envolvente de datos es un análisis de programación matemático para calcular la eficiencia productiva. Este enfoque dibuja una frontera de producción basada en la información de los inputs y los outputs elegidos. El grado de ineficiencia se evalúa en relación a la distancia entre las observaciones y dicha frontera, obteniéndose datos diferentes en los puertos estudiados con respecto al movimiento de mercaderías.

En el Perú Condorpusa & , Figueroa (2019) en una investigación para el Programa de la Maestría en Supply Chain Management- MSCM La Salle 2017 II Lima, 14 de Agosto del 2019.El objetivo general analizar información de fuentes primarias y secundarias asociadas a la gestión de los residuos, los planes de abandono y de comisionado de activos, como parte de la relación con la logística inversa en temas como la gestión de recursos, planificación, transporte, capacidad y efectos económicos aplicables; en el ámbito mundial, regional, país y una empresa en particular, caso lote 8.

Basado en los análisis de datos e interpretaciones, se propuso una metodología de cadena de valor, integrando conceptos de planeamiento, operaciones, medio ambiente y finanzas; a fin de analizar la situación actual y la propuesta de mejora, trasladando ello a indicadores de gestión y a recomendaciones de buenas prácticas para su implementación. Cuantificar los impactos en temas tangibles e intangibles, agregando el control de KPI's y buenas prácticas aplicativas.

Dentro del análisis de metodología de investigación se considera revisar la información de una de las principales empresas del sector petróleo y gas en el Perú, a fin conocer a detalle que es la compañía, como opera a nivel mundial y en Perú,

como realiza sus operaciones en cada uno de las ubicaciones donde ejecuta actividades, principalmente en los campos asociados a la explotación petrolera, materia de la presente investigación

Concluyendo con el análisis realizado entre la situación actual y la propuesta, podemos indicar lo siguiente: - Las estrategias a las áreas de impacto reflejan un ahorro adicional de los flujos económicos del lote en un mínimo de US\$ 2.94 MM, que puede ser utilizado para minimizar el impacto de las inversiones en el tiempo. - En ambos casos, el VAN es mayor a 0, la TIR supera la tasa de descuento y la de situación actual, con lo cual ambos flujos son viables en su ejecución, pero el análisis por año indica que es recomendable distribuir las inversiones y costos durante el horizonte de evaluación y no al cierre de operaciones, con los riesgos que aplican.

La presente investigaciones muestra otra forma de analizar eficiencia utilizando indicadores como el Valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno y Valor actual neto Financiero (VANF).

Aguirre (2018) el estudio se realiza en el Ecuador en su tesis “Análisis de la matriz energética ecuatoriana y plan de desarrollo energético sostenible para la ciudad de Machala”

Objetivo general Promover el uso de energías renovables no convencionales mediante la elaboración de un plan de desarrollo energético sostenible en la ciudad de Machala y que este sirva de ejemplo para las demás ciudades del país. La muestra es todas las centrales eléctricas del Cantón Machala y su población con sus diferentes formas de energía que utilizan. El programa utilizado es el programa HOMER por sus siglas en inglés Hybrid Optimization of Multiple Energy Resources, es un software que permite modelar sistemas de potencia distribuida, de la manera más óptima dependiendo de las necesidades del usuario. La principal ventaja de HOMER es que simplifica la evaluación de diseños de sistemas de energía conectadas a la red o fuera de ella.

Sus conclusiones se resumen en El 26 % de la demanda eléctrica de la ciudad será cubierta con energías renovables no convencionales, de las cuales la fotovoltaica cubrirá el 21 % con 72.469 GWh/año y un 5 % por biomasa que son 17.248

MWh/año. Para este estudio se analizó la demanda eléctrica de la ciudad como un todo, es decir no se realizó un análisis individual de cada una de las necesidades de los edificios en los que se instalarían los sistemas fotovoltaicos, por lo que no se incluye la instalación de baterías para almacenar energía, ya que el coste incrementaría. El coste de inversión para este proyecto es de \$ 30.915.564 con un payback aproximado de 3 años, con el precio de la energía renovable impuestos en la regulación del CONELEC04/11. El precio de la energía fotovoltaica en Ecuador es muy alto por lo que los tiempos de retorno de la inversión son muy cortos, permitiendo hacer atractivos este tipo de proyectos.

El presente trabajo es útil en el sentido de los ahorros al cambiar el gas licuado de petróleo por otras energías, no solo amigables con el medio ambiente sino también de menores costos

## **2.2 Costos Operativos**

Según Salvá, Soto, & Fernando ( 2018) define los egresos monetarios que pueden ser contabilizados que son necesarios para la producción de un buen servicio, empezando con las materias primas que son la base del negocio de la empresa que se utiliza tienen como principales características que son materiales o tangibles, los trabajadores o planilla de los trabajadores llamada mano de obra directa , insumos que son ingredientes que se incluyen en la transformación del producto en menor cantidad que la materia prima como los combustibles ,servicios agua , electricidad , telefonía ,costos de mantenimiento y supervisión y contratación de terceros que son aquellos servicios que resulta mejor que los haga otras personas y no tener trabajadores en planilla con el objetivo de disminuir costos.

### **2.3 Gastos generales o indirectos**

Según el sitio Web el Plan general contable (2021), se conceptualiza el gasto como las disminuciones en los activos netos de la empresa, producto de su uso (depreciación) o el aumento de deudas denominados pasivos donde no son afectados los socios o propietarios. Contablemente se registran en las cuentas de gastos fijos, gastos variables, gastos operacionales y gastos no operacionales.

De acuerdo con Garay (2018) los gastos generales son todos los gastos necesarios para la construcción o elaboración de un producto o servicio no incluidos como costos directos tales como los gastos de administración, vigilancia construcción de campamentos, son aquellos que son necesarios cuando se realiza una obra de construcción.

Según la Real Academia Española (2021) define "El gasto como la "Acción de gastar" y Cantidad que se ha gastado o se gasta"

### **2.4 Ahorro**

Según Dornbush, Stanley, & Startz (2015), es la diferencia entre los ingresos menos los egresos de una persona, empresa o institución. Según el equilibrio del modelo keynesiano en ese punto es igual a la inversión, el ahorro es la fuente de la creación del capital, dado que se supone que se está cambiando consumo presente por consumo futuro de acuerdo a una tasa de interés determinado por el mercado.

### **2.5 Planificar, Hacer Verificar y Actuar (PHVA).**

Según Aguanche (2017) consiste en el proceso de mejora continua, todo proceso es dinámico no estático por lo tanto si los resultados no son los óptimos planificados deben hacerse correcciones sobre la marcha y de ser necesarios en todos los procesos de la producción, empezando con la planificación que es la parte donde se establecen metas y objetivos cuantitativos y cualitativos del producto o servicio a realizar. Esto que el "Hacer" también debe ser revisado para que se realice de la mejor manera posible, El "Verificar" consiste en que los productos no deben llegar a control de calidad para recién darse cuenta de que hay algo que está realizándose sin las normas técnicas adecuadas dado que no cumplen con los estándares establecidos en el proceso de planificación y nuevamente "Verificar" a

base de indicadores de calidad y promover la participación de todos los involucrados en los procesos de tal manera que se logre siempre mejores resultados y siempre pensando en la mejora del producto o servicio a ofrecer .

## **2.6 Operaciones Portuarias**

De acuerdo a Ramirez & Barragán (2017) se inician desde las construcciones de las instalaciones portuarias ,el mantenimiento del puerto, implementación continua, forma de uso y fines lucrativos con un manejo administrativo adecuado de todos los puertos marítimos fluviales y lacustres.que se pueden resumir entre actividades : Traslado, cuidado y almacenamiento de mercaderías , el Transporte terrestre de las mercancías y continuo mantenimiento de medios técnicos de explotación y las instalaciones.

El traslado y depósito de las mercancías es la actividad principal que se realiza en el escenario portuario que garantizan su estado. En este contexto se supervisa el ingreso y salida de mercaderías del puerto en grandes contenedores o si fuera el caso el traslado de alimentos como el trigo, maíz, que vienen en buques especiales donde su traslado requiere de maquinaria de extracción y traslado hacia los medios de transporte adecuados para este tipo de mercadería.

Las operaciones antes indicadas deben llevarse bajo determinados estándares como puede ser el transporte de gas licuado de petróleo, combustibles o materiales que pueden causar grandes daños ecológicos y deben adecuarse las regulaciones sobre volúmenes y pesos manipulados por los trabajadores portuarios con sus maquinarias adecuadas.



Figura 1. Brazos de carga de 16"· Capacidad: 25 mil barriles/hora

Fuente: Petroperú

## 2.7 Embarque

Según la Real Academia de Lengua Española (2021) es la acción y efecto de embarcar consiste en introducir personas u objetos en un medio de transporte. Ramirez & Barragán (2017) define el embarque marítimo como el traslado de mercancías donde intervienen los especialistas en operación de terminales portuarios las empresas navieras encargadas de la documentación requerido desde el puerto de origen hasta el puerto de destino.



Figura 2. Embarque de petróleo crudo para la Refinería Talara

Fuente: Petroperú

## 2.8. Desembarque

Consiste en la llega de mercancías utilizando la misma logística que se utiliza para el embarque, bajo la normatividad de los agentes aduaneros y las medidas de protección del medio ambiente y salud ocupacional.

## 2.9. Almacenamiento

Las Mercancías deben cumplir plazos de acuerdo a sus características, por lo que los puertos cuentan con almacenes a temperatura de ambiente y refrigerados para determinados productos hasta su desaduanaje y ser dirigidas a su lugar destino.

## 2.10 Subestación Eléctrica

Según (Aguirre e Idrogo , 2018) es un componente nodal de un determinado sistema eléctrico equipado con herramientas e instrumentos que logran cambiar las tensiones , voltajes y maniobras operativas requeridas para un suministro eléctrico ,con el fin de evitar fallas y contingencias por cambios en los valores normales de potencia y energía .



Figura 3. Tanque de almacenamiento petróleo 126 mil barriles de capacidad

Fuente: Petroperú





Figura 4. Vista satelital del Terminal Marítimo Bayóvar Sechura – Piura

Fuente: Google Maps, Elaboración propia

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Según Hernández, Fernández, & Baptista (2014) el enfoque es mixto. Cuantitativo y cualitativo. Es cualitativo porque se intenta investigar las variables demográficas correspondientes de los trabajadores Terminal Bayóvar tales como edad, Grado de instrucción, capacitaciones. Es cuantitativo porque se realizará el monitoreo de cómo han evolucionado las pérdidas de petróleo durante el año 2021, gastos de combustibles en términos monetarios son numéricos.

La investigación es no experimental porque los investigadores no distorsionaran los datos recolectados.

Es descriptiva porque describe los hechos sujetos de investigación utilizando instrumentos estadísticos de estadística descriptiva.

Es correlacionar porque se busca relacionar la variable Independiente Aplicación Del PHVA o Ciclo de Deming con las variables dependientes Costos operativos y variables sociodemográficas

La investigación es Básica porque intenta explicar un conjunto de hechos no estudiados sobre la forma de disminución de costos operativos sobre las fases de embarque, desembarque y almacenaje en el puerto de Bayóvar con el objetivo de generar nuevos conocimientos.

### 3.2. Variables y Operacionalización

#### 3.2.1 Variables

Variable Independiente: Aplicación Del PHVA o Ciclo de Deming

Variable Dependiente: Costos operativos

#### 3.2.2 Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variables		Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Independiente o explicativa	Aplicación Del PHVA o Ciclo de Deming	Según Vargas (2020) El ciclo PHVA o ciclo de Deming es una herramienta de gran importancia para la implementación de mejoras continuas en las organizaciones empresariales	El método de Deming está basado en la dinámica de sus dimensiones: planificar, hacer, verificar, y actuar, donde la información cuantitativa recolectada es analizada y convertida a una escala de Likert en cada punto y su mejora si fuera necesaria	1. Planificar	Grado de Metas definidas cuantitativamente y convertidas a escala ordinal.	Escala Ordinal
				2. Hacer	Acciones a realizar medidos en resultados	Escala Ordinal
				3. Verificar	Constatar los resultados obtenidos	Escala Ordinal
				4. Actuar	Hecho el diagnostico, efectuar correcciones de mejora continua	Escala Ordinal
				5. Costo de suministro de energía	Costo de combustible	Numeral Cuantitativo
Dependiente	Costos Operativos	Según Salvá, Soto, & Fernando (2018) define los egresos monetarios que son necesarios para la producción de un bien o servicio, como las materias primas, insumos, mano de obra directa.	Costos pagados por la empresa en sus diversos procesos productivos			
				Embarque / Desembarque	Costos operativos de Embarque / Desembarque del petróleo crudo	Numeral Cuantitativo
				Almacenamiento	Costos operativos de Almacenamiento del petróleo crudo	Numeral Cuantitativo

Fuente: Elaboración propia.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1 Población muestra y Muestreo**

En el presente trabajo la población es igual a la muestra.

En el caso de la maquinaria del puerto de Bayóvar se inventariarán e integraran en el estudio todas las maquinarias y equipos que se utilizan en las etapas embarque, desembarque y almacenamiento. Bajo la premisa que la población es igual a la muestra no se utilizará ninguna técnica de muestreo.

- Se utilizarán reportes de costos operativos 2018 - 2019 - 2020
- Reporte de Operaciones Marítimas en el Terminal Bayóvar.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.4.1 Revisión Documental**

Se realizará el resumen de cada área: embarque, desembarque y almacenamiento, después se realizará utilizará el programa Excel para encontrar los principales estadísticos descriptivos y comparar los datos mensualmente y convertirlo a unidades monetarias.

La fuente de datos Los datos son proporcionados por Petroperú

#### **3.4.2 Observación directa**

Los investigadores observaran y documentaran mediante fotografías, videos de los procesos para plantear sugerencias y discusión de posibles mejoras.

### **3.5. Procedimientos**

La recolección documental se hace a través de la autorización de la gerencia general del Puerto de Bayóvar, los formatos de cada área serán agrupados en hojas de cálculo de Excel, para realizar los cálculos de las variaciones porcentuales y gráficamente serán utilizados para realizar cuadros resumen comparativos.

### 3.5.1 Formato De Recopilación de datos.

- a) Instrumento: Hoja De Registro De Consumo De Combustible.  
Según Equipo y Año (ver anexo N° 01)

Tabla 2. Instrumento de medición

EQUIPO / MODELO	RUBRO	UNIDAD	AÑO 2018	AÑO 2019	AÑO 2020
11P-2	GENERACION	KW-HR			
RUSTON	CONSUMO	GLS			
	GESTION	KW-HR/GLS			
11MG -7	GENERACION	KW-HR			
CUMMINS	CONSUMO	GLS			
	GESTION	KW-HR/GLS			
11MG-8	GENERACION	KW-HR			
VOLVO	CONSUMO	GLS			
	GESTION	KW-HR/GLS			
11MG-5	GENERACION	KW-HR			
CAT	CONSUMO	GLS			
	GESTION	KW-HR/GLS			

*Fuente: Elaboración propia.*

- b) **Instrumento central Terminal Bayóvar:** Formato que reporta las horas de trabajo de las unidades
- c) **Instrumento Diagrama DOP:** Para nuestro trabajo de investigación planteamos nuestro Diagrama de Operación del Proceso de Embarque del Terminal Marítimo Bayóvar mediante el cual plasmamos nuestra.
- d) **Instrumento de Ficha de costos operativos:** Documento mediante el cual plasmamos los componentes del costo unitario de los servicios marítimos que se realizan en el Terminal Bayóvar

### 3.6. Método de análisis de datos

Una vez realizados los resúmenes de las hojas de cálculo de Excel y SPSS-25 , los dos programas permiten graficar los resultados obtenidos ,la ventaja del programa SPSS-25,es que te proporciona datos estadísticos descriptivos (valores máximos, mínimos, medidas de tendencia central y de dispersión), lo que facilita poder ofrecer

explicaciones y ayudar a comprender la problemática motivo del proceso de investigación

### **3.7. Aspectos éticos**

Es el respeto a los derechos de autor; de acuerdo a las normas ISO 690 y 690-2. Para el presente trabajo se han respetado los derechos de autor y las fuentes claramente referenciadas.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1 Descripción de procesos**

Petroperú es una entidad del Estado con derecho privado, que se encarga de la exploración, explotación y comercialización de hidrocarburos, contando con una planta de refinación de petroquímicos en la provincia de Talara región Piura, administra el Oleoducto Nor peruano donde se transporta petróleo crudo a través de sus 854 kilómetros de longitud llegando al puerto de Bayóvar (Política Petroperú 2019).

Su capacidad de traslado de 4,000 BLs/h, anteriormente este régimen de bombeo era de 5,500 Bls/h, pero a consecuencia de los derrames y atentados de bajo. Esta operado por la empresa estatal peruana Petroperú con derecho privado. Construido durante el gobierno de Juan Velasco Alvarado.

Su construcción empieza en el año 194 y se culminó en 1977, dándole trabajo a más de 8000 trabajadores traídos de la zona costera y muy pocas personas de la zona porque no existía mano de obra calificada.

El 24 de mayo de 1974 llega por primera vez petróleo por esta moderna vía que es trasladado vía marítima a la refinería de la Pampilla en Lima.

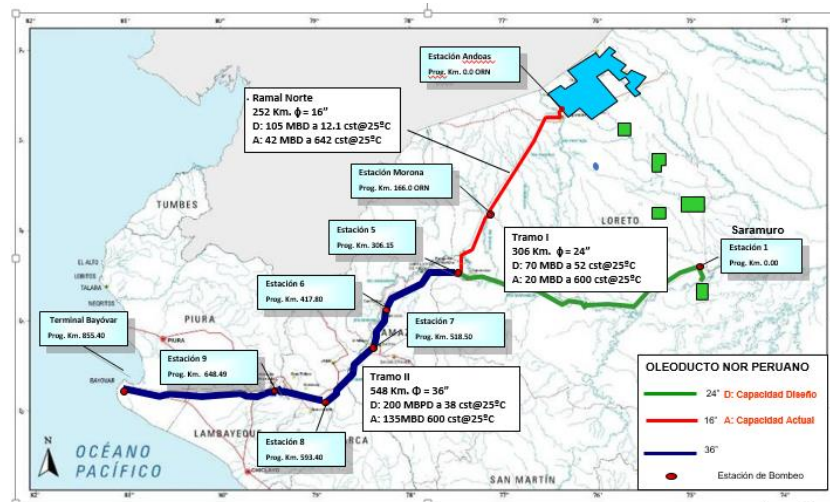


Figura 5. Recorrido del Oleoducto Nor peruano

Fuente: Petroperú

El Terminal Bayóvar es un puerto petrolero que está ubicado en el Km 855.5 del Oleoducto Nor peruano, tiene una capacidad de transporte de 100,000 barril/hora. también consta de 4 ramales con tracción hidráulica que es la sumatoria de la capacidad total de transporte. Consta con un muelle de 613 metros, su calado es 2011.68 metros de profundidad.

#### 4.1.1 Organigrama Organización del Terminal Bayóvar

La figura 6 muestra el organigrama del Terminal Bayóvar con los responsables de cada área al mes de noviembre del 2021

El Organigrama Organización del Terminal Bayóvar nos muestra la forma organizada como los puestos esenciales para operar el terminal se dividen en jefaturas, supervisores operadores y un auxiliar los mismos que realizan las tareas de fiscalización de los productos almacenados en el terminal para su posterior embarque a los distintos puertos que lleva el mercado de hidrocarburos.

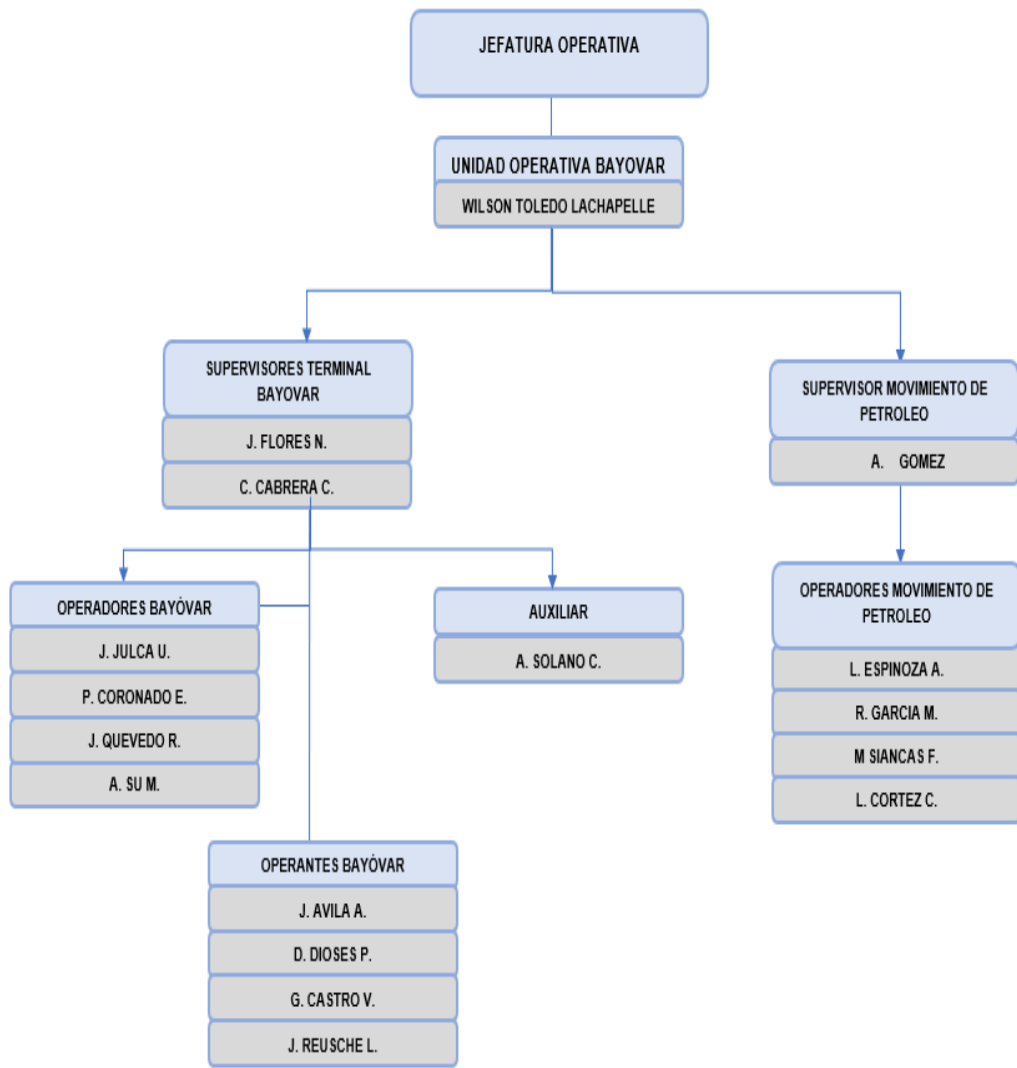


Figura 6. Organigrama Organización del Terminal  
Fuente: Terminal marítimo Bayóvar. Elaboración Propia

#### **4.1.2. Organigrama Organización de la empresa**

La figura 7 representa Organigrama Organización de la empresa Petroperú a nivel nacional y las diferentes unidades responsables. En el diagrama de organización general de la empresa se presentan las gerencias que hacen son dirigidas por la gerencia general y a su vez esta misma es coordinada con el directorio de Petroperú S.A las mismas que dirigen el sistema de explotación, transporte, almacenamiento, refinación y distribución de los productos blancos y negros para las distintas industrias del país y los requerimientos a nuestros clientes internacionales como Shell, Repsol, Hyundai etc.



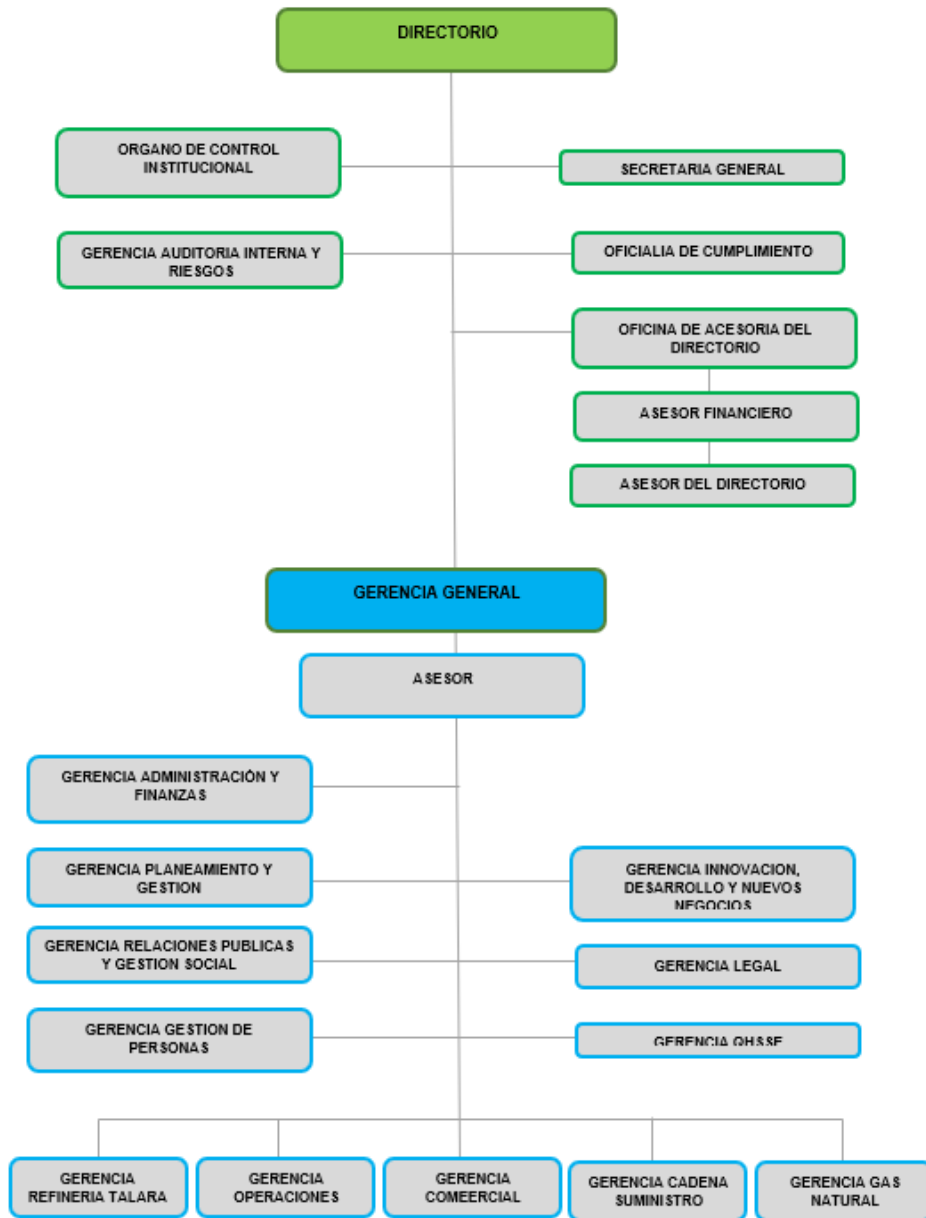


Figura 7. Organigrama Organización de la empresa  
 Fuente: Terminal marítimo Bayóvar. Elaboración Propia

### 4.1.3 Mapa De Procesos

Nuestro mapa de proceso nos demuestra como las líneas de procesos estratégicos, operativos y de soporte trabajan en sinergia para alcanzar el objetivo de lograr la satisfacción del cliente para cubriendo sus necesidades, es por ello que para las operaciones se cuenta con los soportes requeridos de calidad, marketing, cadena de suministros y recursos legales como complemento para brindar un servicio eficaz.

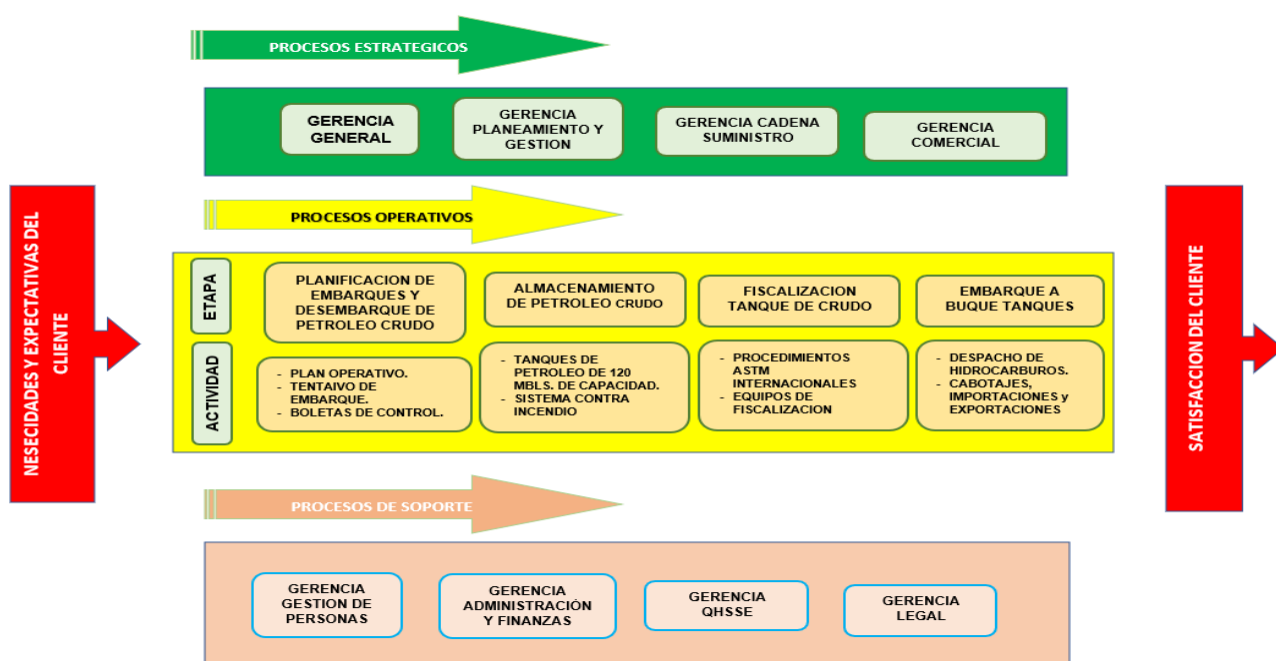
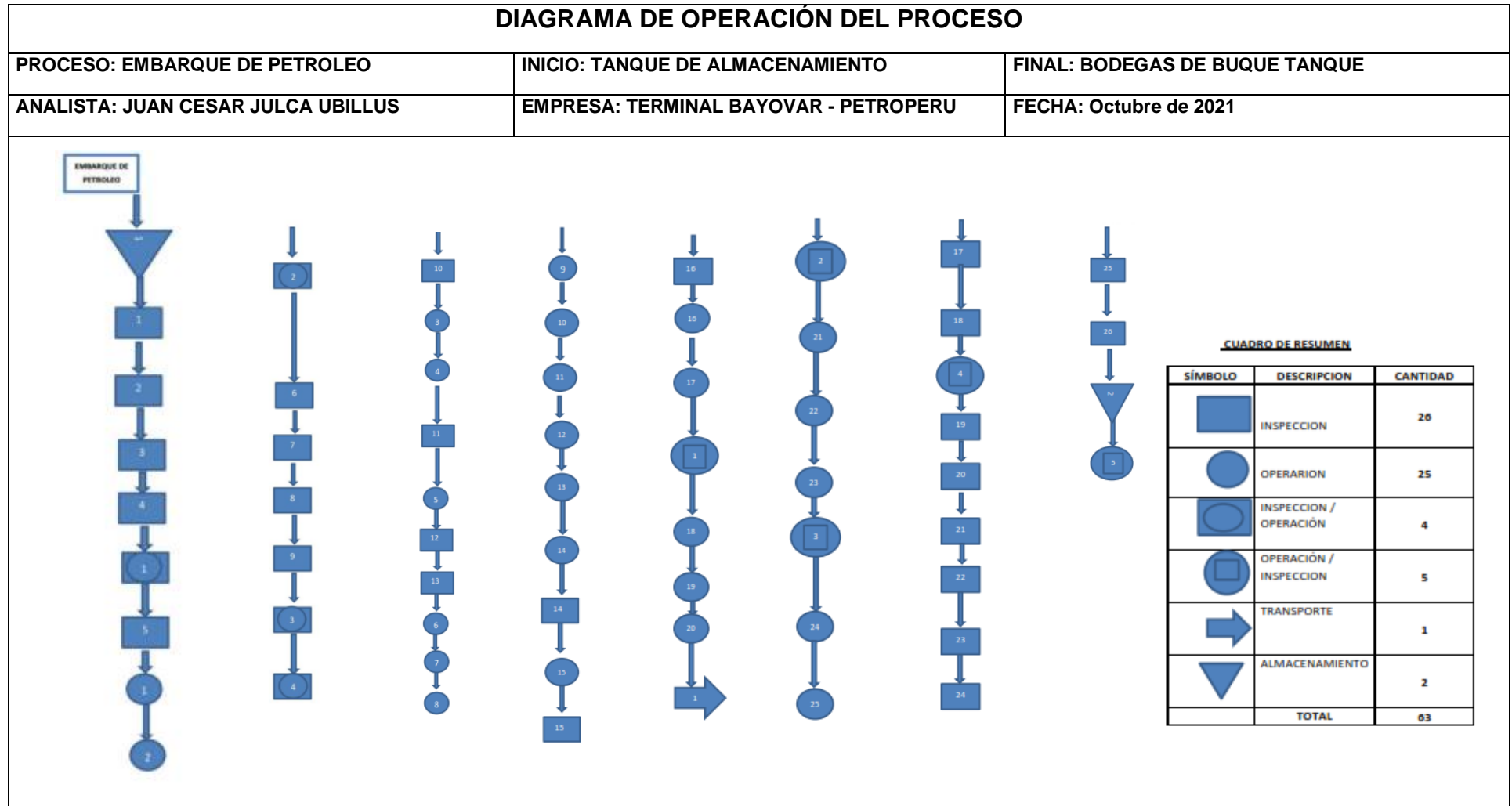


Figura 8. Figura Mapa General De Procesos

Fuente: Terminal marítimo Bayóvar. Elaboración Propia

#### 4.1.4 Diagrama DOP de embarque del Terminal Bayóvar.










































## Diagrama DOD y DAD

En el diagrama DOP se presentan 63 operaciones las cuales pertenecen a un proceso de embarque de petróleo crudo dando como inicio los tanques de almacenamiento y finalizando en las bodegas de los buques que llegan al Terminal Martino Bayóvar.

El diagrama DAP se aprecia como resultado 63 actividades del proceso de embarque las cuales tienen una sumatoria de 31.14 horas desde el inicio del embarque hasta el desatraque de buque y posterior zarpe.

Tabla 3. Diagrama DOP

N°	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS						TIEMPO
								
01	Almacenamiento.							1.00
02	Orden de Carga Movimiento de Petróleo.							0.25
03	Programa de embarque.							0.33
04	Llegada de buque.							2.00
05	Coordinación practico.							0.25
06	Preparación tanques							3.00
07	Registro de datos							0.16
08	Pruebas laboratorio.							1.50
09	Operación de actividades.							0.33
10	Verificación de equipos.							0.25
11	Operatividad de boyas.							0.16
12	Inspección luces de balizaje.							0.16
13	Inspección remolcadores.							0.25
14	Equipos de recuperación contra derrame.							0.16
15	Tendido Barrera de contención.							1.00
16	Prueba de sistema contra incendio.							0.33
17	Coordinación prácticos.							0.66
18	Colocar puestas a tierra							0.50
19	Presentar escalera acceso al buque.							0.16
20	Coordinación volúmenes a embarcar.							0.41
21	Energizar sistemas brazos de carga.							0.08
22	Verificar sumidero.							0.16
23	Verificar bombas SCI.							0.50
24	Abrir drenajes.							0.08
25	Arranque de electrobomba.							0.08
26	Operar brazo a usar.							0.16
27	Retiro de pin de sujeción.							0.08
28	Accionamiento de controles hidráulicos.							0.08

29	Conexión de conectores.		●					0.16
30	Ajuste de bridas de brazos de carga.		●					0.16
31	Cerrado de drenajes.		●					0.08
32	Cerrado se drenajes sumidero.		●					0.08
33	Coordinación de apertura de válvulas buque.	●						0.16
34	Energizar sistemas de válvulas.		●					0,08
35	Coordinación por inicio de carga a buque.	●	●					0.16
36	Verificar válvulas de línea de 42	●						0.16
37	Energizar medidores.		●					0.25
38	Energizar electrobombas.		●					0.08
39	Arranque de electrobombas.					●		0.08
40	Operar medidores de crudo.		●			●		0.16
41	Operar válvulas de entrada medidores.		●					0.16
42	Operar válvulas de salida medidores.		●					0.25
43	Transporte de petróleo a buque tanque.					●	●	8.00
44	Fiscalización de tanques.					●		0.50
45	Parar embarque de crudo a buque.		●					0.16
46	Cerrar válvulas de brazo de carga.		●					0,08
47	Drenar brazo de carga.		●					0,41
48	Energizar y Seleccionar brazo de carga					●		0.08
49	Desconectar brazo de carga usado.		●			●		0.25
50	Retiro de brazo de carga.		●					0,08
51	Conferencia de autoridades	●						0.25
52	Recepción de documentos.	●						0.16
53	Fiscalización y medición de bodegas buque.					●		1.50
54	Comparación de volúmenes.	●						0.16
55	Coordinación de actividades finales.	●						0.16
56	Verificación de volúmenes.	●						0.08
57	Elaboración de documentos.	●						1.50
58	Elaboración de documento buque.	●						1.00
59	Recepción de documentación.	●						0,25
60	Entrega de documentos a buque.	●						0.16
61	Entrega de boletas	●						0.16
62	Almacenamiento de crudo en buque.	●					●	0.25
63	Zarpe de buque.					●		0.75
	<b>TOTAL</b>							<b>31.14</b>

Fuente: Terminal marítimo Bayóvar

Elaboración Propia

En el siguiente cuadro de costos y gastos del Terminal Marítimo Bayóvar se ha podido registrar los costos y gastos que intervienen en las operaciones propias del terminal.

Tabla 4. Cuadro de registro de costos y gastos 2018 - 2020.

CUADRO DE REGISTRO DE COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS DEL TERMINAL BAYOVAR					
Alumno: Juan César Julca Ubillús	Empresa: Petroperú	Área: Operaciones			
Año de análisis: 2021	Rubro: Hidrocarburos			Costos y Gastos Totales.	%.
AÑO	2018	2019	2020		
<b>Costos fijos</b>					
Compras y aprovisionamientos	24,240.00	22,704.00	28,992.00	75,936.00	0.20
Servicio de practicaje y Gavia	314,355.33	314,355.33	314,355.33	943,066.00	2.50
Movilidad trabajadores	162,000.00	40,500.00	5,850.00	208,350.00	0.55
Sueldos y salarios	3,960,000.00	4,158,000.00	4,365,900.00	12,483,900.00	33.08
Servicio de lancha	527,995.00	527,995.00	527,995.00	1,583,985.00	4.20
Seguridad social	326,400.00	342,720.00	359,856.00	1,028,976.00	2.73
<b>Costos variables</b>					
Alquiler de remolcador	174,451.00	174,451.00	174,451.00	523,353.00	1.39
Trasporte de combustible	13,273.46	11,246.40	9,880.66	34,400.52	0.09
Combustible	1,452,825.00	1,196,595.00	1,023,960.00	3,673,380.00	9.73
Mantenimientos	30,829.18	37,270.18	93,400.80	161,500.16	0.43
Teléfono y Radio	94,579.86	112,515.19	176,491.06	383,586.11	1.02
alimentación y alojamiento	3,493,800	5,590,080	7,293,888	16,377,768.00	43.40
Mano de obra contratada servicios	25,000.00	10,000.00	29,000.00	64,000.00	0.17
Servicio de Agua	49,474.07	35,204.23	38,541.85	123,220.15	0.33
Impuestos	24,545.00	23,266.00	25,438.00	73,249.00	0.19
<b>TOTALES</b>	<b>10,673,767.90</b>	<b>12,596,902.33</b>	<b>14,467,999.71</b>	<b>37,738,669.94</b>	<b>100 %</b>

Fuente: Terminal marítimo Bayóvar Elaboración Propia

Luego de un análisis de los costos gastos fijos y variables se puede apreciar un alto consumo de combustible propio de las operaciones para dar movimiento al terminal, es por ello que a través de este estudio se puede determinar que este rubro demanda un 10.35 % de los recursos monetarios.

Se debe hacer la observación que, dentro del precio de traslado, desembarque,

almacenaje y embarque el petróleo crudo suma un total de 9 dólares. No existe contablemente un costo individual de cada operación.

El trabajo de generar su propia energía eléctrica por medio de motogeneradores eléctricos que en su denominación local son 11MG-5, 11MG-7, 11MG-8 y 11P-2 hace que la gestión del transporte de combustible, consumo, mantenimientos demanden recursos por más de un millón de nuevos soles.



Figura 9. Zona de generadores

Fuente: Petroperú. Elaboración propia

Los generadores del Terminal Bayóvar son activos de la empresa que se tienen que mantener en operatividad para el funcionamiento de los equipos que son necesarios para las operaciones de almacenamiento, embarque y desembarque de petróleo crudo.

Para reflejar los gastos que se obtienen por el uso de las unidades de generación presentamos las centrales térmicas de los años 2018, 2019 y 2020 los cuales reflejan el consumo de combustible, consumo de aceite, horas trabajadas y otros rubros de interés para entender el trabajo de los equipos.



Tabla 5. Central Térmica 2018

CENTRAL TERMICA 2018							
GENERACION							
1	TIPO		TURBO	VOLVO	CAT-3412	CUMMINS	ALQUILADO
	Nº INTERNO		11P-2	11MG-8	11MG-5	11MG-7	
	MARCA		RUSTON	VOLVO	CAT	CUMMINS	VOLVO PENTA
2	MODELO		TA - 1750	VP-200I	3412E545	QSL 9-65	
3	ESTADO ACTUAL		OPERATIVO	OPERATIVO	OPERATIVO	OPERATIVO	OPERATIVO
4	POTENCIA NOMINAL		1.1 MW	0.200 MW	0.545 MW	0.300 MW	0.200 MW
5	POTENCIA EFECTIVA		1,045MW	0,185 MW	0.5 MW	0.270 MW	0.185 MW
6	PRODUCCION BRUTA (KW)		0	259,082	413,202	330,309	18,860
7	CONSUMO ESPECIF. GLS/KW-HR		0.00	11.86	9.11	13.17	9.57
8	HORAS TRABAJADAS		0	2645	3309	2592	181
9	TOTAL HORAS DE MANTENIMIENTO		0	28	20	33	0
	POR MANTTO PROGRAMADO		0	20	18	22	0
	POR MANTTO CORRECTIVO		0	8	2	11	0
10	CONSUMO COMBUSTIBLE.						
	TIPO		DIESEL B-5	DIESEL B-5	DIESEL B-5	DIESEL B-5	DIESEL B-5
	CANTIDAD		0	21,836	45,352	25,073	1,970
11	CONSUMO DE LUBRICANTE 15W40		0	89	179	78	12
12	DESEMBARQUE DE CRUDO MOTOBOMBA 11G-28 - 2018						
	BUQUES ATENDIDOS					6 MT,	
	HORAS TRABAJADAS					55 Hrs.	
	BARRILES DESCARGADOS UNIDAD 11G-28					459,889 Bls.	
	CONSUMO DE COMBUSTIBLE UNIDAD 11G28					2,624 GlS,	
13	EMBARQUE DE PETROLEO CRUDO						
	BUQUES ATENDIDOS					37 MT.	
	BARRILES EMBARCADOS					5,771,498 Bls.	
14	BALANCE ANUAL 2018						
	COSUMO TOTAL ACEITE 15W40					358 GlS.	
	CONSUMO TOTAL COMBUSTIBLE GENERACION, EMBARQUE Y DESEMBARQUE					96,855 GlS.	
	TOTAL, KW. GENERADOS					1,021,453 Kws.	
	TOTAL, HORAS TRABAJADAS GENERADORES					8,727 Hrs.	

Fuente: Terminal marítimo Bayóvar

Elaboración Propia

Tabla 6. Central Térmica 2019

GENERACION							
1	TIPO		TURBO	VOLVO	CAT-3412	CUMMINS	ALQUILADO
	Nº INTERNO		11P-2	11MG-8	11MG-5	11MG-7	
	MARCA		RUSTON	VOLVO	CAT	CUMMINS	VOLVO PENTA
2	MODELO		TA - 1750	VP-200I	3412E545	QSL 9-65	
3	ESTADO ACTUAL		OPERATI VO	OPERATI VO	OPERATI VO	OPERATI VO	OPERATIVO
4	POTENCIA NOMINAL		1.1 MW	0.200 MW	0.545 MW	0.300 MW	0.200 MW
5	POTENCIA EFECTIVA		1,045MW	0,185 MW	0.5 MW	0.270 MW	0.185 MW
6	PRODUCCION BRUTA (KW)		7,278	534,301	197,508	162,818	0
7	CONSUMO ESPECIF. GLS/KW-HR		2.30	12.39	8.58	13.05	0.00
8	HORAS TRABAJADAS		39	5,208	1,752	1,630	0
9	TOTAL HORAS DE MANTENIMIENTO		0	36	31	35	0
	POR MANTTO PROGRAMADO		0	24	21	27	0
	POR MANTTO CORRECTIVO		0	12	10	8	0
10	CONSUMO COMBUSTIBLE.						
	TIPO		DIESEL B- 5	DIESEL B- 5	DIESEL B- 5	DIESEL B- 5	DIESEL B-5
	CANTIDAD		3,160	43,122	23,017	12,480	0
11	CONSUMO DE LUBRICANTE 15W40		30	135	162	57	0
12	DESEMBARQUE DE CRUDO MOTOBOMBA 11G-28						
	BUQUES ATENDIDOS					7 M/T	
	HORAS TRABAJADAS					29 Hrs.	
	BARRILES DESCARGADOS UNIDAD 11G-28					219,775 Bls.	
	CONSUMO DE COMBUSTIBLE UNIDAD 11G28					1,154 GlS.	
13	EMBARQUE DE PETROLEO CRUDO						
	BUQUES ATENDIDOS					46 M/T	
	BARRILES EMBARCADOS					4,852,600 Bls.	
14	BALANCE ANUAL 2019						
	COSUMO TOTAL ACEITE 15W40					384 GlS.	
	CONSUMO TOTAL COMBUSTIBLE GENERACION, EMBARQUE Y DESEMBARQUE					79,773 GlS.	
	TOTAL, KW. GENERADOS					901,905 Kws.	
	TOTAL, HORAS TRABAJADAS GENERADORES					8,629 Hrs.	

Fuente: Terminal marítimo Bayóvar

Elaboración Propia

Tabla 7. Central Térmica 2020

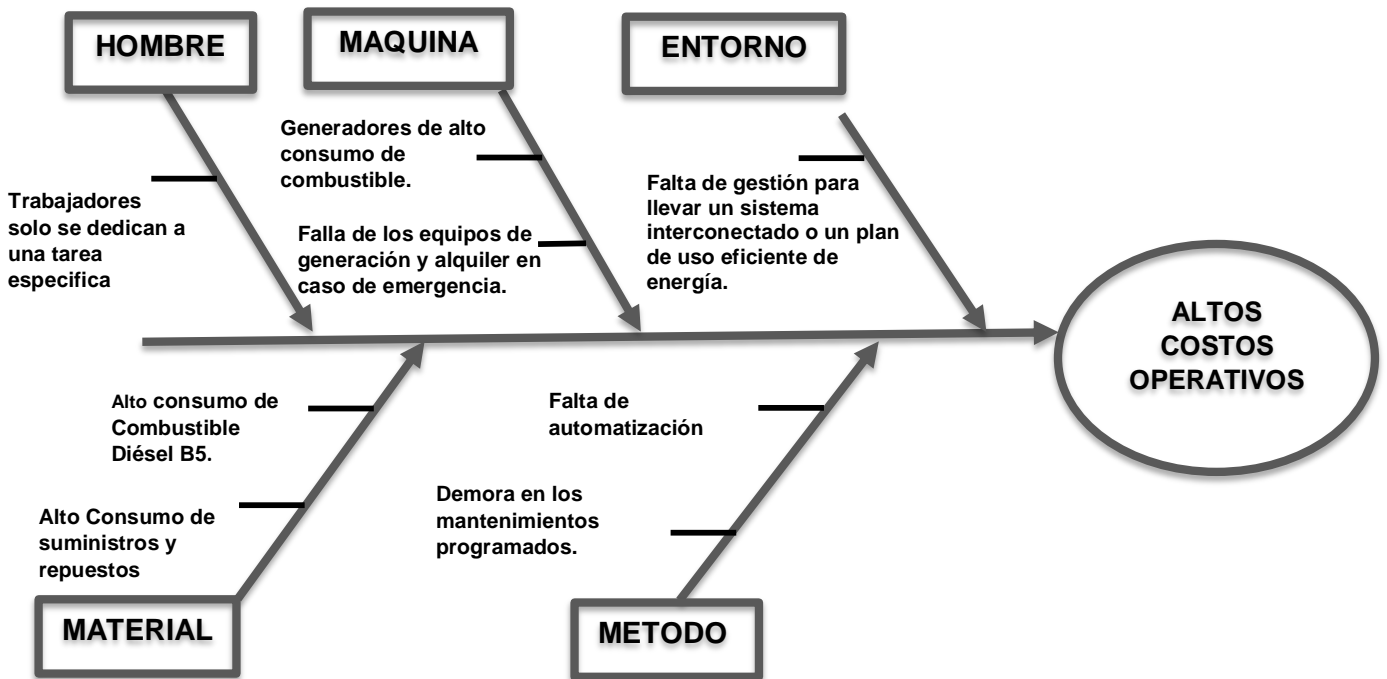
CENTRAL TERMICA 2020							
GENERACION							
1	TIPO		TURBO	VOLVO	CAT-3412	CUMMINS	ALQUILADO
	Nº INTERNO		11P-2	11MG-8	11MG-5	11MG-7	
	MARCA		RUSTON	VOLVO	CAT	CUMMINS	VOLVO PENTA
2	MODELO		TA - 1750	VP-200I	3412E545	QSL 9-65	
3	ESTADO ACTUAL		OPERATIVO	OPERATIVO	OPERATIVO	OPERATIVO	OPERATIVO
4	POTENCIA NOMINAL		1.1 MW	0.200 MW	0.545 MW	0.300 MW	0.200 MW
5	POTENCIA EFECTIVA		1,045MW	0,185 MW	0.5 MW	0.270 MW	0.185 MW
6	PRODUCCION BRUTA (KW)		0	458,138	143,215	193,421	0
7	CONSUMO ESPECIF. GLS/KW-HR		0	13.52	9.00	12.49	0
8	HORAS TRABAJADAS		0	5,231	1,526	1,999	0
9	TOTAL HORAS DE MANTENIMIENTO		0	26	45	63	0
	POR MANTTO PROGRAMADO		0	19	35	48	0
	POR MANTTO CORRECTIVO		0	7	10	15	0
10	CONSUMO COMBUSTIBLE.						
	TIPO		DIESEL B-5	DIESEL B-5	DIESEL B-5	DIESEL B-5	DIESEL B-5
	CANTIDAD		0	33,898	15,921	15,480	0
11	CONSUMO DE LUBRICANTE 15W40		0	112	58	76	0
12	DESEMBARQUE DE CRUDO - MOTOBOMBA 11G-28 - 2021						
	BUQUES ATENDIDOS						5 M/T
	HORAS TRABAJADAS						76 Hrs.
	BARRILES DESCARGADOS UNIDAD 11G-28						614,676 Bls.
	CONSUMO DE COMBUSTIBLE UNIDAD 11G28						2,965 GlS.
13	EMBARQUE DE PETROLEO CRUDO						
	BUQUES ATENDIDAS						22 M/T
	BARRILES EMBARCADOS						3,047,500 Bls.
14	BALANCE ANUAL 2019						
	COSUMO TOTAL ACEITE 15W40						246 GlS.
	CONSUMO TOTAL COMBUSTIBLE GENERACION, EMBARQUE Y DESEMBARQUE						68,264 GlS.
	TOTAL KW. GENERADOS						794,774 GlS.
	TOTAL HORAS TRABAJADAS GENERADORES						8,756 Hrs.

Fuente: Terminal marítimo Bayóvar

Elaboración Propia

se elaboró sistemáticamente la problemática encontrada a través de un diagrama de Ishikawa donde se determina el alto costo operativo.

Figura 10. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Terminal marítimo Bayóvar

Elaboración Propia

Se realizó el análisis por medio de la herramienta de Ishikawa, la cual se determinó como causal de los altos costos operativos a 08 causas que serán de estudio para nuestra investigación.

Tabla 8. Causas del origen del problema

CAUSAS QUE LE DAN ORIGEN AL PROBLEMA	
C1	Alto consumo de Combustible Diésel B5.
C2	Generadores de alto consumo de combustible.
C3	Trabajadores solo se dedican a una tarea específica
C4	Falla de los equipos de generación y alquiler en caso de emergencia.
C5	Falta de gestión para llevar un sistema interconectado o un plan de uso eficiente de energía.
C6	Demora en los mantenimientos programados.
C7	Falta de automatización
C8	Alto Consumo de suministros y repuestos

Fuente: Terminal marítimo Bayóvar. Elaboración propia

como causas de los altos costos operativos que se pueden mejorar en torno a una reducción de los costos al alto consumo de combustible Diésel B5 en el Terminal Marítimo Bayóvar, continuado por los motogeneradores que son esenciales para las operaciones de embarque, desembarque y almacenamiento de petróleo crudo.

Tabla 9. Matriz de priorización de causas.

CAUSAS QUE LE DAN ORIGEN AL PROBLEMA	Alto consumo de Combustible Diésel B5.	Generadores de alto consumo de combustible.	Alto Consumo de suministros y repuestos	Falla de los equipos de generación y alquiler en caso de emergencia.	Demora en los mantenimientos programados.	Trabajadores solo se dedican a una tarea específica	Falta de automatización	Falta de gestión para llevar un sistema interconectado o un plan de	CONTEO (X)	REAL (%)	PONDERACION
Alto consumo de Combustible Diésel B5.	7	1	1	1	1	1	1	1	7	0.18	17.95
Generadores de alto consumo de combustible.	1	6	0	1	1	1	1	1	6	0.15	15.38
Alto Consumo de suministros y repuestos	1	1	5	0	0	1	1	1	5	0.13	12.82
Falta de gestión para llevar un sistema interconectado o un plan de uso eficiente de energía.	1	1	1	5	0	1	1	0	5	0.13	12.82
Demora en los mantenimientos programados.	0	1	1	1	5	1	1	0	5	0.13	12.82
Trabajadores solo se dedican a una tarea específica	1	0	0	0	1	4	1	1	4	0.10	10.26
Falta de automatización	1	1	1	1	0	0	4	0	4	0.10	10.26
Falla de los equipos de generación y alquiler en caso de emergencia.	0	0	0	0	1	1	1	3	3	0.08	7.69
TOTAL (Y)	5	5	4	4	4	6	7	4	39	1	100 %
PROMEDIO (X)										0.10	10%

*Fuente: Elaboración Propia*

En la tabla 9, de matriz de priorización de causas damos una valoración de “1” para las causas de mayor importancia y un valor de “0” para las causales o problemas de menor importancia. Obteniendo una puntuación de “7” tenemos el alto consumo de combustible que refleja un 17.95 % quedando como la mayor causal y seguido por las unidades de generación con una puntuación de 26” y un 15.38 %. Por último, se logró establecer los altos y bajas puntuaciones para las causas de llevan a un alto costo operativo.

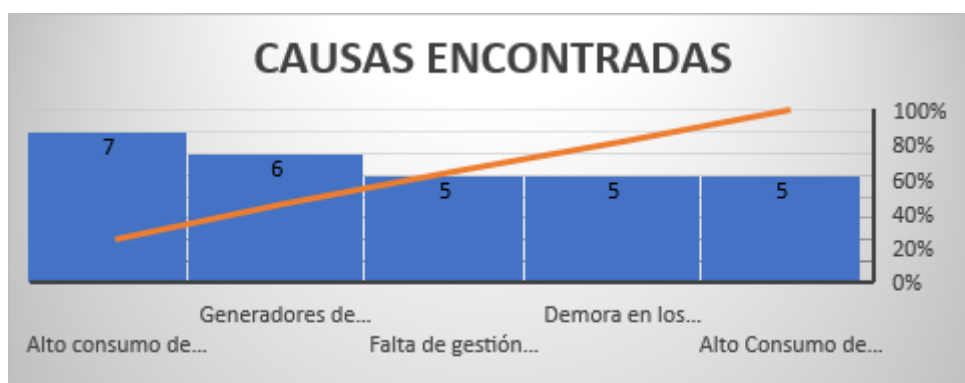
Tabla 10. Cálculo de Pareto de causas encontradas

N°	CAUSAS QUE LE DAN ORIGEN AL PROBLEMA (X)	FRECUENCIA (X)	PORCENTAJE (%)	ACUMULADO	ACUMULADO %
1	Generadores de alto consumo de combustible.	6	21.43	6.00	21.43
2	Alto consumo de Combustible Diésel B5.	7	25.00	13.00	46.43
3	Falta de gestión para llevar un sistema interconectado o un plan de uso eficiente de energía.	5	17.86	18.00	64.29
4	Demora en los mantenimientos programados.	5	17.86	23.00	82.14
5	Alto Consumo de suministros y repuestos	5	17.86	28.00	100.00
	TOTAL (X)	28	100 %		
	PROMEDIO (X)	5.6			

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 10, vemos el cálculo que nos ayudara a realizar nuestro diagrama de Pareto del cual se puede reflejar que el por medio de las unidades de generación involucra toda una gestión para que lleva recursos para tal fin como en consumo de combustible, suministros y mantenimientos son causales que se van a estudiar para proponer un plan de mejora que ataque directamente a esas variables que aumentan nuestros costos operativos.

Figura 11. Principales causas y su frecuencia por medio de diagrama Pareto



Fuente: Elaboración Propia

La figura 09 muestra mediante un Pareto 02 causales con alto porcentaje y puntuación que priorizan nuestra atención para que por intermedio de un plan de

mejora se pueda disminuir el alto consumo de combustible en el terminal Bayóvar priorizando los recursos que en un futuro puedan ser utilizados con mayor eficacia para nuestra organización.

#### 4.2 Plan De Mejora

Luego de analizar la situación actual de nuestra realidad en referencia a los altos costos operativos en las operaciones del Terminal Bayóvar, se proponen dos planes de acción para enfrentar los altos costos operativos:

1. Uso eficiente de la energía eléctrica a través del reemplazo a iluminación LED en terminal Bayóvar.
2. Proponer un plan de gestión de para realizar un sistema interconectado al sistema nacional de energía.
3. Capacitación al personal operativo sobre temas y actividades de mantenimiento eléctrico.

*Tabla 11 Organización del plan de mejora.*

CAUSA RAIZ	META / PLAN DE ACCIÓN	RESPONSABLE
Generadores de alto consumo de combustible. Alto consumo de Combustible Diésel B5.	Proponer Un Plan De Para Realizar Un Sistema Interconectado Al Sistema Nacional De Energía.	Departamento de Operaciones
Falta de gestión para llevar un sistema interconectado o un plan de uso eficiente de energía.		
Demora en los mantenimientos programados.		
Alto Consumo de suministros y repuestos		
Falta de gestión para llevar un sistema interconectado o un plan de uso eficiente de energía.	Uso Eficiente De La Energía Eléctrica A Través Del Reemplazo A Iluminación Led En Terminal Bayóvar.	Departamento de Operaciones
Trabajadores solo se dedican a una tarea específica	Capacitación Al Personal Operativo.	Departamento de Operaciones



#### 4.2.1 Organización del plan de mejora 1: uso eficiente de energía a través del reemplazo a iluminación led en terminal Bayóvar.

##### a) Antecedentes

Continuando la línea de investigación por los altos costos operativos, también podemos observar la falta de iluminación en el sistema de alumbrado vial debido a que las lámparas de vapor de sodio y mercurio se queman por el tiempo de uso ya que estos equipos de alumbrado fueron instalados hace muchos años, además se observa que la potencia lumínica de dichas luminarias se ha reducido ocasionando poca visibilidad por las noches para el personal y para los vehículos que transitan por esa zona.

Figura 12. Iluminación muelle Terminal Bayóvar.



*Fuente: Elaboración Propia*

Como aspectos negativos tenemos:

- Alto consumo de energía en dichas luminarias, lo que refleja un mayor gasto en generación de energía.
- Tiempo de vida útil bajo, constantemente se están quemando y reemplazando.
- Contaminación al medio ambiente, ya que contienen vapor de sodio y mercurio.

Dicha deficiencia en el sistema de iluminación trae como consecuencia posibles accidentes personales o vehiculares, gastos continuos en el mantenimiento de dichos equipos.

Según (Zapata, 2019) El uso de Bombillas reflectores incandescentes generan alta contaminación por el uso de metales como el mercurio cuya cantidad arrojada por hora de uso oscila entre tres y 50 miligramos por bombilla el mismo autor sostiene

El mismo autor sostiene los efectos perjudiciales para la salud humana como consecuencia de las radiaciones ultravioletas son foto queratoconjuntivitis, cataratas, efectos retardados sobre la piel, queratitis ; por radiaciones infrarrojas la catarata térmica, daño térmico de retina, daño térmico sobre la piel, eritema y queratitis (termo queratitis), y por luz azul la foto retinitis.( p. 5)

El problema de la contaminación lumínica no es muy tratado en los estudios de contaminación, sin embargo, una implementación de alumbrado mal diseñado puede generar problemas de gastos excesivos. Por lo tanto, La iluminación eléctrica se constituye en un contaminante entonces para disminuir los efectos negativos del impacto ambiental se encuentra en el cambio de estos sistemas obsoletos por sistemas de iluminación LED que es el acrónimo en inglés (Light Emitting Diode) que en español es "Diodo Emisor de Luz" definido como elemento capaz de recibir una corriente eléctrica moderada y emitir una radiación electromagnética transformada en luz.

En conclusión, para disminuir el impacto ambiental de los sistemas de iluminación, se deben aplicar medidas hacia el futuro como apostarle al uso de energías renovables, ya que estas no contaminan o lo hacen en menor proporción, y contribuyen a la economía de países importadores de petróleo, gas y carbón, que generan un gran déficit económico.

Para (Farías Fajardo & Murillo Cusme, 2018) concluyen que la implementación del sistema de luminarias (LED) reduce costos en 50% ,como ventaja del sistema de iluminación LED es que no son contaminantes al no contener metales pesados , es superior en calidad y menos dañina para las personas que el uso de sistema de iluminación incandescente, no contribuyen al cambio climático porque no desprenden calor .

### **b) Objetivo General**

- Mejorar la eficiencia energética mediante instalación de luminarias tipo LED para alumbrado vial en Terminal Bayóvar.

### **c) Objetivos Específicos**

- Reducir el consumo de energía a través de la instalación de lámparas LED en el alumbrado vial del Terminal Bayóvar.
- Mejorar el tiempo de vida útil de las lámparas usando la nueva tecnología LED en el sistema de iluminación vial del Terminal Bayóvar.

Figura 13. Iluminación Camino a Patio Tanques.



Fuente: Elaboración Propia

### **d) Descripción del proyecto de mejora 1**

El alumbrado público tiene como objetivos principales brindar seguridad, disminuir accidentes, mejorar la estética de las vías, etc. y su diseño consta de varios pasos que deben ser diseñados con precaución.

El tipo de lámpara a escoger es uno de los primeros pasos al diseñar la iluminación vial, ya que cada tipo de luminaria proporciona características diferentes que podrían inferir en el resultado final de la vía iluminada.

Los diodos emisores de luz se caracterizan por su larga duración, bajo consumo

energético y resistencia a los impactos.

El color de Luz se mantiene constante ya que son luces reguladas. Permiten dirigir la luz con exactitud ya que poseen una fuente de luz puntual. Su encendido es inmediato, por esta razón son usadas en escenas de luz dinámicas y no requiere enfriamiento para su posterior reencendido.

El campo de aplicaciones para este tipo de luz es muy alto, va desde iluminación interior hasta iluminación exterior. Este tipo de iluminación se está constituyendo como una mejor alternativa de iluminación frente a las fuentes de iluminación convencionales.

Uno de los problemas de las lámparas convencionales es que al ser constituidos por vidrio estos son muy susceptibles a ser dañados, por el contrario las lámparas LED están constituidas por una resina especial (epoxi resin) más sólida y resistente que el vidrio.

El proyecto consistirá en la sustitución de luminarias equipadas con lámparas de vapor de sodio y mercurio de 80, 150, 250, 400 y 1000 watts por iluminación LED en su equivalente en lúmenes para mejorar la eficiencia lumínica.

Los circuitos de iluminación son independientes y no afectan la operación del Terminal Bayóvar. Por lo tanto, se pueden realizar cortes de energía de los mencionados circuitos durante el turno de trabajo.

No se contempla la sustitución de ningún otro elemento de la instalación a no ser que durante la ejecución de los trabajos proyectados se vea la necesidad de sustituir algún elemento ya sea por su mal estado o porque constituya un peligro, en cuyo caso será el Supervisor del área quien tome la decisión oportuna.

Este circuito de alumbrado vial tiene instaladas 343 luminarias con lámparas de vapor de sodio y mercurio su consumo aproximado de 107,850 watts/hora.

En el siguiente cuadro comparativo se puede apreciar las diferencias entre el consumo reflejados en watts/hora con iluminación actual y la iluminación mediante tecnología LED.

Tabla 12. Comparación de consumo en alumbrado.

	DESCRIPCION Y TIPO DE LUMINARIA	CÁLCULO CON ILUMINACIÓN ACTUAL					CÁLCULO CON ILUMINACIÓN LED		
		Potencia luminaria en Watts	Potencia de reactancia en Watts	Total iluminación en watts	Cantidad instalada	Consumo Watts / hora	Reemplazo LED en watts	Cantidad instalada	Consumo Watts / hora
<b>PLAYA DE TANQUES Y ZONA INDUSTRIAL</b>	Pastoral vapor de sodio	250	80	330	206	67,980	40	206	8,240
	Pastoral vapor de mercurio	250	80	330	1	330	40	1	40
	Reflector vapor de mercurio	1000	80	1080	8	8,640	150	8	1,200
	Reflector vapor de sodio	400	80	480	20	9,600	60	20	1,200
	Reflector vapor de sodio	1000	80	1080	1	1,080	150	1	150
	Corneta vapor de mercurio	250	80	330	2	660	40	2	80
	<b>TOTAL DE ILUMINACION INSTALADA PLAYA DE TANQUES Y ZONA INDUSTRIAL</b>				<b>238</b>				
<b>ZONA DE MUELLE</b>	Lámpara vapor de mercurio	80	80	160	47	7,520	14	47	658
	Corneta vapor de sodio	150	80	230	2	460	20	2	40
	Reflector vapor de sodio	400	80	480	1	480	60	1	60
	<b>TOTAL DE ILUMINACION INSTALADA EN ZONA DE MUELLE</b>				<b>50</b>				
<b>ZONA DE VIVIENDA</b>	Pastoral vapor de sodio	80	80	160	45	7,200	14	45	630
	Reflector vapor de sodio	400	80	480	4	1,920	60	4	240
	Reflector vapor de sodio	250	80	330	6	1,980	40	6	240
	<b>TOTAL DE ILUMINACION INSTALADA EN ZONA DE VIVIENDA</b>				<b>55</b>				
<b>CONSUMO TOTAL EN WATTS / HORA DE ILUMINACION INSTALADA TERMINAL BAYOVAR</b>					<b>107,850</b>			<b>12,778</b>	

Fuente: Elaboración Propia



Figura 14. Iluminación Patio Tanques.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13. Cálculo de iluminación

CÁLCULO CON ILUMINACIÓN ACTUAL			CÁLCULO CON ILUMINACIÓN LED			
DETALLE Y ZONA DE TERMINAL BAYOVAR	CONSUMO WATTS/HORA	TOTAL, HORAS DIARIAS	CONSUMO DIARIO WATTS	CONSUMO WATTS/HORA	TOTAL, HORAS DIARIAS	CONSUMO DIARIO WATTS
ZONA PLAYA DE TANQUES Y ZONA INDUSTRIAL	88,290	12	1,059,480	10,910	12	130920
ZONA DE MUELLE	8,460	12	101,520	758	12	9096
ZONA DE VIVIENDA	11,100	12	133,200	1,110	12	13320
<b>TOTAL CONSUMO DIARIO DE ILUMINACION EXPRESADO EN WATTS</b>			<b>1,294,200</b>			<b>153,336</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

La iluminación se encuentra automatizada con un sensor foto eléctrico por lo que se enciende desde las 18:30 horas y se apagan a las 06:30 horas, y genera un consumo diario detallado de la siguiente manera:

En la tabla 12 expresamos el consumo diario de energía en iluminación vial en el Terminal de Bayóvar es de 1,294 kwatts diarios.

Esto quiere decir que al reemplazar la iluminación existente por iluminación tipo LED el consumo diario de energía en iluminación vial en el Terminal de Bayóvar sería de 153Kwatts diarios esto refleja un amplio ahorro en el consumo de energía y de esa manera

Tabla 14. Ahorro en energía eléctrica

	Cálculo con iluminación actual	Cálculo con iluminación LED
<b>Consumo diario expresado en Kwatts</b>	1,294	153
<b>Costo del Kwatt / hora</b>	S/2.2946	S/2.2946
<b>Costo en iluminación diario</b>	S/2,969.67	S/351.84
<b>Días del mes</b>	30	30
<b>Costo en iluminación al mes</b>	<b>S/89,090.14</b>	<b>S/10,555.34</b>
<b>Ahorro Mensual</b>	<b>S/78,534.80</b>	

*Fuente: Elaboración Propia*

El costo de energía mensual con iluminación LED sería de S/. 10,555.34 soles mensuales.

Diferencia por consumo: S/. 89,090.14 – S/. 10,555.34 = **S/. 78,534.80 soles (ahorro mensual)**

Tabla 15. Costos de ejecución del proyecto

Alquiler plataforma man lift (02 meses)	S/15,800.00
Precio de luminarias	S/449,288.62
Sub total de inversión	S/465,088.62
IGV	S/83,715.95
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>S/548,804.57</b>
<b>CÁLCULO DE TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN</b>	
Inversión total	S/548,804.57
Ahorro mensual	S/78,534.80
Tiempo de recuperación de inversión (meses)	<b>6.99</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### **4.2.2 Organización del plan de mejora 2: uso eficiente de energía a través del reemplazo de los motores de combustión interna por un sistema de conexión al sistema interconectado de la hidroeléctrica Santiago Antúnez de Mayolo (hidroeléctrica del Mantaro).**

##### **a) Antecedentes**

Producto de la investigación otro de los problemas que elevan los costos operativos es el uso de motores de combustión interno cuyo combustible es el petróleo diésel.

##### **b) Objetivo General**

Optimizar la eficiencia energética mediante el cambio de la matriz energética de un sistema de combustible fósil a la interconexión con el sistema interconectado nacional de la hidroeléctrica Santiago Antúnez Mayolo.

##### **c) Objetivos Específicos**

- Disminuir la contaminación por dióxido de carbono.
- Disminuir los costos de energía eléctrica del terminal marítimo de Bayóvar

Según (Intertek, 2021) por cada galón de diésel se arroja al medio ambiente de 2.68 Kg. de dióxido de carbono ( $CO_2$ ).

Tabla 16. Contaminación por dióxido de carbono Kg ( $CO_2$ ) años 2018 – 2020

Año	Petróleo Diésel (galones)	dióxido de carbono Kg ( $CO_2$ )
2018	96,855	25,9571.4
2019	79,773	213,791.64
2020	68,264	182,947.52
<b>Total</b>	<b>244,892</b>	<b>656,310.56</b>

*Fuente: Terminal Bayóvar elaboración propia*



Figura 15 Sub-Estación Constante.

Fuente: Elaboración propia.

Solamente en los últimos tres años la planta de Bayóvar ha arrojado 656,310.56 Kg de dióxido de carbono. Por lo tanto, se propone la instalación de una interconexión al sistema interconectado nacional donde los costos comparativos son menores para energía eléctrica trifásica, donde la contaminación ambiental disminuye



considerablemente con prácticas ecológicas de energía amigables con el medio ambiente.

Según (Canchaya & Chero, 2014) se debe tener presente los factores económico, social y ecológico bajo los conceptos de desarrollo sustentable respetando las estipulaciones de los términos de referencia donde la funcionalidad, rentabilidad e impacto social son importantes especialmente en la bahía de Bayóvar donde se producen especies hidrobiológicas de exportación para el consumo humano y son la principal fuente de ingresos de sus pobladores.



Figura 16. Vista aérea Sub-Estación Constante  
Fuente: Terminal Bayóvar elaboración propia

Diferencial de costos entre energía generado por combustión interna y energía del sistema interconectado.

Tabla 17. Diferenciación de costos.

<b>CUADRO DE DIFERENCIACION</b>			
<b>Año</b>	<b>Petróleo</b>	<b>Interconectado</b>	<b>Diferencial</b>
<b>2018</b>	<b>1,452,825</b>	531,155.56	921,669
<b>2019</b>	<b>1,196,595</b>	468,990.6	727,604
<b>2020</b>	<b>1,023,960</b>	413,282.48	610,678

Fuente: Terminal Bayóvar

Elaboración Propia

La tabla numero 17 muestra la disminución de costos al utilizar el sistema interconectado en primer lugar la disminución de contaminación ambiental y en segundo la disminución de los costos operativos del uso de energía del sistema interconectado



Figura 17. Exterior Sub-Estación Constante

Fuente: Elaboración propia

En el presupuesto que a continuación en la tabla número 18 se hace la descripción de los costos de las obras civiles y material a utilizar durante la implementación de la mejora.

Tabla 18

Presupuesto del proyecto de mejora del cambio de matriz energética de combustible fósil por sistema interconectado

<b>PRESUPUESTO</b>			
<b>SISTEMA INTERCONECTADO ELECTRICO</b>	<b>cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Costo total</b>
<b>1. MATERIALES</b>			
Puestas a tierra	222	1,200.00	266,400.00
Varilla de cobre de 5/8.			
Cemento conductivo.			
Conductor de cobre desnudo.			
Caja de registro.			
Tablero tipo gabinete para salida de baja tensión.	1.00	6,000.00	6,000.00
Retenidas para poste.	296.00	300.00	88,800.00
Protección del sistema eléctrico RECLOSE.	1.00	10,000.00	10,000.00
Transformador Trifásico 400 kva de potencia con relación de transformación de 22.9 a 0.44.	1.00	60,000.00	60,000.00
Transformador Trifásico 75 kva de potencia con relación de transformación de 22.9 a 0.44.	1.00	20,000.00	20,000.00
SISTEMAS TIPO CUTOOUT TRIFASICO (12 FUSIBLES).	4.00	600.00	2,400.00
Postes de concreto.	740.00	1,600.00	1,184,000.00
Cable de aluminio de 75 mm2 desnudo.			
L1	37,000.00	30.00	1,110,000.00
L2	37,000.00	30.00	1,110,000.00
L3	37,000.00	30.00	1,110,000.00
gastos generales 20 % del costo total			1,148,720.00
<b>SUB TOTAL GASTOS EN MATERIALES</b>			<b>6,116,320.00</b>
<b>2. GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>			

expediente técnico	1.00	120,000.00	120,000.00
Permisos			
estudio de restos arqueológicos el CIRA (certificado de inexistencia de restos arqueológicos)			
Declaración de impacto ambiental			
<b>SUB TOTAL GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>			<b>120,000.00</b>
<b>3. OBRAS CIVILES</b>			
caseta SUB ESTACION DE TRANSFORMACION DE DISTRIBUCION (SET)	1.00	7,000.00	7,000.00
BASE PARA TRANSFORMADOR			
CERCO PERIMETRICO DE PROTECCION			
instalación de postes incluye grúa	740.00	800.00	592,000.00
<b>instalación de transformadores</b>	2.00	3,500.00	7,000.00
alquiler de grúa			
instalación de biposte.			
instalación de fusible tipo cutout			
Movilidad	1.00	50,000.00	50,000.00
<b>SUB TOTAL OBRAS CIVILES</b>			<b>656,000.00</b>
<b>4. MANO DE OBRA</b>			
<b>50% DEL GASTO TOTAL</b>			<b>2,871,800.00</b>
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>9,764,120.00</b>
Tipo de cambio	1\$ = 4.02 soles		

Fuente: Elaboración Propia

### c) Flujo de caja económico

Para el presente flujo de caja se ha hecho en base en forma de estrategia conservadora tomando el año 2020 donde el transporte de barriles de petróleo crudo es menor a los años 2019 y 2018 por el problema de la pandemia de coronavirus o Covid19.

1. Para el cálculo de ingresos se toma como precio referencial \$ 9 dólares, que ingresan a la caja de Petroperú por concepto de transporte.
2. A pesar de los grandes ingresos que proporciona el terminal se ha considerado financiamiento externo vía préstamo del banco Scotiabank. Considerando la presente mejora como un proyecto privado para el cálculo del valor actual neto Económico (VANE) y la Tasa interna de retorno económica (TIRE)

Los resultados obtenidos del VANE y TIRE nos proporcionan información que el proyecto es viable económicamente.

Precio del barril De petróleo 19 de noviembre de 2021 = \$81.04

Precio del barril De petróleo transportado 19 de noviembre de 2021 = \$9.00

TIRE = tasa interna de retorno económico

Tabla 19. Barriles transportados

<b>Año</b>	<b>Barriles Transportados</b>
<b>2018</b>	5,771,498
<b>2019</b>	4,852,600
<b>2020</b>	3,047,500

Fuente: Terminal Bayóvar

Elaboración Propia

Tabla 20

Flujo de caja económico

Tipo de cambio 1\$ = 4.02 soles

TEA: 9.06% Scotiabank

Periodos	0	1	2	3	4	5
<b>INGRESOS</b>						
Ingresos	0	12250950	12250950	12250950	12250950	12250950
<b>GASTOS o EGRESOS</b>						
Obras Civiles	656,000.00					
Materiales	6,116,320.00					
mantenimiento	0	10000	10000	10000	10000	10000
consumo de energía eléctrica	0	50000	50000	50000	50000	50000
Mano de obra	2,871,800.00					
capacitación o salarios	0	33000	33000	33000	33000	33000
capacitación	11,658.40	5000	5000	5000	5000	5000
Gastos administrativos	120,000.00					
Telecomunicaciones	9450	10,500.00	9,800.00	8,700.00	9,570.00	10,527.00
<b>TOTAL GASTOS O EGRESOS</b>	<b>9,785,228.40</b>	<b>108,500.00</b>	<b>107,800.00</b>	<b>106,700.00</b>	<b>107,570.00</b>	<b>108,527.00</b>
flujo de caja económico (FCE)	-9,785,228.40	12,142,450.00	12,143,150.00	12,144,250.00	12,143,380.00	12,142,423.00
impuestos (30%)		3642735	3608110.38	3608110.38	3608110.38	3608110.38
FCE después de impuestos		8,499,715.00	8,535,039.62	8,536,139.62	8,535,269.62	8,534,312.62
VANE	S/34,269,069.70					
VANE después de Impuestos	S/33,114,857.95					
TIRE	122%					

Fuente: Terminal Bayóvar

Elaboración Propia

para el cálculo se ha tomado el escenario del año 2020 en forma conservador mientras el mundo vivía la pandemia del COVID 19 durante los años 2019-2020.

**4.2.3 Organización del plan de mejora 3: capacitación al personal operativo en temas sobre mantenimiento eléctrico.**

**a) Antecedentes**

La real academia de la lengua española define el cambio como la acción o transición de un estado inicial a otro diferente, y se puede referir a un individuo, objeto o situación. Se deriva del latín cambium que significa “acción o efecto de cambiar”. Partiendo de esta premisa es necesario que todos los agentes

participantes se adapten a las nuevas situaciones al cambiar la matriz energética y por lo tanto se hace necesario un curso de capacitación de por lo menos 40 horas. Según (Salazar & Adamsb, 2017) consideran la capacitación como parte de la integración del personal con perspectivas de desarrollo personal y de la empresa, dependiendo del cambio y su magnitud la mínima cantidad de horas de inducción es 40 horas para minimizar los riesgos y maximizar la eficiencia de la reingeniería realizada.

El aporte de (Rojas, 2018) en su trabajo de investigación Capacitación y Desempeño Laboral muestra la correlación positiva que existe entre la capacitación y el desempeño laboral, “Concluyendo que el desempeño laboral si mejora con la capacitación ya que por medio de capacitaciones técnicas se ha obtenido mejores resultados, nuevos conocimientos para entregar nuevos y mejores productos, para lograr los resultados de la organización”. Por lo tanto, podemos presentar el presupuesto programado donde los temas enumerados en el programa de capacitación también serán abordados temas tales como:

1. Diferencias Entre sistemas generados por hidroeléctricas y generación Eléctrica por combustibles fósiles.
2. Sistemas de manejo de corte de energía eléctrica por fallas externas e internas.
3. Sistemas de contingencias ante problemas eléctricos más comunes.

Por lo expuesto se presenta el siguiente presupuesto:

Tabla 21. Presupuesto de capacitación

SERVICIO:	CAPACITACION DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA INTERCONECTADO ELECTRICO AÑO - 2021				
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO S/.	TOTAL S/.
1.1	Servicio de capacitación	Global	64	70	4,480.00
1.2	Refrigerios	Global	240	10	2,400.00
1.3	Certificación de capacitación	Global	30	100	3,000.00
		<b>SUB TOTAL</b>		<b>S/.</b>	<b>9,880.00</b>
			<b>I.G.V. %</b>	<b>18%</b>	<b>1778.4</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>11,658.40</b>

Elaboración Propia

## **b) Objetivo General**

Preparar eficientemente a los Operadores del Terminal Marítimo Bayóvar en la operación y mantenimiento de unidades eléctricas, así como mantener y mejorar la cultura de prevención de riesgos laborales.

## **c) Objetivos Específicos**

Desarrollar las actividades Del presente Programa, con la finalidad de eliminar, reducir y/o controlar las condiciones y actos subestándares, que ponen en riesgo la salud e integridad física de todo el personal.

### **Programa de capacitación.**

En la tabla 22 vemos el programa de capacitación el cual contempla 37 actividades las mismas que se contemplan en operación y mantenimiento del sistema interconectado eléctrico como también aspectos relacionados a la seguridad y salud en el trabajo los cuales deben de ser fundamentales para que los trabajadores cuenten con las herramientas necesarias para afrontar eventos no deseados que comprometan su integridad física.

Los simulacros y charlas de inducción son necesarios para el complemento del plan de acción que se proyecta en el Terminal Marítimo Bayóvar



Tabla 22. Programa de capacitación

PROGRAMA DE ACTIVIDADES CAPACITACION DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA INTERCONECTADO ELECTRICO AÑO - 2021														
RAZON SOCIAL		RUC	DOMICILIO					ACTIVIDAD ECONÓMICA			N° TRABAJADORES			
PETROLEOS DEL PERU PETROPERU S.A		20100128218	CARRETERA KM. 855 TERMINAL MARITIMO BAYOVAR SECHURA					PIURA - SECHURA -			TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS		30	
<b>OBJETIVO GENERAL:</b>		• Preparar eficientemente a los Operadores del Terminal Marítimo Bayovar en la operacion y mantto de unidades electricas asi como mantener y mejorar la cultura de prevencion de riesgos laborales.												
<b>OBJETIVO ESPECIFICO:</b>		• Desarrollar las actividades Del presente Programa, con la finalidad de eliminar, reducir y/o controlar las condiciones y actos subestándares, que ponen en riesgo la salud e integridad física de todo el personal.												
<b>META:</b>		• Lograr el 100 % del cumplimiento de las Actividades con la participación de todo el personal en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo como parte del Mejoramiento Continuo.												
<b>INDICADOR:</b>		Avance Porcentual de Cumplimiento (N° Act. Ejecutadas / N° Act. Programadas) x 100												
N°	ACTIVIDADES	ÁREA	AÑO - 2021										AVANCE ACUMULADO (N° ACTIVIDADES)	REGISTRO A PRESENTAR
			SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		TOTAL			
			Programado	Ejecutado	Programado	Ejecutado	Programado	Ejecutado	Programado	Ejecutado				
<b>I. EQUIPO DE CAPACITACION</b>														
1	Reunión del equipo de capacitación.	Terminal Bayóvar	1		1		1		1		4	0	Acta de Reunión Mensual	
<b>II. RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS Y ACCIDENTES</b>														
2	Ley 29783 SST.	Terminal Bayóvar	1		1		1		1		4	0	Registro de Asistencia	
3	Inspección de Extintores.	Terminal Bayóvar	1		1		1		1		4	0	Registro de Inspección	
4	Charla teórica practica de primeros auxilios.	Terminal Bayóvar	1		1						2	0	Registro de Asistencia	
5	Charla teórica practica de respuesta ante Incendios.	Terminal Bayóvar	1		1						2	0	Registro de Asistencia	
<b>III. SIMULACROS</b>														
6	Incendio, evacuación y rescate	Terminal Baóvar					1				1	0	Informe de Simulacro	
<b>IV. ANALISIS Y CONTROL DE RIESGOS</b>														
7	Actualización de la Matriz IPER (Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos y de la Matriz de Control de Riesgos)	Terminal Bayóvar	1		1		1		1		4	0	Matriz IPER Aprobados	
8	Actualización, revisión de Procedimientos preventivos de Trabajo.	Terminal Bayóvar	Procedimiento de: Manipulación de herramientas manuales,		1		1				2	0	Procedimientos Aprobados	
9	Entrega de EPP.	Terminal Bayóvar	Kit según actividad a realizar: Guantes, lentes, p.auditivos, respirador con filtro.		1		1		1		4	0	Registro de Entrega	
10	Inspección de Luces de emergencia	Terminal Bayóvar			1				1		2	0	Registro de Inspección	
11	Inspección de Equipos de Protección Personal. EPP.	Terminal Bayóvar	1		1		1		1		4	0	Registro de Inspección	
12	Inspección de botiquines	Terminal Bayóvar	1		1						2	0	Registro de Inspección	
13	Inspección herramientas.	Terminal Bayóvar	1		1		1		1		4	0	Registro de Inspección	

III. OPERACIÓN, CONTROL y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELECTRICOS														
14	Generalidades y Simbología	Terminal Baóver		1		1		1		1		4	0	Registro de Asistencia
15	Sistemas Electricos de Potencia	Terminal Baóver		1		1		1		1		4	0	Registro de Asistencia
16	Transformadores electricos	Terminal Baóver		1		1		1		1		4	0	Registro de Asistencia
17	Lineas de distribucion	Terminal Baóver		1		1		1		1		4	0	Registro de Asistencia
18	Operación de cubiculos de energia	Terminal Baóver		1		1		1		1		4	0	Registro de Asistencia
19	cargas activas	Terminal Baóver		1		1		1		1		4	0	Registro de Asistencia
20	control de potencia activa y frecuencias	Terminal Baóver		1		1		1		1		4	0	Registro de Asistencia
21	operación de sistemas de sincronismo	Terminal Baóver		1		1		1		1		4	0	Registro de Asistencia
22	Mantenimiento en sub estaciones electricas	Terminal Baóver		1		1		1		1		4	0	Registro de Asistencia
23	Arranque de generador de emergencia	Terminal Baóver		1		1		1		1		4	0	Registro de Asistencia
V. SENSIBILIZACIÓN														
24	Charla: Identificación de peligros del área, evaluación de Riesgos y aplicación de controles	Terminal Baóver		1				1				2	0	Registro de Asistencia
25	Charla: Normativas de seguridad	Terminal Baóver		1				1				2	0	Registro de Asistencia
26	Difusión de procedimientos de trabajo.	Terminal Baóver		1		1						2	0	Registro de Asistencia
27	Charla: Equipos de Protección Personal.	Terminal Baóver				1				1		2	0	Registro de Asistencia
28	Charla: Orden y Limpieza.	Terminal Baóver		1		1		1		1		4	0	Registro de Asistencia
29	Charlas: Actos y Condiciones Subestándares.	Terminal Baóver				1				1		2	0	Registro de Asistencia
30	Charla: Seguridad de las Manos.	Terminal Baóver		1				1				2	0	Registro de Asistencia
31	Charla: Riesgo Eléctrico.	Terminal Baóver				1				1		2	0	Registro de Asistencia
32	Charla: Protección de la Cabeza	Terminal Baóver				1				1		2	0	Registro de Asistencia
33	Charla: Difusión de hojas de seguridad (MSDS).	Terminal Baóver				1		1		1		3	0	Registro de Asistencia
34	Charla: Medidas Preventivas por exposición a la Radiación Solar.	Terminal Baóver		1		1				1		3	0	Registro de Asistencia
35	Charlas: Primeros Auxilios	Terminal Baóver		1				1				2	0	Registro de Asistencia
36	Charla: Actitudes inseguras o factores humanos que causan accidente.	Terminal Baóver				1				1		2	0	Registro de Asistencia
37	Charla: Cuidado con las distracciones.	Terminal Baóver				1				1		2	0	Registro de Asistencia
<b>ACTIVIDADES PROG./EJECUTADO MES</b>				<b>28</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>111</b>	<b>0</b>	
<b>% ACTIVIDADES PROG./EJECUTADAS MES</b>				<b>25%</b>	<b>0%</b>	<b>29%</b>	<b>0%</b>	<b>22%</b>	<b>0%</b>	<b>24%</b>	<b>0%</b>			

<b>% PROGRAMADO ACUMULADO</b>	<b>100%</b>
<b>% AVANCE EJECUTADO ACUMULADO</b>	<b>0%</b>

JORGE FLORES NIETO  
JEFE ENCARGADO CAPACITACION

JUAN JULCA UBILLUS  
INVESTIGADOR

HUGO DELGADO  
JEFE MANTENIMIENTO

## V. DISCUSIÓN

### 5.1 Uso eficiente de energía a través del reemplazo a iluminación led en terminal Bayóvar.

Con respecto a la propuesta de mejora 1: Uso eficiente de energía a través del reemplazo a iluminación led en terminal Bayóvar.

#### 1. Ventajas monetarias

Tabla23. Análisis comparativo costo actual en iluminación al mes versus mejora 1

	Cálculo con iluminación actual	Cálculo con iluminación LED	Ahorro Mensual
Costo en iluminación al mes	S/89,090.14	S/10,555.34	S/78,534.80

Elaboración Propia

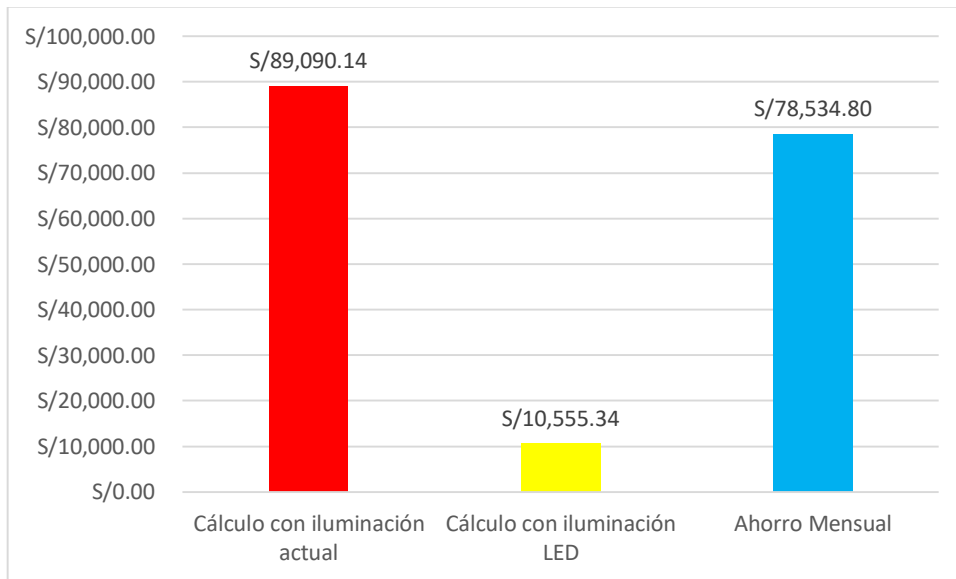


Figura 18. Análisis comparativo costo actual en iluminación al mes versus mejora 1

Elaboración Propia

## **2. Ventajas medio ambientales**

Según (Zapata, 2019) El uso de Bombillas reflectores incandescentes generan alta contaminación por el uso de metales como el mercurio cuya cantidad arrojada por hora de uso oscila entre tres y 50 miligramos por bombilla el mismo autor sostiene

El sistema de iluminación LED que es el acrónimo en inglés (Light Emitting Diode) que en español es "Diodo Emisor de Luz" definido como elemento capaz de recibir una corriente eléctrica moderada y emitir una radiación electromagnética transformada en luz. Lo que origina mínimo daño al medio ambiente.

## **3. Ventajas en el aspecto de salud ocupacional**

El cambio de luces incandescentes por un sistema integrado protege de las enfermedades investigadas por Zapata (2019) quien sostiene los efectos perjudiciales para la salud humana como consecuencia de las radiaciones ultravioletas son fotoqueratoconjuntivitis, cataratas, efectos retardados sobre la piel, queratitis por radiaciones infrarrojas la catarata térmica, daño térmico de retina, daño térmico sobre la piel, eritema y queratitis (termoqueratitis), y por luz azul la fotorretinitis.( p. 5)

### **5.2. Uso eficiente de energía a través del reemplazo de los motores de combustión interna por un sistema de conexión al sistema interconectado de la hidroeléctrica Santiago Antúnez de Mayolo (hidroeléctrica del Mantaro)**

#### **1. Ventajas monetarias**

Tabla 24 Diferenciación de costos de matriz energética por combustible fósil versus sistema interconectado.

<b>Años</b>	<b>Petróleo</b>	<b>Interconectado</b>
<b>2018</b>	<b>1,452,825</b>	531,155.56
<b>2019</b>	<b>1,196,595</b>	468,990.60
<b>2020</b>	<b>1,023,960</b>	413,282.48

Fuente terminal Bayóvar

Elaboración Propia

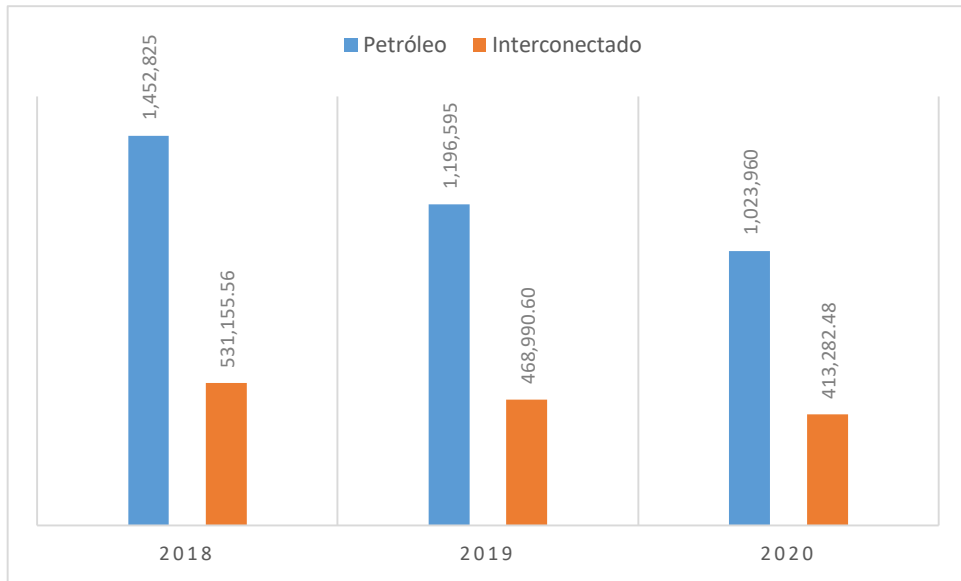


Figura 19. Diferenciación de costos de matriz energética por combustible fósil versus sistema interconectado

Fuente terminal Bayóvar Elaboración Propia

Tabla 25. Diferenciación de costos.

	Diferencial
<b>2018</b>	921,669
<b>2019</b>	727,604
<b>2020</b>	610,678

Fuente terminal Bayóvar

Elaboración Propia

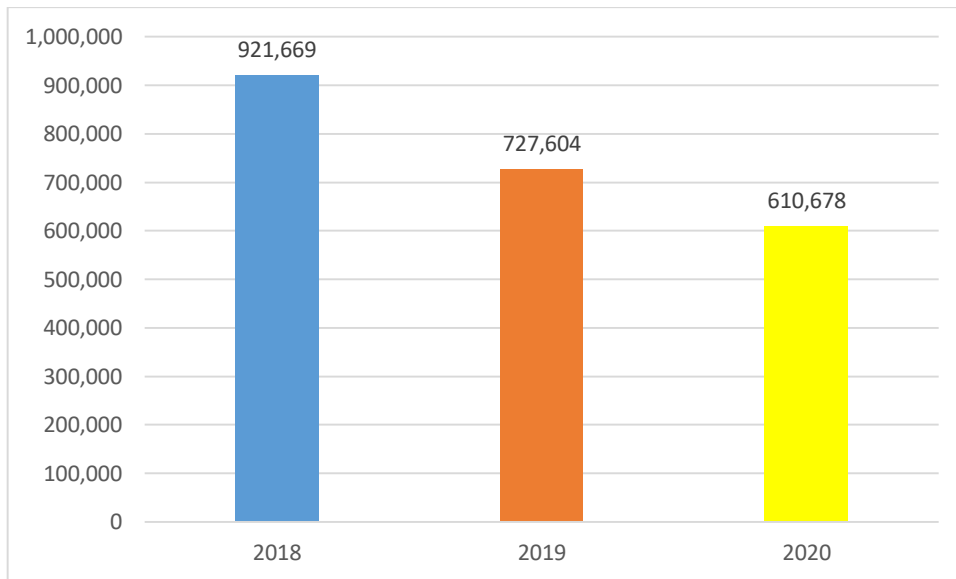


Figura 20. Diferenciación de costos.

Fuente terminal Bayóvar. Elaboración Propia

De las tablas y Figuras números ..., podemos apreciar que bajo una supuesta situación conservadora en plena pandemia mundial (2020), el cambio de matriz energética genera una disminución de costos de S/. 610,678 soles (año 2020).

## 2. Ventajas medio ambientales

El Cambio de matriz energética eliminara la contaminación anual promedio promedio 218,770.187 kg. de Dióxido De Carbono. considerando que Según (Congreso, 2020) con el fin de combatir el cambio climático y los daños producidos por el efecto invernadero ha valorizado el carbono estableció que el precio social al carbono es de 7.17 dólares por cada tonelada de CO<sub>2</sub>, considerando las ventajas que proporcionan un medio ambiente saludable tales como : desarrollo sustentable ,mayor recaudación tributaria , promover el desarrollo humano ,Incrementar las inversiones en buenas practicas ecológicas amigables con la naturaleza. , señal clara para las inversiones un medioambiente saludable tales como:

### **3. Ventajas en el aspecto de salud ocupacional**

La disminución de la emanación de dióxido de carbono mejora las condiciones de vida de los trabajadores y pobladores de la bahía de Sechura y sus centros de producción hidrobiológicos.

#### **5.3 capacitación al personal operativo. en temas sobre mantenimiento eléctrico**

Esta mejora es complementaria a las dos primeras propuestas, dado que todo cambio conlleva a nuevos conocimientos y capacitación al personal por fines de eficiencia y salud ocupacional.

## 5.4 Análisis post test

Tabla 26 Análisis Post Mejora

CUADRO DE REGISTRO DE COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS DEL TERMINAL BAYOVAR					
Alumno: Juan César Julca Ubillús	Empresa: Petroperú	Área: Operaciones			
Año de análisis: 2022-2024				Costos y Gastos Totales.	%
AÑO	2022	2023	2024		
Costos fijos	5,314,990.33	5,406,274.33	5,602,948.33		
Compras y aprovisionamientos	24,240.00	22,704.00	28,992.00	75,936.00	0.2
Servicio de practicaje y Gavia	314,355.33	314,355.33	314,355.33	943,066.00	2.5
Movilidad trabajadores	162,000.00	40,500.00	5,850.00	208,350.00	0.55
Sueldos y salarios	3,960,000.00	4,158,000.00	4,365,900.00	12,483,900.00	33.08
Servicio de lancha	527,995.00	527,995.00	527,995.00	1,583,985.00	4.2
Seguridad social	326,400.00	342,720.00	359,856.00	1,028,976.00	2.73
Costos variables	4,437,108.13	6,463,023.60	8,254,373.85		
Alquiler de remolcador	174,451.00	174,451.00	174,451.00	523,353.00	1.39
Trasporte de combustible	13,273.46	11,246.40	9,880.66	34,400.52	0.09
energía eléctrica sistema. Interconectado	531,155.56	468,990.60	413,282.48	471,142.88	9.73
Mantenimientos	30,829.18	37,270.18	93,400.80	161,500.16	0.43
Teléfono y Radio	94,579.86	112,515.19	176,491.06	383,586.11	1.02
alimentación y alojamiento	3,493,800	5,590,080	7,293,888	16,377,768.00	43.4
Mano de obra contratada servicios	25,000.00	10,000.00	29,000.00	64,000.00	0.17
Servicio de Agua	49,474.07	35,204.23	38,541.85	123,220.15	0.33
Impuestos	24,545.00	23,266.00	25,438.00	73,249.00	0.19
<b>TOTALES</b>	<b>9,752,098.46</b>	<b>11,869,297.93</b>	<b>13,857,322.18</b>	<b>37,738,669.94</b>	<b>100%</b>



Tabla 27 Análisis comparativo Post Test			
Post Test	9752098.46	11869297.93	13857322.18
Pretest	10,673,767.90	12,596,902.33	14,467,999.71
Diferencial Absoluto	0.913650976	0.942239419	0.957791157
Diferencial Porcentual	91.36509761	94.22394188	95.77911569

#### Elaboración Propia

Haciendo el cambio de costos tenemos para el primer año una disminución de costos de 8.63%. para el segundo año 5.78% y para el tercer año que se ha tomado un año atípico conservador (pesimista) la reducción de costos representa 4.23%.

## VI.CONCLUSIONES

1. El diagnóstico realizado a las operaciones de embarque, desembarque y almacenamiento de petróleo crudo en el terminal Bayóvar nos indica que existen costos operativos que pueden ser reducidos, debido a que desde su puesto en marcha hace 17 años no se han realizado cambios tecnológicos significativos.
2. El diagrama de análisis del proceso (DAP) se aprecia como resultado 63 actividades del proceso de embarque las cuales tienen una sumatoria de 31.14 horas desde el inicio del embarque hasta el desatraque de buque y posterior zarpe. Las cuales cumplen con los tiempos estimados propios de la misma operación, previamente establecidos en los protocolos de procedimiento.
3. El uso como matriz energética motores a petróleo diésel B5 tiene altos costos contables, y causan contaminación ambiental, que no va de acuerdo con los conceptos de desarrollo sustentable y combate al cambio climático y calentamiento global donde todas las empresas deben estar comprometidas a disminuir sus gases de efecto invernadero, durante los tres años de estudio, 2018-2020, se han arrojado a la Bahía de Sechura 656,310.56 Kg de dióxido de carbono.
4. La implementación de los planes de mejora o innovación tecnológica están medidos en la disminución de la contaminación ambiental y en términos monetarios, no son proyectos mutuamente excluyentes sino complementarios.
5. El plan de mejora uno produce un ahorro monetario de 610,678 unidades monetarias en soles y además es recomendado por las organizaciones internacionales ecológicas por las siguientes ventajas. mayor eficacia energética, mayor vida útil, son más ecológicas, no son una fuente de calor, bajo mantenimiento.
6. El plan de mejora dos en situación conservadora de menor cantidad de barriles embarcados genera un Valor Actual Neto Económico (VANE) de

S/34,269,069.70 soles y la tasa interna de retorno económico (TIRE) de 122 %  
. Por lo tanto, el proyecto es viable

7. La tercera mejora es una complementación de las dos anteriores porque el personal debe estar capacitado para lograr los objetivos de disminución de costos operativos al inicio de la investigación.
8. Según (Pérez, 2018) en su tesis Propuesta De Mejora En La Planificación y Control De La Producción En Una Empresa Editorial Utilizando un marco referencial teórico similar al utilizado en el presente trabajo de investigación concluye que los beneficios más importantes de la implementación de las diferentes propuestas de mejora en la empresa son la disminución de los errores de ejecución, obtener un mejor control de los procesos críticos e impartir con todo ello buenas prácticas a todos los colaboradores de la organización; con la finalidad de crear una cultura de mejora continua a nivel organizacional y así poder aplicarlo en todas las áreas.
9. El ciclo de Deming se cumple de la siguiente manera:
  - a) Planear: este proceso se inicia con la búsqueda bibliográfica para encontrar un tema de investigación una vez hallado, se realizó la consulta obligatoria de 40 libros en español e inglés, se continuó la revisión bibliográfica hasta el final del trabajo del tema de investigación que consiste en la formulación, análisis y evaluación de tres mejoras industriales para el terminal Bayóvar.
  - b) Hacer: consistió en la elaboración y aprobación del plan de tesis, para luego ejecutarla, mostrando las evidencias fotográficas respectivas.
  - c) Verificar: para la verificación se ha hecho un Pre test basándose en los datos reales de los años 2018, 2019 y 2020 y se ha la verificación mediante la proyección para los años 2022,2023,2024 donde se utilizan las disminuciones de costos producto de las mejoras planteadas.

- d) Hacer: Para el presente trabajo de investigación se ha solicitado el permiso la alta dirección de Petroperú, el cual fue concedido bajo la condición de que una vez terminada la tesis esta vaya a la gerencia de inversiones de capital en la central de Lima de Petroperú.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Implementar los planes de mejora genera disminución de costos operativos y hace bien al planeta porque disminuye la contaminación ambiental.
2. El plan de capacitación es necesario ante cambios en el modelo tecnológico de la matriz energética.
3. Las mejoras planteadas deben ser hechas con recursos propios.
4. Las implementaciones de las mejoras planteadas mejoraran las condiciones para que la empresa Petroperú pueda ser certificada por la norma ISO 14001 de desarrollo sustentable.
5. Se hace necesario una inducción para que la empresa pueda ser certificada por la norma OSHA de seguridad y salud ocupacional

## REFERENCIAS





- Parvizsedghy, L. (2015). RISK-BASED MAINTENANCE PLANNING MODEL FOR OIL AND GAS PIPELINES. (*Presented in Partial Fulfillment of the Requirements For the Degree of Doctor of Philosophy (Civil and Environmental Engineering) at Concordia University*). Concordia University, Montreal. Obtenido de file:///C:/Users/EDUARDO/Downloads/Parvizsedghy-PhD-S2016%20(4).pdf
- Aguanche, Z. (2017). Propuesta Para El Mejoramiento Continuo De Los Procesos En La EMPRESA GATE MARKETING GROUP S.A.S A TRAVÉS DEL CICLO PLANEAR,HACER, VERIFICAR, ACTUAR (PHVA). (*Trabajo de grado, para optar por el título de Administración de empresas*). Universidad UNIVERSITARIA AGUSTINIANA, Bogatá D.C. Obtenido de <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/253/AguanchePajaro-Zudy-2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aguirre Cruz , F., & Idrogo Vidarte, N. (2018). Estudio técnico y económico de una mini central hidroeléctrica para suministrar energía eléctrica al sector la arena, Distrito de Conchán, Chota, Cajamarca. [*Tesis para obtener el título de Ingeniero Industrial* ]. Universidad Politecnica de Madrid, Madrid.
- Aguirre, P. J. (2018). Análisis De La Matriz Energética Ecuatoriana y Plan De Desarrollo Energético para la ciudad de Machala. *Tesisdev maestria en TECNOLOGÍA ENERGÉTICA PARA DESARROLLO SOSTENIBLE*. Escuela tecnica de ingenieros de Valencia, Machala.
- Bermúdez, B. L. (2018). EFICIENCIA PORTUARIA Y MODELOS DE GOBERNANZA. *Tesis doctoral Universidade da Coruña 2018*. Universidade da Coruña 2018, Coruña.
- Canchaya & Chero, C. C. (2014). *Estudio y diseño a nivel preliminar de una pequeña central hidroeléctrica en el distrito de Comas, provincia de concepción perteneciente al departamento de Junín*. [ Tesis para obtener el título de Ingeniero civil .Universidad de ciencias aplicadas], Lima.
- Congreso. (25 de agosto de 2020). EL PRECIO AL CARBONO. *HOJA INFORMATIVA*. Lima. Obtenido de [ongreso.gob.pe/Docs/comisiones2020/CE\\_Cambio\\_Climatico\\_-2020-2021/files/foros\\_documentos/hoja\\_informativa\\_precio\\_carbono\\_vf.pdf](https://ongreso.gob.pe/Docs/comisiones2020/CE_Cambio_Climatico_-2020-2021/files/foros_documentos/hoja_informativa_precio_carbono_vf.pdf)
- Contable, P. G. (31 de mayo de 31). *Plan General Contable* . Obtenido de <https://www.plangeneralcontable.com/?tit=gastos&name=Glosario&op=content&tid=823>
- Dornbush, R., Stanley , F., & Startz , R. (2015). *Macroeconomía*. mexico: Mc Graw Hill.
- Española, R. A. (31 de Mayo de 2021). *Real Academia Española* . Obtenido de <https://dle.rae.es/gasto?m=form>
- Farías Fajardo, F. J., & Murillo Cusme, D. A. (2018). Utilización de iluminación led para el ahorro de energía eléctrica en alumbrado público y residencial de la comunidad Soco Soco. [*PROYECTO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN para ingeniería electrica* ]. UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO´ DE MANABÍ, Manbí.

- Garay, R. (2018). Definición de una metodología para el Registro y cálculo de los gastos generales en la modalidad conservación vial por administración directa. (*Tesis para obtener el Título de ingeniero civil*). Universidad Técnica Federico Santa María Chile, Valparaiso Chile. Obtenido de <https://repositorio.usm.cl/handle/11673/47294>
- Ibaceta, L. (2017). ENFOQUE DE RIESGOS EN LA PLANIFICACIÓN DE LA SUPERVISIÓN Y SU IMPACTO EN LA CONFIABILIDAD DEL SERVICIO. (Caso: División de Supervisión de Gas Natural -Osinergmin). (*Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial y Comercial*). Facultad de Ingeniería de la Univesidad San Ignacio de Loyola, Lima. Obtenido de <https://1library.co/document/z3dlpx8y-enfoque-riesgos-planificacion-supervision-impacto-confiabilidad-servicio.html>
- Intertek. (19 de noviembre de 2021). *Análisis de gases de combustión en la Industria*. Obtenido de <https://www.intertek.com.pe/petroleo-y-gas/ensayos-emision-gases/>
- Julca, j. (2021). petroleo Bayobar. (*tesis de maestria UCV*). UCV, Piura.
- MARÍA JOSÉ, P., & Erwind David, P. (2015). Análisis de los costos operativos y su incidencia en los resultados de las operaciones de la compañía de automatización y control GENESYS S.A. periodo 2013. *Tesis para obtener el titulo de INGENIEROS EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA* –. UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE DE GUAYAQUIL, Guayaquil Ecuador.
- Pérez, R. G. (2018). Propuesta de mejora en la planificación y control de la producción en un aempresa editorial. [*Tesis para obtener el titulo de ingerniero Industrial*]. Universidad Peruana de Ciencias aplicadas, Lima.
- Ramirez, B., & Barragán, L. (2017). Equipamiento Portuario Y Niveles De Productividad De Carga Sólida A Granel En El Terminal Norte Multipropósito Del Puerto Del Callao En El Primer Trimestre Del 2017. (*Tesis Para Optar El Título Profesional De Administración Marítima Y Portuaria*). Escuela Nacional De Marina Mercante Almirante Miguel Grau, Callao Perú. Obtenido de <http://repositorio.enamm.edu.pe/bitstream/ENAMM/39/1/TESIS%2030%20-%20RAMIREZ-BARRAGAN.pdf>
- Ramírez, J. (2020). DESARROLLO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD RCM, MEDIANTE OPERACIONES DE PULLING A LOS POZOS DEL CAMPO “GUSTAVO GALINDO VELASCO”. (*TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN PETRÓLEOS*). UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA, La Libertad, Santa Elena Ecuador. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/5405/UPSE-TIP-2020-0009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rojas, S. F. (2018). Capacitación Y Desempeño Laboral. [*Tesis para obtener la licenciatura de Psicologo Industria/Organizacional*]. Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango,México.
- Salazar & Adamsb, B. E. (2017). Gestión de recursos humanos en organismos de agua de Hermosillo y Mexicali. *Estud. front vol.18 no.36 Mexicali may./ago. 2017*, 1-32.

- Salvá, C., Soto, J., & Fernando, C. (2018). Evaluación Del Desempeño De La Aplicación Del Sistema Fara y s Impacto En El Costo Operativo En La U.M. Cerro Lindo. (*Tesis para optar el Título de Ingeniero de Minas*). Universidad Pontificia Católica del Perú.
- Vargas, J. (2020). Aplicación del Método PHVA en el mejoramiento de costos del fluido de perforación en pozos petroleros, El Alto, 2020. (*Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial*). Universidad Cesar Vallejo, Trujillo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51378>
- Zapata, G. N. (2019). Impacto ambiental de los sistemas de iluminación. [*Tesis de maestría en Gerencia de proyectos*]. Universidad de Bogota, Bogota.



# ANEXOS

 <b>CURCARD</b> Servicios Generales S.R.L. RUC: 20530062130		Calle Amazonas 513 Castilla - Piura Teléfonos: Rpm: #97826480 #966153167 E-mail: curcardsr@gmail.com			
<b>Piura, 01 de Noviembre del 2021.</b>					
<b>Srs:</b> Petróleos del Perú - Petroperú Terminal Bayovar					
<b>Atte.</b> Supervisor Bayovar					
Presente.-					
Cotización N° 00051 - 2021					
<b>SERVICIO A COTIZAR</b>	SERVICIO DE SUMINISTRO DE MATERIALES PARA CAMBIO A ILUMINACION LED DEL ALUMBRADO PUBLICO DEL TERMINAL BAYOVAR.				
<b>Plazo de Ejecución</b>		5 Días			
	<b>Unidades</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario \$</b>	<b>Total</b>	
<b>I</b>	<b>ZONA PLAYA DE TANQUES Y ZONA INDUSTRIAL</b>				
	Pastoral vapor de sodio	Und	206	324.00	66744.00
	Pastoral vapor de mercurio	Und	1	356.40	356.40
	Reflector vapor de mercurio	Und	8	943.48	7547.84
	Reflector vapor de sodio	Und	20	648.00	12960.00
	Reflector vapor de sodio	Und	1	926.64	926.64
	Corneta vapor de mercurio	Und	2	356.40	712.80
	<b>Días</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario \$</b>	<b>Total</b>	
<b>II</b>	<b>ZONA DE MUELLE</b>				
	Lampara vapor de sodio	Und	47	132.00	6204.00
	Reflector vapor de sodio	Und	1	648.00	648.00
	Corneta vapor de sodio	Und	2	266.40	532.80
	<b>Unidades</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario \$</b>	<b>Total</b>	
<b>III</b>	<b>ZONA DE VIVIENDA</b>				
	Pastoral vapor de sodio	Und	45	129.00	5805.00
	Reflector vapor de sodio	Und	4	648.00	2592.00
	Reflector vapor de sodio	Und	6	324.00	1944.00
<b>COSTO DIRECTO(S/.)</b>				<b>S/.</b>	<b>427,893.92</b>
<b>UTILIDAD (S/.)</b>		5%		<b>S/.</b>	<b>21,394.70</b>
<b>TOTAL SIN IG V (S/.)</b>				<b>S/.</b>	<b>449,288.62</b>
<b>IG V (S/.)</b>		18%		<b>S/.</b>	<b>80,871.95</b>
<b>TOTAL GENERAL (S/.)</b>				<b>S/.</b>	<b>530,160.57</b>
<b>ATTE.</b> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">    </div> <div style="text-align: center;">   <b>WALTER CUERO N.</b> </div> </div>					

Anexo 01 cotización de materiales.




Anexo 02 cotización de plataforma articulada.



PRESUPUESTO N° 096-2021					
<b>DATOS DEL CLIENTE</b>					
Nombre	PETROLEOS DEL PERU - PETROPERU S.A.				
Dirección	TERMINAL BAYOVAR CART. KM 855 SECHURA - PIURA				
Provincia	Piura				
Plazo de ejecución:			Fecha de Presupuesto:		
60 días			01 de noviembre del 2021.		
			Validez:		
			30 días		
SERVICIO:	ALQUILER DE PLATAFORMA ARTICULADA DIESEL 16MM HAULOTTE HA16PE				
	Descripción del Servicio: - El contrato incluye traslado de ida y vuelta.				
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO S/.	TOTAL S/.
1	ALQUILER				
1.1	Plataforma articulada diesel de 16m HOULOTTE HA16PE	Global	1.0	15,800.00	15,800.00
				SUB TOTAL	S/ 15,800.00
				I.G.V. %	18% 2,844.00
<b>TOTAL PRESUPUESTO.....</b>					<b>S/ 18,644.00</b>
EDUAR AUGUSTO ARELLANO GÓMEZ			PRESUPUESTO REVISADO POR EL SUPERVISOR		
 ANGEL SERVICIOS INDUSTRIALES E.I.R.L. Edwar A. Arellano Gómez GERENTE GENERAL			 CARLOS CASTAÑEDA CORDOVA SUPERVISOR		

## PLATAFORMAS DE PLUMA ARTICULADA

### HA 16 PX HA 18 PX



- Alcance hasta 10,60 m.
- Pendiente máxima 50%.
- Altura sobre el suelo 40 cm.
- 4 ruedas motrices y directrices en equipamiento estándar.
- Movimientos suaves, proporcionales, simultáneos.

ISO 9001  
GRUPO  
PINGUET  
HAULOTTE

ARTICULADAS VERTICALES TELESCOPICAS TIERRAS PLATAFORMAS REMOLGABLES

**Haulotte**®  
ACCESO AL ESPACIO

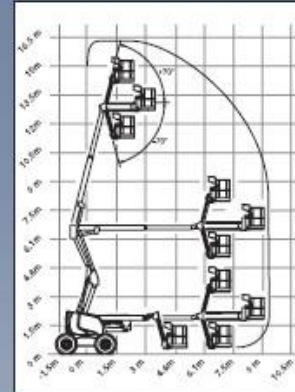
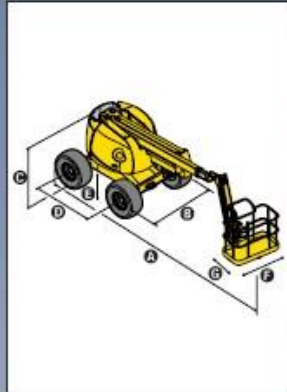


# HA 16 PX HA 18 PX

## Plataformas de pluma articulada

### Las ventajas Haulotte®

- 2 alturas de trabajo, 16 y 18 m
- Un bloqueo diferencial hidráulico y una altura sobre el suelo de 40 cm permitiendo una utilización todo terreno.
- Una pendiente máxima de 50%
- Rotación de la torreta 360° en continuo.
- Tiempo de elevación a plena altura de 45 segundos.
- Una productividad aumentada gracias a sus mandos completamente proporcionales y simultáneos.
- Control de carga en plataforma.
- Una accesibilidad optimizada gracias al pendular de movimiento vertical positivo y negativo (140°).
- Rotación sobre el cuerpo.
- Rotación de cesta hidráulica de 180°
- Una posición plegada facilitando el almacenamiento y transporte (largo transporte HA 16 PX : 5,25 m)
- Robusta, fiable y fácil de mantener



### EQUIPAMIENTO ESTÁNDAR

- 4 ruedas motrices y directrices con mandos simultáneos.
- Neumáticos anchos 405 / 70 - R20
- Utilización en exterior: resiste velocidades de viento hasta 60 km/h
- Motor abatible facilitando el mantenimiento
- Depósito gas oil 72 l; altura del tapon de llenado 1,50 m
- Controlador de inclinación 5°
- Baterías de arranque 12 V
- Equipo de emergencia eléctrico manipulado desde la cesta
- Puesta en rueda libre
- Contador de horas
- Bloqueo mecánico de orientación de la torreta
- Anillas de remolque y elevación

### OPCIONES & ACCESORIOS

- Motor gasolina / gas (GM 1,6 L / 23 kw)
- Generador eléctrico instalado 3,3 kw
- Enchufe en la cesta 230 V/115 V - 16 A
- Cesta amplia 2,3 x 0,80 m
- Neumáticos 385 / 65 - 22,5
- Sonido de traslación
- Girofaro
- Faro de trabajo
- Catalizador
- Módulo de arranque codificado
- Aceite hidráulico bio-degradable

### CARACTERÍSTICAS

	HA 16 PX	HA 18 PX
Altura de trabajo	16,0 m	17,3 m
Altura plataforma	14,0 m	15,3 m
Alcance máximo	9,20 m	10,60 m
Punto de articulación	6,60 m	6,60 m
Capacidad máxima	230 kg	230 kg
Abatimiento pendular	140° (+70° / -70°)	
Ⓐ Largo	6,95 m	7,60 m
Ⓑ Ancho	2,38 m	2,38 m
Ⓒ Altura plegada	2,20 m	2,20 m
Ⓓ Distancia entre ejes	2,0 m	2,0 m
Ⓔ Distancia sobre el suelo	40 cm	40 cm
Ⓕ x Ⓖ Dimensiones plataforma	1,8 m x 0,8 m	1,8 m x 0,8 m
Largo transporte	5,25 m	5,90 m
Altura transporte	2,15 m	2,15 m
Alcance trasero	0	0
Velocidad de traslación	1,5 km/h - 6 km/h	
Radio de giro exterior	4 m	4 m
Radio de giro interior	1,9 m	1,9 m
Rotación torreta (continua)	360°	360°
Rotación cesta hidráulica	180°	180°
Motor	Deutz Diesel 38 CV - 28KW	
Pendiente máxima	50%	
Neumáticos inyectados	405 / 70 - R20	
Depósito hidráulico	100 l	100 l
Depósito gasoil	72 l	72 l
Peso	7240 kg	8120 kg



┌ DISTRIBUIDO POR ┐




**Haulotte®**


HAULOTTE IBERICA - Avenida de la Constitución nº226 - 28850 Torrejón de Ardoz - Madrid - ESPAÑA • Tel. +34 91 656 97 77 • Fax +34 91 656 97 81 • e-mail : haulotteiberica@haulotteiberica.com

GRUPO PINGUELY-HAULOTTE - La Péronnière - B.P. 9 - 42152 L'Homme - FRANCE • Tel. +33 (0) 4 77 29 24 24 • Fax +33 (0) 4 77 29 43 95 • e-mail : haulotte@haulotte.com Web : http://www.haulotte.com

## Anexo 04 correo de coordinación para el sistema interconectado

CONEXION ELECTRICA TERMINAL BAYOVAR - PETROPERU


 Juan Cesar Julca Ubillus  
Mié 20/10/2021 7:38  
Para: vrodriguez@distriluz.com.pe

 CROQUIS DE UBICACION...  
1 MB

Buenos días Ing. Verónica, reciba un cordial saludo y por medio de la presente le envío la ubicación del Terminal Marítimo Bayóvar para solicitarle la posibilidad de realizar una interconexión eléctrica mediante su representada para realizar las operaciones propias del terminal, actualmente nuestro terminal genera su propia energía eléctrica por medio de motogeneradores los cuales suministran energía a todo el terminal cuyo consumo hora es aproximadamente 100 Kw/h en el día y 150 Kw/h en la noche.

a la espera de sus comentarios me despido.

muchos saludos.

 **Petroperú**

Juan César Julca Ubillús  
Operador Bayovar  
Gerencia Dpto. Oleoducto  
Telf: (073) 284200 Anexo: 42022  
Cel.: 915359783  
Oleoducto Nor Peruano - Piura

[Responder](#) | [Reenviar](#)

## VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Instrumentos de recolección de datos del Proyecto de Investigación: ANÁLISIS DE LAS OPERACIONES DE EMBARQUE, DESEMBARQUE Y ALMACENAMIENTO DE PETROLEO CRUDO PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN EL TERMINAL BAYOVAR - PETROPERÚ 2021.

Cuadro de Operacionalización de Variables.

Variables		Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Independiente o explicativa	Aplicación Del PHVA o Ciclo de Deming	Según Vargas (2020) El ciclo PHVA o ciclo de Deming es una herramienta de gran importancia para la implementación de mejoras continuas en las organizaciones empresariales	El método de Deming está basado en la dinámica de sus dimensiones: planificar, hacer, verificar, y actuar, donde la información cuantitativa recolectada es analizada y convertida a una escala de Likert en cada punto y su mejora si fuera necesaria	1. Planificar	Grado de Metas definidas cuantitativamente y convertidas a escala Likert	Escala Ordinal
				2. Hacer	Acciones a realizar medidos en resultados	Escala Ordinal
				3. Verificar	Constatar los resultados obtenidos	Escala Ordinal
				4. Actuar	Hecho el diagnostico ,efectuar correcciones de mejora continua	Escala Ordinal
				Costo de suministro de energía	Costo de combustible	Numeral Cuantitativo
Dependiente	Costos Operativos	Según Salvá, Soto, & Fernando ( 2018) define los egresos monetarios que son necesarios para la producción de un bien o servicio, como las materias primas, insumos, mano de obra directa.	Costos pagados por la empresa en sus diversos procesos productivos	Embarque	Costos operativos de Desembarque del petróleo crudo	Numeral Cuantitativo
				Desembarque	Costos operativos de Desembarque del petróleo crudo	Numeral Cuantitativo
				Almacenamiento	Costos operativos de Almacenamiento del petróleo crudo	Numeral Cuantitativo

1) Instrumento: Hoja De Registro De Consumo De Combustible. Según Equipo y Año.

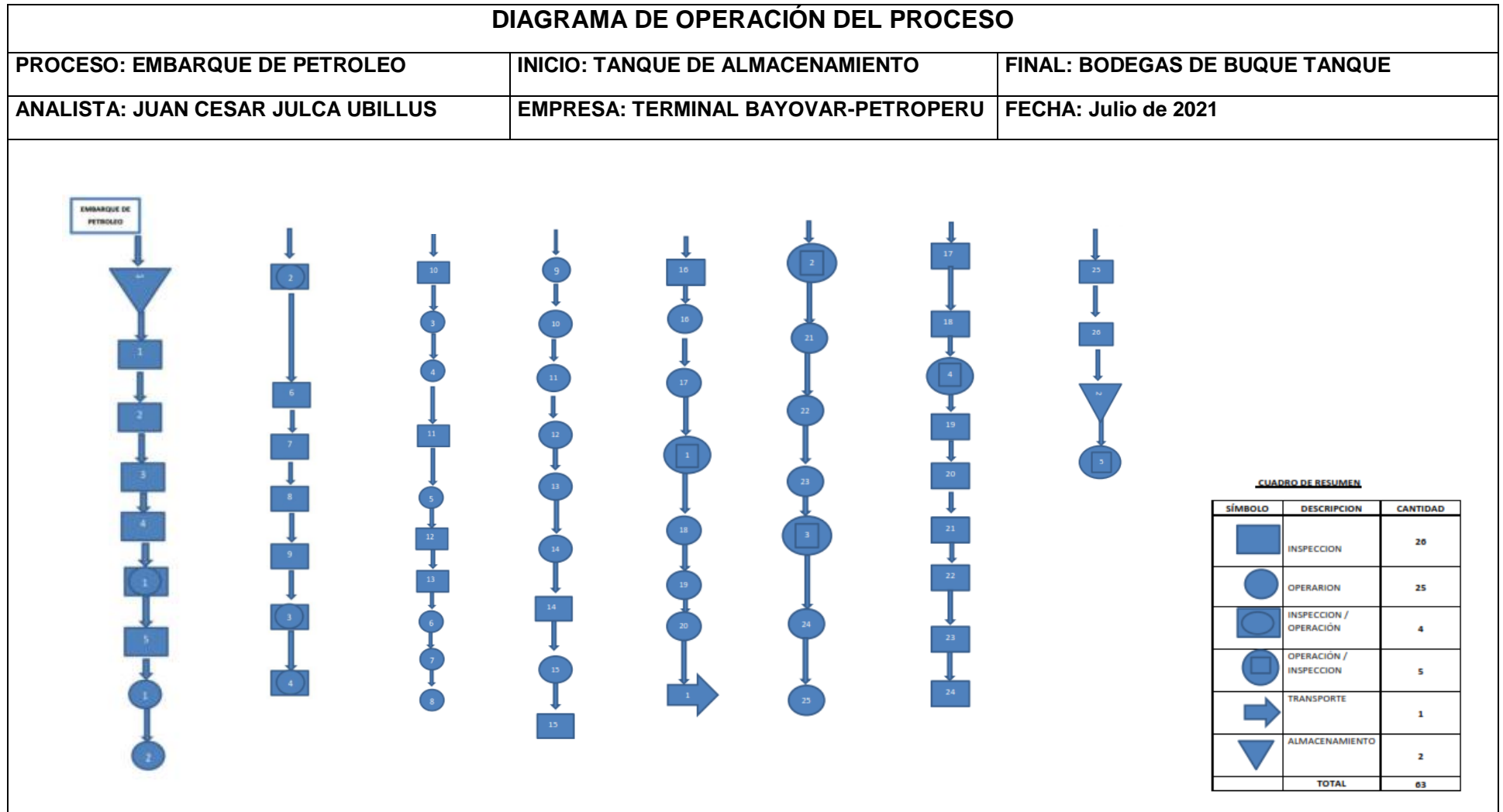
EQUIPO / MARCA	RUBRO	UNIDAD	AÑO 2019	AÑO 2020
11P-2	GENERACION	KW-HR		
	CONSUMO	GLS		
	GESTION	KW-HR/GLS		
11MG -7 CUMMINS	GENERACION	KW-HR		
	CONSUMO	GLS		
	GESTION	KW-HR/GLS		
11MG-8 VOLVO	GENERACION	KW-HR		
	CONSUMO	GLS		
	GESTION	KW-HR/GLS		
11MG-5 CAT	GENERACION	KW-HR		
	CONSUMO	GLS		
	GESTION	KW-HR/GLS		

2) Instrumento Central Terminal Bayóvar: Formato que reporta las horas de trabajo de las unidades.

1	TIPO	TURBO	VOLVO	CAT-3412	CUMMINS
	Nº INTERNO	11P-2	11MG-8	11MG-5	11MG-7
	MARCA	RUSTON	VOLVO	CAT	CUMMINS
2	MODELO	TA - 1750	VP-200I	3412E545	QSL 9-65
3	ESTADO ACTUAL	OPERATIVO	OPERATIVO	OPERATIVO	OPERATIVO
4	POTENCIA NOMINAL	1.1 MW	0.200 MW	0.545 MW	0.300 MW
5	POTENCIA EFECTIVA	1,045MW	0,185 MW	0.500 MW	0.270 MW
6	PRODUCCION BRUTA (KW)				
7	TOTAL PERDIDAS				
8	CONSUMO ESPECIF. GLS/KW-HR				
9	HORAS TRABAJADAS				
10	TOTAL HORAS DE MANTENIMIENTO				
	POR MANTTO PROGRAMADO				
	POR MANTTO CORRECTIVO				
11	TIEMPO TOTAL DE INTERRUPCIONES				
	POR FALLAS EN LOS EQUIPOS				
	POR MANTTO PROGRAMADO				
	POR ERRORES DE OPERACIONES				
12	CONSUMO COMBUSTIBLE.				
	TIPO		DIESEL B-5		
	CANTIDAD				
13	CONSUMO DE LUBRICANTE				



3) Instrumento Diagrama DOP: Para nuestro trabajo de investigación planteamos nuestro Diagrama de Operación del Proceso de Embarque del Terminal Marítimo Bayóvar mediante el cual plasmamos nuestra.



- 4) Instrumento de Ficha de costos operativos: Documento mediante el cual plasmamos los componentes del costo unitario de los servicios marítimos que se realizan en el Terminal Bayóvar.

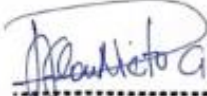
<b>CUADRO DE REGISTRO DE VENTA Y COSTOS OPERATIVOS DEL TERMINAL BAYOVAR</b>		
<b>Alumno: Juan César Julca Ubillús</b>	<b>Empresa: Petroperú</b>	<b>Área: Operaciones</b>
<b>Año de análisis: 2021</b>	<b>Rubro: Hidrocarburos</b>	
<b>AÑO</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
<b>Total Importe Neto</b>		
Ventas directas		
Ventas por almacenamiento		
Otros ingresos por alquileres		
<b>Costos fijos</b>		
Compras y aprovisionamientos		
<b>combustible</b>		
Servicios exteriores		
Servicio de practica y Gavia		
Movilidad		
Sueldos y salarios		
Seguridad social		
<b>Costos variables</b>		
Telecomunicaciones		
Mano de obra		
servicio de Agua		
costos por sobre estadías de buques		
Impuestos		


## FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS GLOBAL

Instrumentos de recolección de datos:

- 1) Instrumento Hoja De Registro De Consumo De Combustible, Según Equipo y Año.
  - 2) Instrumento central Terminal Bayóvar: Formato que reporta las horas de trabajo de las unidades.
  - 3) Instrumento Diagrama DOP: Para nuestro trabajo de investigación planteamos nuestro Diagrama de Operación del Proceso de Embarque del Terminal Marítimo Bayóvar.
  - 4) Instrumento de Ficha de costos operativos: Documento mediante el cual plasmamos los componentes del costo unitario de los servicios marítimos que se realizan en el Terminal Bayóvar.
- En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 8 días del mes de julio del 2021.

ING DNI Especialidad E-mail	: GERBER ADERSON CASTRO JUAREZ : 45860906 : Ing. PETROLEO : gcastro@petroperu.com.pe	 GERBER ADERSON CASTRO JUAREZ INGENIERO DE PETROLEO Reg. CIP N° 197459
--------------------------------------	---	--

ING DNI Especialidad E-mail	: Jorge Luis Flores Nieto : 41910039 : Ing. Petroleo : jl.flores@petroperu.com.pe	 Jorge Flores Nieto SUPERVISOR OPERACIONES FICHA: 5693
--------------------------------------	--	--

ING DNI Especialidad E-mail	: Wilson Toledo Jachapele : 41267065 : Ing. Industrial y sistemas : wtoledo@petroperu.com.pe	 CIP 99557
--------------------------------------	---	--