



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO  
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN GERENCIA DE  
OPERACIONES Y LOGÍSTICA**

Optimización del sistema de despacho de combustible en una empresa del  
sector hidrocarburos, Callao

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**  
Maestro en Gerencia de Operaciones y Logística

**AUTOR:**

Br. Luna Sánchez Raúl Carlos (ORCID: 0000-0002-5968-3403)

**ASESOR:**

Dr. Martínez López Edwin Alberto (ORCID: 0000-0002-1769-1181)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Administración de Operaciones

**LIMA – PERÚ**

**2020**

**Dedicatoria:**

A mi amada esposa y a mis hijas, por la  
paciencia y por la lucha emprendida

**Agradecimiento:**

A mi familia y a los compañeros de trabajo que me apoyaron con este emprendimiento, así mismo a los docentes de la UCV por su dedicación a que concluyamos con éxito la Maestría.

## **Página del jurado**

## **Declaratoria de autenticidad**

Yo, Raúl Carlos Luna Sánchez, estudiante de la Escuela de Posgrado, del programa Maestría en Gerencia de Operaciones y Logística, de la Universidad César Vallejo, Sede Lima Norte; presento mi trabajo académico titulado: “Optimización del sistema de despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao”, en 132 folios para la obtención del grado académico de Maestro en Gerencia de Operaciones y Logística, es de mi autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

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

Lima, 22 de Diciembre de 2019

Raúl Luna

## Índice

	<b>Pág.</b>
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Índice de figuras	vii
Resumen	ix
Abstract	x
I. Introducción	1
II. Método	27
2.1. Tipo y diseño de investigación	27
2.2. Escenario de estudio	28
2.3. Participantes	28
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
2.5. Procedimiento	29
2.6. Aspectos éticos	29
III. Resultados	31
IV. Discusión	35
V. Conclusiones	41
VI. Recomendaciones	42
VII. Referencias	43
Anexos	48
Anexo 1: Matriz de consistencia	48
Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos	49
Guía de entrevista - Cuestionario	49
Entrevista a Especialistas	50
Matriz de desgravación y Codificación	60
Matriz desgravación y conclusiones	83
Conclusiones de las entrevistas	97

Anexo 3: Entrevistas a operarios del proceso	101
Anexo 4: Observaciones realizadas	103
Anexo 5: Reportes de carga de cisternas	105
Anexo 6: Vistas fotográficas	107
Anexo 7: Adecuaciones para la propuesta de optimización	116
Anexo 8: Evaluación de posible contaminación de productos	118

### **Índice de figuras**

	Pág.
Figura 1: Combustibles líquidos – Composición – Norma Técnica Peruana	4
Figura 2: Proceso de despacho de combustibles líquidos	6
Figura 3: Tiempo de las actividades del despacho de combustibles	9
Figura 4: Islas de Despacho y Número de puntos de despacho	12
Figura 5: Ejemplos de distribución de los espacios disponibles	13
Figura 6: Esquema de un punto de despacho o isla	14
Figura 7: Esquema para una isla multiproducto	14
Figura 8: Distribución de islas y puntos de despacho en un Terminal	17
Figura 9: Determinación del cuello de Botella para cada combustible	17
Figura 10: Comparación de Tiempo de diseño y Tiempo Real de despacho	18
Figura 11: Resumen de la comparación de tiempos	18
Figura 12: Problemas que podrían causar las demoras	19
Figura 13: Resumen de las posibles demoras en la carga del combustible	20
Figura 14: Capacidad de despacho de planta de acuerdo a diseño	20
Figura 15: Despacho promedio actual y Porcentaje respecto al total despachado	21
Figura 16: Relación del despacho actual respecto al diseño	21
Figura 17: Propuesta Optimización de los puntos de carga - Reducción de 2 puntos de despacho en Gasohol 97 e incremento de 1 punto a DB5 y 1 a Turbo A1	22
Figura 18: Propuesta Optimización de los puntos de carga - Reducción de 2 puntos de despacho en Gasohol 95, 1 punto a DB5 y 1 a Turbo A1 en adición a los cambios anteriores	22
Figura 19: Comparación de Capacidad de despacho con cambios en los puntos de despacho	22
Figura 20: Ganancia en base a cada producto	23
Figura 21: Estimado de utilidades por los cambios de productos en el despacho	23

Figura 22:	Costos equipamiento por punto de carga	24
Figura 23:	Costo de obras para una isla de carga	24
Figura 24:	Costo de implementar una isla hasta con 4 puntos de carga	24
Figura 25:	Costo por adecuaciones para optimizar el uso de los puntos de carga	25
Figura 26:	Análisis documental de los despacho	32
Figura 27:	Análisis de los Islas de despacho	33
Figura 28:	Análisis de las técnicas Aplicadas	34
Figura 29:	Triangulación de la opinión de los especialistas sobre la importancia de optimizar el sistema de despacho	35
Figura 30:	Triangulación de la opinión de los especialistas sobre la importancia de optimizar el sistema de despacho	36
Figura 31:	Triangulación de la opinión de los especialistas sobre la importancia de la infraestructura en el proceso de despacho de combustible	38
Figura 32:	Triangulación de los expertos sobre el sistema de información para un Terminal	39

## Resumen

En el presente estudio, se plantea encontrar alternativas de solución para situaciones que se presentan en la realidad de una planta de almacenamiento de combustibles en el proceso de despacho de combustibles líquidos, en el cual la realidad de las condiciones actuales se aleja de los parámetros de diseño de las instalaciones y de las proyecciones de crecimiento, pudiendo resultar que algunos procesos se encuentran sobre dimensionados y otros pueden estar con dificultades para mantener la operatividad. Sin embargo si los procesos son similares es posible encontrar una alternativa de cambiar el uso o de optimizar el uso de los equipos e instalaciones y que generalmente estos cambios son de bajo costo.

Esta situación suele presentarse en el despacho de combustible, ya que al inicio se asume una demanda en base a estudios de mercado, con ello se hace la ingeniería, pero más adelante la realidad indicará si los parámetros asumidos fueron los correctos. En este caso suele ocurrir que para un combustible se cuenta con varios puntos de despacho pero tiene poca demanda y para otro faltan puntos de despacho. Planteamos la optimización de los equipos en el despacho de combustibles líquidos.

**Palabras claves:** Combustibles, Despacho de combustibles, Optimización del despacho

## **Abstract**

In the present study, it is proposed to find alternative solutions for situations that arise in the reality of a fuel storage plant or in the process of dispatching liquid fuels, in which the reality of current conditions moves away from the parameters of design of the facilities and growth projections, and it may be that some processes are oversized and others may have difficulties in maintaining operability. However, if the processes are similar, it is possible to find an alternative to change the use or optimize the use of the equipment and facilities and that these changes are generally low cost.

This situation usually occurs in the fuel dispatch, since at the beginning a demand is assumed based on market studies, with this the engineering is done, but later the reality will indicate if the assumed parameters were correct. In this case it usually happens that for one fuel there are several dispatch points but it has little demand and for another one there are missing dispatch points. We propose the optimization of equipment in the clearance of liquid fuels.

**Keywords:** Fuels, Fuel Dispatch, Dispatch optimization

## **I. Introducción**

En la comercialización de mercancías intervienen una serie de factores que condicionan o determinan las posibilidades de éxito en una organización u empresa, los factores económicos son determinantes; sin embargo tienen mucha importancia los factores logísticos, especialmente cuando los precios de las mercancías suelen mantenerse en el mercado, Dargent (2013, p.66) lo comenta, especialmente de los commodities como los combustibles que en el país tienen precios casi regulados. Los clientes tienen por lo general un límite en la capacidad de almacenamiento y si ya tienen unos años en el mercado, han crecido y sus necesidades de combustible también, esta condición hace que el abastecimiento sea más frecuente y por lo tanto el proceso de despacho debe ser más eficiente.

Estos factores pueden ser externos o internos. Entre los factores externos podemos considerar los siguientes: Capacidad de almacenamiento muy ajustado al consumo del cliente, llegando a la necesidad de abastecerse diariamente. Tránsito caótico en la ciudad que dificulta y retrasa la llegada del producto, entre los factores logísticos está el tiempo en que se entrega la mercancía, ya sea puesto en planta o en la dirección del cliente, para ambos casos la rapidez del despacho es uno de los aspectos bien apreciados tanto por los clientes como por los choferes que realizan el transporte y que en muchos casos deciden donde van a realizar la compra. Entre los factores internos que se relacionan al tiempo del despacho están: El diseño del proceso usado por la empresa, tomando expresiones de Guerrero, Hernandis y Agudo (2014), la infraestructura existente la antigüedad de los equipos, y el volumen de diseño para el despacho, que puede haber sido superado por las condiciones actuales.

Para lograr tiempos diferenciados de la competencia las empresas pueden buscar diversos caminos, entre ellos una renovación tecnológica total que puede tener costos elevados, una renovación parcial identificando los puntos críticos y que puede resultar de costos medios, o una optimización de los procesos o equipos en base a lo que se tenga instalado y que puede resultar una solución con costos menores que pueden corresponder a un mejoramiento continuo del proceso, como lo comenta Ortega O. (2017, p. 35). Una optimización permitirá a la empresa obtener el mayor beneficio de una inversión ya realizada, nos va a permitir utilizar mayor tiempo equipos que se usan poco y que en este uso podamos bajar algunos tiempos que influyen en el proceso, en este caso en el proceso

de despacho de combustibles líquidos y que podría convertirse en una ventaja competitiva respecto a otras empresas de rubro.

La realidad económica de los países de América del Norte, Europa y los países avanzados de Asia es distinta a la realidad de América del Sur, en la búsqueda de la información de antecedentes no se encuentra información respecto a optimización de los sistemas de despacho. La solución implementada en estos países es el cambio de tecnología que realizan en periodos de tiempo, sustituyendo todos los equipos por sistemas nuevos que a la vez les proporcionan ventajas competitivas ya que en el cambio de tecnología se implementan las mejoras en los diseños de ingeniería y de procedimientos. Estos cambios implican una inversión alta pero que están dispuestos a ejecutarla por las ventajas competitivas que significan y porque estas ventajas las cuantifican y se plantean los plazos de recuperación del capital invertido. El sistema de despacho de los terminales Americanos y Canadienses incluyen sistemas con flexibilidad que aún no visualizamos por este lado del continente, por ejemplo las islas de despacho pueden despachar diversos productos (similares) por el mismo punto de carga (Terminal Montréal-Est – Canada, Refinería St. Charles – Houston Texas USA)

De Argentina Alignani F. (2017, p.13) presenta un trabajo Análisis del proceso interno del sistema de despacho productos terminados a granel en una empresa petroquímica. En este tema indica que la comercialización se realiza con camiones tanques adecuados para cada tipo de producto, los clientes tienen que pagar costos adicionales por problemas en el proceso interno del sistema de despacho. Para el análisis se utiliza el estudio de tiempos para cada etapa del proceso y se plantea evitar las reprogramaciones. Se implementa y se hace participar a todas las áreas involucradas en el proceso. Se obtiene como resultado una reducción de tiempo del 28%, resultado mejor inclusive que el propuesto para el estudio de 25%

En Ecuador tenemos el trabajo de Álvarez (2018, p. 1) quién estudia el proceso de carga de combustibles y su influencia en el tiempo de despacho, para realizar este trabajo realiza la recolección de datos, estableciendo el tiempo del proceso en 259 minutos. Hace la propuesta de realizar la carga incrementando el régimen de despacho de 550 a 800 galones por minuto y usando más de un punto de carga, logrando una disminución del tiempo hasta 146 minutos. El resultado hace que se proponga la implementación del nuevo sistema. Otro trabajo relacionado es el de Barros D. y Morán J. (2015) quienes realizan un análisis del

proceso de despacho de combustibles y su influencia en la productividad de la empresa Petroecuador debido a despachos que no coinciden con los mecanismos de control de su planta, en este análisis se concluye en la necesidad de cambiar los equipos obsoletos y la implementación de nueva tecnología para esta industria.

En nuestro país se han realizado diversos estudios relacionados a la problemática que pretendemos desarrollar en este trabajo. Castillo R. (2018) realiza un estudio cuyo objetivo fue determinar el impacto del rediseño de atención de pedidos sobre el tiempo del despacho en una empresa comercializadora de combustibles, en su estudio determina los principales problemas que causan las demoras en el despacho, analizó el proceso e hizo un rediseño del mismo, implementó un nuevo proceso. Realizó mediciones antes y después y concluye en una reducción del tiempo del 14.7 % respecto al año anterior.

Por otro lado Chamocho, Torres, Rodas y Díaz (2016, p. 8) realizaron el estudio propuesta de mejora del proceso de carga de combustibles líquidos en camiones cisternas en un terminal de almacenamiento de combustible. El trabajo realizado se aplica a un Terminal que sirve como almacén de tránsito. El crecimiento constante de la industria y sector automotor hace que la capacidad instalada del Terminal vaya quedando muy ajustada, por esta razón se propone la mejora del proceso, se pretende bajar el tiempo de carga en 40% por camión cisterna, se requiere de una inversión de medio millón de dólares, lo cual generará tres millones de dólares anuales por incremento de la demanda del servicio.

Además, Olazabal y Tejada (2014, p. 4) expresan en su trabajo Diseño de un sistema automático e instrumentación para la planta de almacenamiento y despacho de petróleo de la empresa Olympic Perú – Piura, la empresa almacena y despacha petróleo a través de barcazas a buques tanqueros, se plantea automatizar el despacho para hacer más eficiente el proceso y disminuir costos, tiempo de despacho y riesgos potenciales. La empresa se propone invertir en ampliar su capacidad de producción y se plantea como meta mejorar el tiempo de despacho de 30,000 barriles por día.

Palma, Sierra y Arbelaez (2016, p. 142) comentan que un proceso es un conjunto de actividades organizadas para obtener un resultado. El proceso del despacho de combustibles líquidos es la actividad fundamental de una Planta o Terminal de Almacenamiento de combustibles conocidos como hidrocarburos o derivados de petróleo, ya que es la transferencia de la propiedad del bien del productos / importador al consumidor final / minorista y que determina las ganancias que el negocio genera. De acuerdo a lo indicado en

el Glosario, Siglas y Abreviaturas del Subsector Hidrocarburos una Planta o Terminal de Almacenamiento es un bien inmueble donde se realizan operaciones de recepción, almacenamiento, transferencia, agregado de aditivos y despacho de Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos. Los combustibles líquidos derivados de los hidrocarburos son mezclas de moléculas formadas por Carbono, hidrógeno y oxígeno que mantienen ciertas características fisicoquímicas que las identifica. Esta mezcla de Hidrocarburos se utiliza para generar energía por medio de combustión interna en motores o para generar calor, y que cumple con las Normas Técnicas Peruanas (NTP) para dicho uso. En adelante se le denominará Combustibles.

Los combustibles líquidos que se comercializan en el mercado peruano se indican en la figura 1 Combustibles Líquidos.

Nombre del Producto	Componente	%	Norma Técnica Peruana (NTP)
<b>Gasohol 90, 95, 97</b>	Gasolina 90, 95, 97	92.2	321.102:2017
	Alcohol Carburante	7.8	
<b>Diésel B5</b>	Diésel 2	95	321.003:2017
	Biodiesel	5	
<b>Diésel Minero (DB5 microfiltrado)</b>	Diésel 2	95	
	Biodiesel	5	
<b>Diésel Marino</b>	Diésel 2	100	
<b>Turbo A1</b>	Turbo A1	100	321.006:2001

Figura 1. Combustibles líquidos – Composición – Norma Técnica Peruana

El proceso general en una Planta o Terminal de abastecimiento de combustible es el siguiente: Compra del combustible ya sea en el mercado nacional o internacional, la llegada del combustible es mediante vía marítima (utilizando buques tanque) o por vía terrestre (utilizando cisternas o tuberías y sistema de bombeo). Recepción del Combustible, si la recepción es por vía marítima (son volúmenes grandes) se requiere contar con un lugar especial para la ubicación de la nave y la infraestructura adecuada para la operación, en nuestro país los terminales suelen tener un amarradero multiboyas donde el buque es ubicado y amarrado, a esta instalación llega una tubería submarina o línea que en su extremo tiene un conjunto de mangueras flexibles (tren de mangas). El tren es izado y conectado al manifold del buque, teniendo la confirmación de tierra (planta) y mar (buque) empieza la

transferencia del buque al Terminal. Si la recepción es por tierra, el Terminal tiene islas o estaciones para recepción, que puede ser con descarga directa o con descarga intermedia, en la descarga intermedia el combustible es recibido en una poza o tanque enterrado y luego bombeado al tanque, en la directa se bombea de cisterna al tanque.

Almacenamiento y control, el combustible es recibido en tanques y luego se hace la liquidación de la compra (interviene un inspector independiente) y se define el monto recibido y la factura comercial, además del valor correspondiente al arancel o impuestos concernientes al producto. El combustible es purgado (retiro de agua libre o emulsión) y se verifican las propiedades fisicoquímicas del combustible. Con ello se tiene la aprobación de Calidad y el producto queda expedito para su venta. Periódicamente se toman muestras y se hacen verificación de sus condiciones hasta que el producto es totalmente despachado. El despacho consiste en la entrega del combustible desde el tanque a la cisterna del cliente o al flete. Incluye diversas actividades y participación de varias áreas de la empresa como Operaciones, Mantenimiento, Calidad, Seguridad, Facturación. Las tareas relacionadas son: alineamiento del producto a un punto de despacho (isla), Documentación de la compra, Inspección de la cisterna, Documentación del despacho, Carga en Isla, Documentación final, Inspección final y precintado, y salida. Ver figura 2.

Actividades del proceso de despacho, el desarrollo de la compra – venta de productos es la parte vital del negocio, todas las áreas de la empresa tienen enfocada sus acciones a colaborar con este fin, pero algunas colaboran directamente y otras son el soporte de la misma. Es necesario mencionar que la comercialización de los combustibles es una de las actividades comerciales más controladas por el estado y el ente fiscalizador (Osinermin) ha implementado un sistema informático en paralelo al desarrollo de la compra – venta, que es de carácter obligatorio su cumplimiento tanto para el comprador, vendedor y operador del despacho, se conoce cómo SCOP.

A continuación se detallan las actividades en la parte operacional de la empresa, en la Planta de Almacenamiento o Terminal: El área comercial inicio el Proceso de Venta, la empresa cuenta con un equipo de representantes a quienes se les ha asignado un “territorio” o sector del mercado para prospectar y mantener a los clientes de la empresa. Cada uno de ellos se encarga de proporcionar la información de los clientes y las cisternas que vendrán al Terminal a cargar. Cuando un cliente requiere combustible lo solicita a través del representante, mediante una comunicación telefónica, un correo electrónico o ambas, donde

proporciona los datos del pedido (puede quedar pendiente completar la información), además el cliente debe iniciar la compra en SCOP; el representante lo ingresa al sistema y la información puede ser visualizada por el área de Facturación, cuyo personal se encuentra en el Terminal.

El personal de facturación visualiza los pedidos y verifica que se encuentra en orden y con la información completa, sobre todo por la condición crediticia del cliente. Un porcentaje importante se realiza al contado. Los pedidos completos se van trabajando para generar la Orden de Compra y espera la llegada del camión cisterna para completar la documentación especialmente la necesaria para el ente fiscalizador. Llegada la cisterna al Terminal, el chofer se acerca a Facturación para solicitar su Orden de Despacho, en este momento se verifica que cuente con el crédito del caso o si es pago adelantado (debe contar con el pago en el sistema o tener el Boucher). Además se verifica que tenga los documentos de la cisterna vigentes: Permiso de DGH, Tabla de cubicación, SOAT, Revisión Técnica, Permiso del Ministerio de Transportes. Si la documentación está completa se emite la Orden de Despacho y se registra en el SCOP la venta del combustible (2do paso del SCOP).

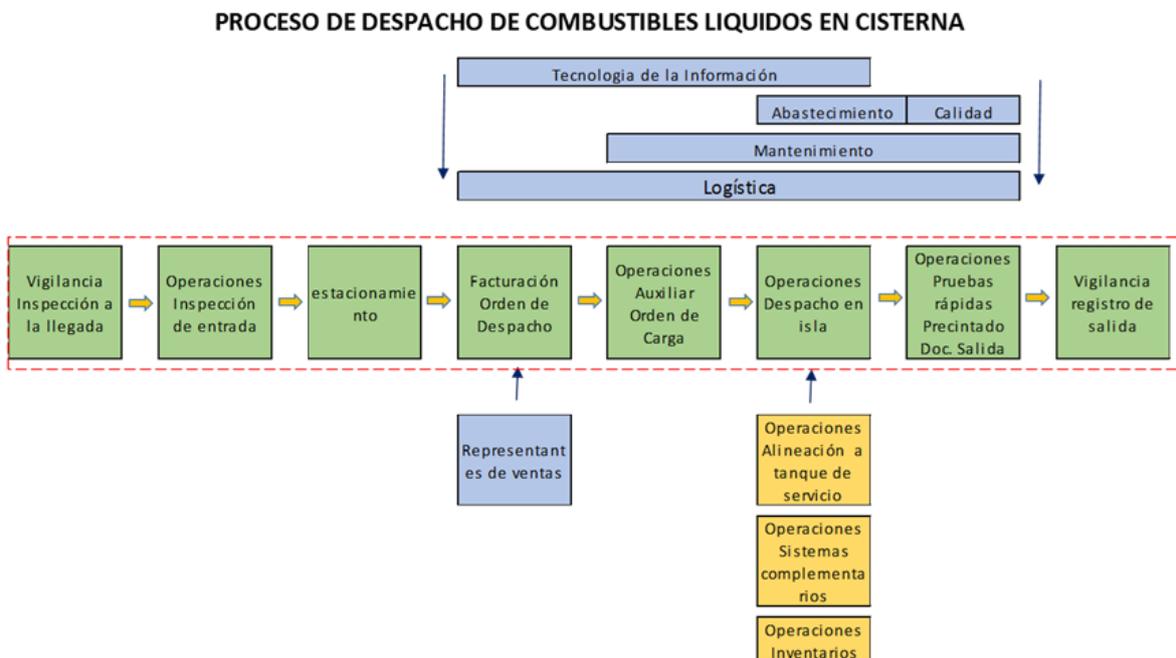


Figura 2: Proceso de despacho de combustibles líquidos

Control de entrada, a la llegada al Terminal y en la parte externa, el vigilante verifica si la cisterna ya está registrada, si no lo está lo comunica al Auxiliar de despacho. El vigilante realiza una inspección exterior de la cisterna y de la cabina del chofer bajo el Código PBIP, si encuentra algo fuera del estándar (faros rotos, instalaciones eléctricas deterioradas, señales de seguridad incompletos, ausencia de extintor, ausencia de llanta de repuesto, etc.), además que no existan objetos no adecuados en la cabina o personas escondidas. Informa de cualquier novedad al Auxiliar de despacho y espera confirmación para que ingrese.

Inspección de entrada, la cisterna ingresa y se ubica en la posición de entrada para inspección, un operador revisa la cisterna para verificar exteriormente el estado del sistema de carga, válvulas, tomas de carga, toma de retorno de vapor, luego sube al tope y levanta las tapas de los compartimientos, verifica que el interior se encuentre limpio y sin restos de combustible de una carga anterior, en caso tuviera combustible se le pide que se retire y no puede volver hasta que la cisterna se encuentre totalmente vacía y limpia. Si no tiene inconvenientes pasa a estacionamiento.

Estacionamiento, la cisterna espera en estacionamiento, el chofer se dirige a Facturación para solicitar la Orden de Despacho, completar documentación de ser necesario. Se emite la orden de Despacho. Si no está completa la información debe esperar hasta completarla, en caso no sea posible será invitado a dejar las instalaciones. Luego el chofer pasa a Operaciones llevando la Orden de Despacho. Documentación de carga, en la ventanilla de Operaciones el chofer entrega la documentación y solicita la Orden de carga, se le prepara el documento de carga asignándole la isla o punto de carga y se registra en el SCOP el 3er paso (por entregar). El chofer con la documentación recibe el ticket de carga y se dirige a su unidad para ingresar a la isla de carga.

Carga en Isla, la cisterna se ubica en la isla asignada, el chofer entrega el ticket de carga al operador de isla y conecta la puesta a tierra, el sensor de sobrellenado, los brazos de carga en las tomas de los compartimientos a utilizar y la toma de recuperación de vapores (en ese orden); el operador supervisa las conexiones y activa el preseteador o controlador y da inicio a la carga. Terminada la carga se cierran las válvulas y se desconectan las tomas. La cisterna sale de la isla y se dirige a la zona de balanzas. Precintado, Pruebas rápidas y documentos de salida, en la zona de balanzas el auxiliar completa la documentación de salida, en paralelo el operador de precintado realiza las pruebas rápidas de salida: Prueba de humedad, condición “claro y brillante” y toma de muestras de ser necesario. Luego coloca los precintos tanto en las tomas como en las tapas (tope de la cisterna). El auxiliar realiza el

4to paso del SCOP (vendido). El chofer recibe los documentos y sale de balanza. Control de salida, al llegar a la puerta, los vigilantes registran la salida de la cisterna y hacen una inspección de los exteriores de la cisterna, si tienen alguna observación lo comunican al Auxiliar y esperan confirmación. Si no tiene le da salida de Planta. Para completar la operación ante el ente regulador, el cliente debe hacer un 5to paso denominado cierre.

Sistema de compra, el proceso de compra es una primera facilidad para que el cliente se decida hacer la compra con un proveedor de combustibles. Además de las consideraciones económicas, esta facilidad puede hacer que la compra se convierte en decisiva por que las personas encargadas de comprar buscan que el proveedor le facilite las condiciones operativas de la misma, de manera que sea amigable, que implique pocos pasos y que la información se encuentre disponible para la formulación de la compra. Sin embargo muchos clientes no están familiarizados con los avances tecnológicos y les resulta difícil delegar esta tarea que siempre han realizado.

Fernandez, Zainol y Ahmad (2016, p. 32) comenta la ventaja de contar con un ERP (Enterprise Resource Planning o Planificación de Recursos Empresariales). El ERP es un software administrador que facilita las actividades de la venta y que los representantes de ventas utilizar los datos correspondientes al proceso de compra. No debemos descuidar que en nuestro país el ente regulados (Osinergmin) participa en el proceso de la compra ya que debe registrarse este acto en la página web de esta institución (Sistema de Control de Ordenes de Pedidos (SCOP)).

Control del despacho, el despacho o entrega de los productos a los clientes pasa por realizar algunas acciones que permitan asegurar una entrega de calidad de acuerdo a las condiciones solicitadas por los clientes y en cumplimiento a las regulaciones que estos productos tienen en el país. Se realizan los siguientes controles, controles de Calidad del producto por las características solicitadas al proveedor extranjero, se pide a un supervisor independiente que tome muestras y analice los productos, emite un certificado, este se compara con el certificado de origen. Se verifican las cantidades compradas y las recibidas durante la descarga, el supervisor independiente hace la verificación de las cantidades existentes en buque y al finalizar, en los tanques que recibieron. Con los certificados se hacen los ajustes a la cantidad recibida y se fijan los aranceles del producto.

Durante el almacenamiento se realiza el control de humedad (purgado) y se hacen diferentes ensayos para cada producto para verificar que los productos se encuentran dentro de las especificaciones establecidas por las normas nacionales. Para que el producto pase a despacho el tanque es certificado y al momento de la entrega se realizan las pruebas rápidas: “Claro y Brillante”, Contenido de humedad, verificación del color del producto. Además, Las actividades relacionadas al despacho presentan situaciones externas (dificultades) que influyen en el tiempo total de la carga de una cisterna y son los siguientes:

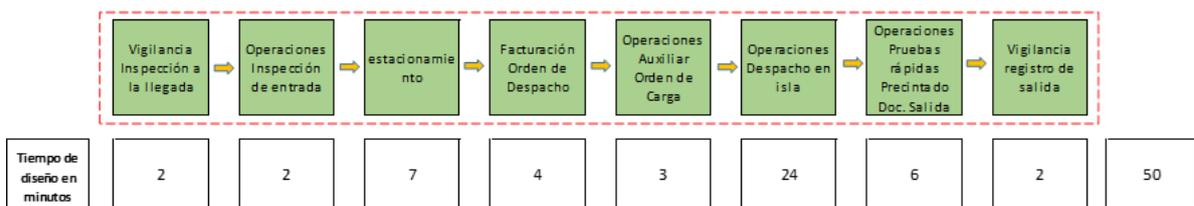


Figura 3: Tiempo de las actividades del despacho de combustibles

Vencimiento en los documentos que autorizan el uso de las cisternas para el transporte de combustibles. Esta condición impide que se realice el despacho, ante esta situación se emite una papeleta al cliente indicándole que solucione el documento vencido, mientras no se puede abastecer con esa cisterna. Falta del pago o depósito del valor de la compra. Se tiene identificados a los clientes a quienes no se les brinda crédito, por lo tanto si el depósito no está hecho no se puede despachar. Es usual que el cliente envíe a su cisterna antes de realizar el depósito, esto genera demoras, ya que la cisterna recibe atenciones al momento de su llegada y retrasa a los que le siguen. Sin embargo al no tener el pago realizado debe esperar hasta que llegue el correo con el voucher del pago, mientras tuvo que esperar en el estacionamiento.

Si la cisterna tiene residuos de una carga anterior será detectada en la inspección de entrada y rechazada para recibir una carga en el Terminal. Se le pide que salga de Planta para que drenen el combustible. Si en la inspección inicial se detecta que el compartimiento o tanque está sucio o tiene residuos sólidos (arenilla) será rechazado y se le exigirá que el tanque sea lavado, esta arenilla puede quedarse atrapada en el sello de la válvula impidiendo el cierre hermético. Otra circunstancia que la cisterna puede sufrir es el robo del sensor de sobrellenado que se encuentra en el tope y el chofer no se percata del hecho, la cisterna al estar en la inspección de inicio se conecta a un sensor de prueba y si no pasa la cisterna tiene que retirarse para solucionar la falta del sensor.

El diseño y construcción de la infraestructura de una Planta de Abastecimiento o Terminal de abastecimiento debe cumplir con una legislación que busca que esta actividad empresarial se realice bajo condiciones de seguridad tanto por la calidad del producto como la seguridad para los trabajadores y clientes de la empresa por considerarse a los hidrocarburos como mercancías peligrosas (clasificación como líquidos inflamables). A continuación se indican las principales normativas aplicables: D.S. N° 054-93-EM “Reglamento de Seguridad para Establecimientos de Venta al Público de Combustibles Derivados de Hidrocarburos” (Modificatorias: DS 020- 2001-EM; DS 027-2005-EM; DS 037-2007-EM). D.S. N° 030-98-EM “Reglamento de Comercialización de Combustibles Líquidos”. D.S. N° 026-94-EM “Reglamento de Seguridad para el Transporte de Hidrocarburos”. D.S. N° 027-94-EM “Reglamento de seguridad para 4. D.S. N° 027-94-EM “Reglamento de seguridad para Instalaciones y Transportes de Gas Licuado de Petróleo”. D.S. N° 032-2002-EM “Glosario Siglas y Abreviaturas del Sub Sector Hidrocarburos”

Tejero (2016, p. 29) define la infraestructura como todos los recursos físicos (accesos, obra civil, equipamiento, vehículos, etc.) y humanos (personal que controla el proceso, que da soporte, etc.). En nuestro tema serán todos los recursos que se utilizan para lograr la transferencia de la mercancía que es el combustible líquido. La infraestructura correspondiente al despacho es la siguiente: Tanque de almacenamiento: Pueden ser de diversa capacidad, se utilizan de 10,000 a 100,000 barriles, depende de la rotación que tenga el producto para la asignación del tanque a utilizar.

Ductos o Líneas (tuberías): Conectan el tanque con la bomba de despacho y el punto de despacho o carga. Generalmente para la succión se usa líneas de 6, 8 a 10” y para la descarga de 4, 6 a 8” (según el número de puntos a abastecer). Se requiere de un diseño de hidráulica. Bomba de despacho: Equipo que empuja el combustible líquido con suficiente fuerza para superar la fricción y la altura a la que debe llegar el combustible en la cisterna y por la naturaleza del terreno del Terminal. La bomba se dimensiona en base al diseño de hidráulica. Energía y equipos de control: La bomba y los equipos de control requieren energía ya sea 220 ó 440 bifásica o trifásica CA, además de 24 V CD con Amperaje entre 0 a 20 mA. Los equipos de control son: Preseteador (equipo que controla la función de la bomba para entregar la cantidad solicitada), Medidor Volumétrico (equipo que informa al preseteador respecto al volumen entregado), Válvula Set Stop (Válvula de control para un flujo controlado con rampas de apertura al inicio y al final) y Brazo de Carga (Equipo

mecánico que permite la conexión segura a la cisterna, tiene un mecanismo de contrapeso que alivia el trabajo del operador).

Cada Terminal organiza sus puntos de despachos en lugares establecidos y que se denominan Isla de Despacho. En una isla pueden organizarse uno o más puntos de despacho, es frecuente que los Terminales tengan isla multi producto. Siguiendo lo indicado por Clark (1997, p. 4) respecto al diseño de planta y/o del proceso, el diseño del proceso estará en función a diversos factores que fueron considerados en el diseño de ingeniería inicial de la instalación, que a continuación describimos: Espacio disponible, la configuración de los espacios a utilizar esta en función a la concepción inicial de la Planta o Terminal y de la forma del terreno con que cuenta la empresa (generalmente en forma rectangular) y los accesos para las cisternas. Distribución de espacios, Infraestructura a construir, Circuito: el área debe contar con los siguientes zonas: Zona de accesos (puertas, vigilancia, vías interiores), zona administrativa (oficinas, sala de control, sala de espera, servicios higiénicos), zona de estacionamiento de cisternas (el tamaño dependerá del espacio disponible, zona de despacho o islas (la empresa define cuantas islas tendrá y/o cuantos puntos de despacho por isla), zona de Inspección y balanza (la empresa define cuantos accesos para inspección (de entrada y salida) tendrá. Ver figura 4.

El área destinada al proceso de despacho debe complementarse con el área de almacenamiento (tanques), recepción (acceso al mar, líneas de recepción), Mantenimiento (oficina y taller), Almacén, Laboratorio, Área administrativa (oficinas, Sala de capacitación, comedor, SS. HH), TI (sala de servidor), Servicios complementarios (Bombas contra incendio, agua contra incendio (tanques o poza), Sub-estación eléctrica, generador, planta de tratamiento de efluentes.

Eriksson, Bjärnemo, Motte, y Peterson, (2017, p. 2), plantean que es necesario comprender la secuencia de actividades. Esquemas para la distribución de espacios: Tiempo estimado de la carga, corresponde al tiempo del diseño inicial para el proceso, donde se considera las partes operativas y administrativas, a cada actividad se le asigna un tiempo asumido (en base a experiencias anteriores) y se obtiene un total estimado. Este tiempo debe aproximarse a lo que como empresa se quiere lograr, por ejemplo si sabe que la competencia despacha en 2 horas una cisterna de combustibles, la empresa se propone despachar en 1.5 horas, teniendo con ello una ventaja competitiva. La empresa debe tener bien establecido esta condición ya que en base a ello se diseñarán las actividades del proceso, se buscará que la ingeniería resuelva las dificultades para cumplir con los tiempos que la empresa quiere

alcanzar. Esquema funcional de la empresa: Las empresas establecen una organización en base a lo que considere el personal de gerencia, entonces la forma organización varía en cada empresa a pesar que pueden ser del mismo rubro y utilizar los mismos productos, hay muchos factores inherentes a esta forma de la organización en los cuales podemos considerar la experiencia de los gerentes, la capacitación que han recibido, hasta la institución donde se formaron, además de factores propios al rubro del negocio y factores legales.

<b>N° de Islas operativas</b>	<b>8</b>
<b>N° de productos que despacha</b>	<b>7</b>
<b>Puntos de despacho</b>	
DB5	<b>4</b>
Diésel Minero	<b>1</b>
Diésel Marino	<b>1</b>
Gasohol 90	<b>4</b>
Gasohol 95	<b>4</b>
Gasohol 97	<b>4</b>
Turbo A1	<b>2</b>

*Figura 4.* Islas de Despacho y Número de puntos de despacho

Wiendahl, ElMaraghy, Nyhuis, Zäh (2007), indican en el resumen que la flexibilidad que se debe buscar en el diseño permitirá a la empresa enfrentar los desafíos, por ello cada empresa organiza las actividades concernientes al despacho, las áreas y el número de personas que van a intervenir y con ello se define el tiempo para el proceso. Volumen a despachar, la empresa establece el volumen que estima despachará en un determinado tiempo futuro, por ejemplo una empresa que ingresa al mercado incrementará clientes poco a poco, en el primer año podría despachar 1000 barriles por día, pero como se ve a 10 años, a 20 años. Esta proyección servirá de base para que la ingeniería establezca las características técnicas a implementar en la instalación para cumplir el cometido. Capacidad de inversión, la empresa establece el monto a invertir para sus procesos, esto puede condicionar a que se realice una construcción total desde el inicio o establecer etapas en la implementación de la infraestructura. Se diseña una infraestructura para un horizonte a 20 años, pero se construye parcialmente y se va completando en etapas; inicia la infraestructura con un horizonte de

pocos años y se avanza en etapas de acuerdo a las necesidades por el crecimiento de la empresa.

Tecnología a utilizar, Arbañil, Cáceres, Llanos y Moncada (2015, p. 12) indican lo adecuado de usar tecnología en los procesos de despacho de combustibles, existen diversos fabricantes de los equipos que se pueden utilizar en una instalación para el proceso de despacho, sistema que pueden considerarse a nivel manual, semiautomático o totalmente automático, dependiendo de lo que la empresa decida tener se establecerá la forma de controlar el proceso (número de personas). Actualmente la tecnología para el despacho puede ser incorporada en un sistema que administra toda la planta y que incluye el control de accesos, despacho, inventarios, recepción, facturación, contabilidad, finanzas.

De lo expresado anteriormente se entiende que hay muchos parámetros por definir, la gerencia debe tener la visión a futuro para plantear las dimensiones al equipo que realizará la ingeniería, como lo propone Brown (2007, p.3). Ver figura 5.



*Figura 5:* Ejemplos de distribución de los espacios disponibles

Aguirre y López (2016, p.57) manifiestan que el diseño permite proyectar soluciones que puedan ser llevadas a la realidad en función de usuarios y mercados, a lo largo del desarrollo de la empresa. Para establecer los factores que intervienen en este proceso es necesario tener claro la función que se espera del objeto u proceso a ser diseñado. Diseño Operativo definido el diseño de ingeniería y la infraestructura realizada se desarrolla el diseño operativo o funcional del proceso de despacho, siguiendo los estamentos ya definidos se establece el número de puestos de trabajo necesarios para lograr que el proceso de despacho fluya de acuerdo al diseño. El diseño definió el tiempo en cada área entonces ahora se define cuantas personas se necesitan por puesto para lograr el cometido. Ver figura 6 y 7.

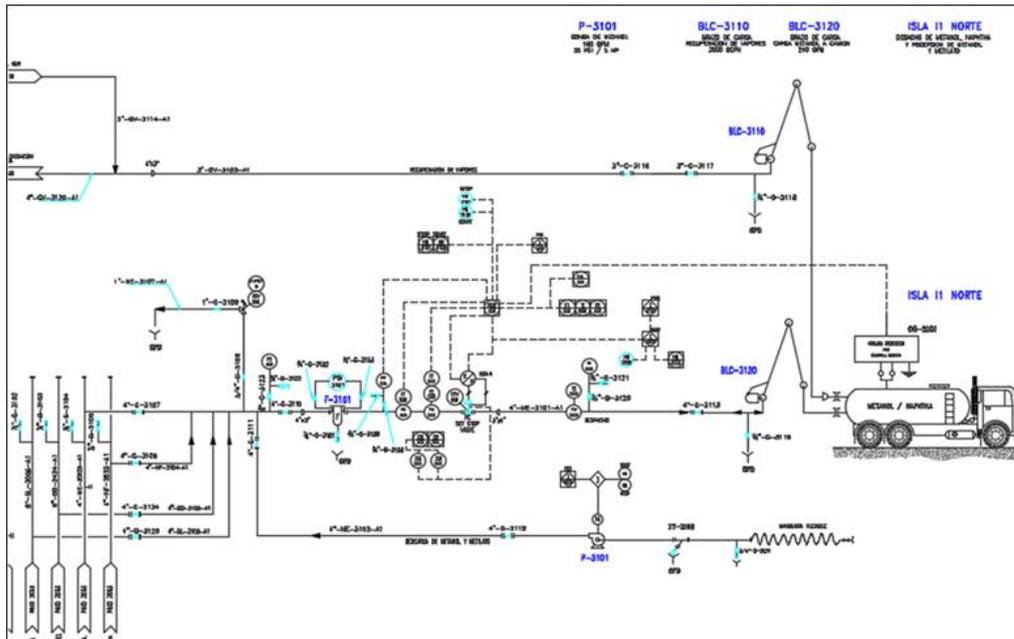


Figura 6: Esquema de un punto de despacho o isla

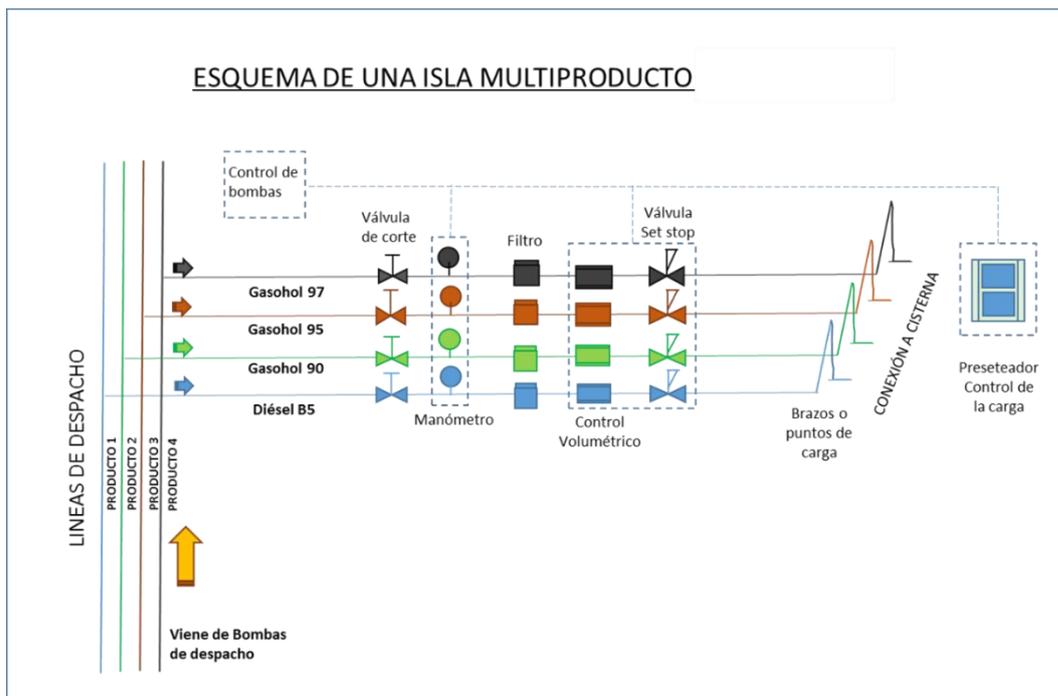


Figura 7: Esquema para una isla multiproducto

Sistema de información, Matilla y Chalmeta (2007). Indican la importancia de un sistema de información o informática en una empresa que busca competir y avanzar en el mercado. Los sistemas informáticos están cada vez más presentes y cada vez más especializados en el control de las actividades empresariales. Para la gerencia este sistema es una herramienta de gestión muy importante, ya que permite tener la información en

tiempo real y permite la toma de decisiones con la información pertinente y actualizada. Morris, Díaz, Marco, y Carlos (2010, p.20) argumentan en el mismo sentido, así un sistema informático permite contar con la visión integral del negocio, Facilita la implementación de estrategias, permite evaluar los planes y sus resultados, además de seguir los cambios u mejoras en las operaciones.

En las empresas que despachan combustible es muy importante contar con un sistema que permita recibir los pedidos de los clientes, procesarlos para el despacho, además de pasar la información al sistema SCOP del ente regulador, existen diversos software que permiten controlar el despacho y además integrar el control contable y los inventarios. Entre estos software están: Dan Load, AQ Load, MFX\_4. Xpert y Top Tech. Estos softwares permiten el manejo del despacho de combustibles. Los software transfieren la información a otro software que maneja toda la información de la empresa, entre estos están Sap RP, Oracle, Get, etc. Un documento básico en el despacho es la Orden de Pedido, la compra del combustible se inicia con la comunicación del cliente con el representante de ventas de la empresa (sectorista), la comunicación puede ser mediante correo electrónico o llamada de teléfono, se establece el volumen solicitado y el precio correspondiente, el sectorista ingresa los datos del cliente con el volumen solicitado. Si el cliente tiene crédito se habilita su despacho y el sistema ERP (SAP) aprueba la compra, entonces se espera a la llegada de la cisterna para que se imprima la Orden de Pedido y continuar con el despacho.

**Inventarios:** El control de las existencias es parte de las actividades en un Terminal, asegurar que se cuenta con los stocks para la atención de los pedidos de los clientes es una necesidad y obligación ya que el mercado es muy volátil. Render y Heizer (2007, p. 284) comentan que el inventario puede dar flexibilidad a las operaciones, si el inventario es llevado de manera inadecuada, puede afectar a la estabilidad del negocio. Es adecuado considerar que los combustibles líquidos de hidrocarburos presentan las siguientes características: Cambio de volumen por acción de la temperatura: con el calor se dilata y por lo tanto se observa mayor volumen, cuando la temperatura baja el líquido se comprime y se observa menor volumen. Variación de la densidad Masa/Volumen (Kilogramo/dm<sup>3</sup>): La densidad de una de las propiedades de la materia que es muy utilizada para estimar las características de las sustancias líquidas. Temperatura de referencia: Al variar la densidad con la temperatura, se hace indispensable tomar una temperatura a la cual todos podamos tomarla como referencia para establecer las mediciones y comparar las características de los líquidos. Por convención se toma la Temperatura de 60 °F que equivale a 15.6 °C esta

referencia se conoce como temperatura estándar. Tablas ASTM (6 a y b). Datos Observados y Datos corregidos: Los datos observados son la información recogida en campo ya sea de instrumentos o equipos que pueden ser automáticos o manuales. Los Datos corregidos son los datos observados que fueron calculados en base a la temperatura estándar y utilizando las Tablas ASTM.

El control del despacho utiliza como referencia la diferencia de inventarios en un determinado tiempo, generalmente 24 horas, es decir que se debe cumplir la siguiente ecuación:  $D = Id1 + I - Id2$

Donde:

$D$  = Despacho día =  $\sum$  *Producto cargado a cisternas que salen de Planta*

$Id1$  = Inventario a inicio del día

$I$  = Ingresos del día (descarga de buque o de cisternas)

$Id2$  = Inventario al final del día

En nuestro país los sistemas para determinar el inventario son preferentemente manuales, es decir un operario sube al tanque y utilizando una wincha (cinta métrica) y un termómetro determina la altura del producto en el tanque y también la temperatura del producto. Luego hace una comparación de la altura en la tabla de cubicación del tanque y determina el volumen observado. Con el volumen observado y la temperatura obtenida, se ingresa a las tablas ASTM para corregir el volumen, se obtiene el volumen corregido. Con este volumen y la densidad del producto se obtiene la masa existente. El inventario se puede expresar en Volumen (barriles, galones, metros cúbicos) o en masa (Toneladas métricas). Siendo la operación manual, un pequeño error en la medición puede significar una variación importante ya que los tanques son de gran tamaño (30 m de diámetro).

Actualmente se encuentra en el mercado internacional equipos para control de Transferencia y Custodia, son equipos de precisión cuyo margen de error es pequeño y puede ser tomado como un inventario en tiempo real.

Se propone el estudio en una Planta o terminal que cuenta con las siguientes condiciones para el despacho (Ver figura 8):

ISLA	BD5	Gasohol 90	Gasohol 95	Gasohol 97	Turbo A1	D. Minero	D. Marino	Recepción
1	√	√	√	√				
2	√	√	√	√				
3	√	√	√	√				
4	√	√	√	√				
5						√		√
6							√	√
7					√			
8					√			

Figura 8. Distribución de islas y puntos de despacho

Para determinar las actividades que pueden necesitar de alguna mejora u optimización se realiza una evaluación de las mismas en función al tiempo de diseño y el tiempo promedio del proceso de despacho, para la evaluación usamos la técnica del “cuello de botella”, indicado por González, Asensio, Diego, y Alcaide (2009, p. 58). El resultado se observa en la figura 9.

	Vigilancia Inspección a la llegada	Operaciones Inspección de entrada	Estacionamiento	Facturación Orden de despacho	Operaciones Auxiliar Orden de carga	Operaciones Despacho en Isla	Operaciones pruebas rápidas Precintado Doc. Salida	Vigilancia Registro de salida	Producto a entregar
<b>DB5 (8,000 gln)</b>									
Tiempo estimado	2	2	7	4	3	24	6	2	1,840,000 glns
N° de posiciones	1	1		2	2	4	2	2	43,810 Bbls
N° de atenciones/hora	30	30	0	30	40	10	20	60	
<b>Gasohol 90 (6,000 gln)</b>									
Tiempo estimado	2	2	7	4	3	20	6	2	1,656,000 glns
N° de posiciones	1	1		2	2	4	2	2	39,429 Bbls
N° de atenciones/hora	30	30	0	30	40	12	20	60	
<b>Gasohol 95 (3,000 gln)</b>									
Tiempo estimado	2	2	7	4	3	8.5	6	2	1,932,000 glns
N° de posiciones	1	1		2	2	4	2	2	46,000 Bbls
N° de atenciones/hora	30	30	0	30	40	28	20	60	
<b>Gasohol 97 (1,000 gln)</b>									
Tiempo estimado	2	2	7	4	3	2.5	6	2	1,104,000 glns
N° de posiciones	1	1		2	2	2	2	2	26,286 Bbls
N° de atenciones/hora	30	30	0	30	40	48	20	60	
<b>Turbo A1 (11,000 gln)</b>									
Tiempo estimado	2	2	7	4	3	27.5	6	2	1,012,000 glns
N° de posiciones	1	1		2	2	2	2	2	24,095 Bbls
N° de atenciones/hora	30	30	0	30	40	4	20	60	

Figura 9. Determinación del cuello de botella para cada combustible

Los datos en rojo nos indican la opción que menos se puede hacer en el proceso es decir los cuellos de botella por cada uno de los combustibles, así vemos que en el despacho de DB5 en cisternas promedio de 8,000 gln se tiene 10 posibles cargas, siendo esta actividad la que menos se puede realizar por lo tanto un cuello de botella, De todos los cuello de botella indicados, el despacho de Turbo A1 resulta ser el más crítico con sólo 4 despachos, luego

está el de precintado DB5 con 10, seguido de Gasohol 90; el despacho de los gasoholes 95 y 97 presentan su cuello de botella en la actividad de precintado. Estos estimados son sin considerar posibles interferencias o demoras, es decir como un proceso continuo.

En la figura 10 se puede observar los tiempos de diseño y el tiempo real para los despachos en una situación normal de despacho. Se observa que de un tiempo de 50 minutos, el tiempo veces el tiempo estimado, el tiempo en el despacho es 25% más, el tiempo en las pruebas de salida y precintado es 70% mayor. Se observa que el tiempo en estacionamiento, en la carga en isla y en tiempo en la inspección y documentos de salida tiene tiempos mayores a los de diseño.

	INGRESO					CARGA	SALIDA			
	Vigilancia Inspección a la llegada	Operaciones Inspección de entrada	Estacionamiento	Facturación Orden de despacho	Operaciones Auxiliar Orden de carga	Operaciones Despacho en Isla	Operaciones pruebas rápidas Precintado Doc. Salida	Vigilancia Registro de salida	TOTAL	
Tiempo de diseño min (TD)	2	2	7	4	3	24	6	2	50	
Tiempo Real de despacho min (TR)	2	2	20	4	3	30	10	2	73	
TR - TD	0	0	13	0	0	6	4	0	23	
% Incremento	0	0	186	0	0	25	67	0	46	

Figura 10. Comparación de Tiempo de Diseño y Tiempo Real de despacho

	INGRESO	CARGA	SALIDA	TOTAL
Tiempo Diseño	18	24	8	50
Tiempo Real	31	30	12	73
TR - TD	13	6	4	23
% Incremento	72	25	50	46

Figura 11. Resumen de la comparación de tiempos

A esta realidad corresponde algunas situaciones que hacen que el tiempo sea mayor al de diseño y que se muestran en las siguientes tablas. En las situaciones de demora al ingreso hay situaciones que no dependen de la Planta y que son (ver figura 12 y figura 13):

	INGRESO					CARGA	SALIDA		
	Vigilancia Inspección a la llegada	Operaciones Inspección de entrada	Estacionamiento	Facturación Orden de despacho	Operaciones Auxiliar Orden de carga	Operaciones Despacho en Isla	Operaciones pruebas rápidas Precintado Doc. Salida	Vigilancia Registro de salida	TOTAL
Tiempo de diseño min (TD)	2	2	7	4	3	24	6	2	50
Tiempo Real de despacho min (TR)	2	2	20	4	3	30	10	2	73
TR - TD	0	0	13	0	0	6	4	0	23
% Incremento	0	0	186	0	0	25	67	0	46
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	
	-Inspección en exteriores. - Formación de cola	-Demora del operador. Cola de cisternas. -Retiro de la cisterna si trae restos líquidos	-Falta de estacionamiento. - Documentación legal con deficiencia. -Cisternas en espera se encuentran adelante	- Documentación de compra incompleta.	-Demora del Auxiliar	-Demora en ingresar a isla. Demora en las conexiones por el chofer -Demora por carga por cada producto	-Demora por el operador. -Resultado de pruebas indican mal producto. -	-Demora por vigilancia para el control de la salida de la cisterna	

Figura 12. Problemas que podrían causar las demoras

Las demoras en la atención pueden ser mejoradas por una mejor disposición del personal, en caso que ya no dependa del trabajador será el momento de incrementar el personal para brindar un mejor servicio al cliente. Se observa en color rojo algunas condiciones que es necesario tener en cuenta: El tamaño del estacionamiento puede ser un factor que limite la capacidad de despacho del Terminal, si no hay posibilidad de crecimiento, la empresa debe buscar alternativas en el exterior. La demora por la carga es una condición que la empresa debe tomar acciones a corto plazo y las alternativas son optimizar la infraestructura actual o rediseñar y realizar cambios en las instalaciones para eliminar o disminuir las demoras. Si el resultado de las pruebas indica un producto fuera de especificación se presenta situaciones muy complicadas, ya que el cliente no aceptará el producto y puede migrar hacia la competencia.

	ACTIVIDAD	POSIBLE DEMORA	EXTERNO	INTERNO
INGRESO	Vigilancia Inspección a la llegada	Demora de Inspección en exteriores		√
		Formación de cola en exterior		√
	Operaciones Inspección de entrada	Demora del operador		√
		Cola de cisternas		√
		Retiro de la cisterna si trae restos líquidos	√	
	Estacionamiento	Falta de estacionamiento		√
		Documentación legal con deficiencia	√	
		Cisternas en espera encuentran otras cisternas	√	
	Facturación Orden de despacho	Documentación de compra incompleta.	√	
	Operaciones Auxiliar Orden de carga	Demora del Auxiliar		√
CARGA	Operaciones Despacho en Isla	Demora en ingresar a isla.	√	
		Demora en las conexiones por el chofer	√	
		Demora por carga por cada producto		√
SALIDA	Operaciones pruebas rápidas Precintado Doc.	Demora por el operador.		√
		Resultado de pruebas indican mal producto.		√
	Vigilancia Registro de salida	Demora por vigilancia para el control de la salida de la cisterna		√

Figura 13. Resumen de las posibles demoras en la carga del combustible

A continuación Planteamos la optimización de una infraestructura que corresponde a un Terminal del Callao. Veamos las condiciones de diseño, Figura 14:

Producto	N° Islas	Despacho Teórico/Día glns	Diseño			Eficiencia 70% Bbls	Capacidad Operativa de despacho / Día Bbls
			% Por Isla	Despacho			
				gln	Bbls		
DB5	4	2,208,000	40	883,200	21,029	14,720	14,720
Gasohol 90	4	2,208,000	25	552,000	13,143	9,200	9,200
Gasohol 95	4	2,208,000	20	441,600	10,514	7,360	7,360
Gasohol 97	4	2,208,000	15	331,200	7,886	5,520	5,520
Turbo A1	2	1,104,000	100	1,104,000	26,286	18,400	18,400
Diesel Minero	1	552,000	100	552,000	13,143	9,200	9,200
Diesel Marino	1	552,000	100	552,000	13,143	9,200	9,200

Figura 14. Capacidad de despacho de planta de acuerdo a diseño

Ya que el DB5 y los Gasoholes se despachan en las mismas islas se establecieron porcentajes de despacho para cada producto, luego considerando los tiempos muertos por desplazamiento de las cisternas se establece un 70% de eficiencia, con ello se determina la capacidad operativa de despacho.

En la figura 15 se observa el porcentaje del total despachado actual que representa cada uno de los combustibles. En la figura 16 se observa la relación del despacho actual con respecto al diseño.

Producto	gln/Día	Bbls/Día	% del Total despachado
DB5	308,560	7,346.7	<b>31</b>
Gasohol 90	54,665	1,301.6	<b>5</b>
Gasohol 95	29,693	707.0	<b>3</b>
Gasohol 97	8,196	195.1	<b>1</b>
Turbo A1	525,340	12,508.1	<b>52</b>
Diésel Minero	50,400	1,200.0	<b>5</b>
Diésel Marino	27,720	660.0	<b>3</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1,004,574</b>	<b>23,918.4</b>	<b>100</b>

*Figura 15.* Despacho promedio actual y porcentaje respecto al total despachado

Producto	Diseño Bbls/Día	Despachado Bbls/Día	% respecto al diseño
DB5	14,720	7,347	<b>50</b>
Gasohol 90	9,200	1,302	<b>14</b>
Gasohol 95	7,360	707	<b>10</b>
Gasohol 97	5,520	195	<b>4</b>
Turbo A1	18,400	12,508	<b>68</b>
Diesel Minero	9,200	1,200	<b>13</b>
Diesel Marino	9,200	660	<b>7</b>

*Figura 16.* Relación del despacho actual respecto al diseño

Las islas 7 y 8 que despachan Turbo A1 se encuentran con carga todo el día, ya que el despacho se encuentra cerca al 70%, el despacho de DB5 ya es alto, mientras que el despacho de Gasohol 97 sólo es el 4% y del Gasohol 95 es 10%. La propuesta respecto a la optimización del despacho es que se tome 2 puntos de carga del Gasohol 97 y pasarlo 1 a Turbo A1 y 1 a DB5 (figura 17). Una alternativa adicional es tomar 2 puntos del Gasohol 95 (figura 18). En las tablas siguientes se observan los resultados

Producto	N° Islas	Despacho Teórico/Día glns	Diseño			Eficiencia 70% Bbls	Capacidad Operativa de despacho / Día Bbls
			% Por Isla	Despacho			
				gln	Bbls		
DB5	5	2,760,000	40	1,104,000	26,286	18,400	<b>18,400</b>
Gasohol 90	4	2,208,000	25	552,000	13,143	9,200	<b>9,200</b>
Gasohol 95	4	2,208,000	20	441,600	10,514	7,360	<b>7,360</b>
Gasohol 97	2	1,104,000	15	165,600	3,943	2,760	<b>2,760</b>
Turbo A1	3	1,656,000	100	1,656,000	39,429	27,600	<b>27,600</b>
Diesel Minero	1	552,000	100	552,000	13,143	9,200	<b>9,200</b>
Diesel Marino	1	552,000	100	552,000	13,143	9,200	<b>9,200</b>

Figura 17. Propuesta Optimización de los puntos de carga – Reducción de 2 puntos de despacho en Gasohol 97 e incremento de 1 punto a DB5 y 1 a Turbo A1

Producto	N° Islas	Despacho Teórico/Día glns	Diseño			Eficiencia 70% Bbls	Capacidad Operativa de despacho / Día Bbls
			% Por Isla	Despacho			
				gln	Bbls		
DB5	6	3,312,000	40	1,324,800	31,543	22,080	<b>22,080</b>
Gasohol 90	4	2,208,000	25	552,000	13,143	9,200	<b>9,200</b>
Gasohol 95	2	1,104,000	20	220,800	5,257	3,680	<b>3,680</b>
Gasohol 97	2	1,104,000	15	165,600	3,943	2,760	<b>2,760</b>
Turbo A1	4	2,208,000	100	2,208,000	52,571	36,800	<b>36,800</b>
Diesel Minero	1	552,000	100	552,000	13,143	9,200	<b>9,200</b>
Diesel Marino	1	552,000	100	552,000	13,143	9,200	<b>9,200</b>

Figura 18. Propuesta Optimización de los puntos de carga - Reducción de 2 puntos de despacho en Gasohol 95, 1 punto a DB5 y 1 a Turbo A1 en adición a los cambios anteriores.

Producto	Despacho actual Bbls/Día	Diseño Inicial		Usando 2 puntos de despacho de gasohol 97		Usando 2 puntos de despacho de gasohol 95	
		Bbls/Día	%	Bbls/Día	%	Bbls/Día	%
DB5	7347	14,720	<b>50</b>	18,400	<b>40</b>	22,080	<b>33</b>
Gasohol 90	1302	9,200	14	9,200	14	9,200	14
Gasohol 95	707	7,360	10	7,360	<b>10</b>	3,680	<b>19</b>
Gasohol 97	195	5,520	<b>4</b>	2,760	<b>7</b>	2,760	7
Turbo A1	12508	18,400	<b>68</b>	27,600	<b>45</b>	36,800	<b>34</b>
Diesel Minero	1200	9,200	13	9,200	13	9,200	13
Diesel Marino	660	9,200	7	9,200	7	9,200	7

Figura 19. Comparación de Capacidad de despacho con cambios en los puntos de despacho

Como se puede observar en la figura 19, el cambio de uso tanto del Gasohol 97 y Gasohol 95 es favorable para el despacho de DB5 y Turbo A1, sin embargo podríamos pensar que el beneficio es en desmedro del Gasohol 97 y 95. Para confirmar esta situación hacemos un análisis de costo beneficio.

Producto	Utilidad por producto USD
DB5	0.18
Gasohol 90	0.16
Gasohol 95	0.11
Gasohol 97	0.07
Turbo A1	0.15
Diesel Minero	0.16
Diesel Marino	0.20

Figura 20. Ganancia en base a cada producto

Producto	Utilidad por producto USD	Cambio de 2 puntos de gasohol 97			Cambio de 2 puntos de gasohol 95		
		Variación Bbls	Sumatoria Utilidad USD/Día	Sumatoria Utilidad USD/Año	Variación Bbls	Sumatoria Utilidad USD/Día	Sumatoria Utilidad USD/Año
DB5	0.18	3,680	662	205,344	7,360	1,325	410,688
Gasohol 90	0.16	0	0	0	0	0	0
Gasohol 95	0.11	0	0	0	-3,680	-405	-125,488
Gasohol 97	0.07	-2,760	-193	-59,892	-2,760	-193	-59,892
Turbo A1	0.15	9,200	1,380	427,800	18,400	2,760	855,600
Diesel Minero	0.16	0	0	0	0	0	0
Diesel Marino	0.2	0	0	0	0	0	0
			1,849	573,252		3,487	1,080,908

Figura 21. Estimado de utilidades por los cambios de productos en el despacho

En la figura 20 se tienen datos de utilidades por cada producto. En la figura 21 se observa que con el cambio sólo de los puntos de despacho de Gasohol 97 se obtiene un beneficio estimado anual de 573,000 USD, pero si se aplica además el cambio con 2 puntos de carga del Gasohol 95 el beneficio estimado puede ser de 1'080,908 USD. Este estimado se prepara considerando la mayor capacidad para despachar que tendrá las instalaciones del Terminal.

Costo estimado de un punto de carga, un punto de carga consta de una línea que trae el producto, válvulas para el control, Instrumentos para la medición del despacho, un sistema informático para controlar la operación, brazo de carga. Además, una losa de concreto, techo o canopi, iluminación, sistema contra incendio, sistema de control (figuras 22 y 23). Si se construye un solo punto de carga en una posición física para la carga el costo se acumula a este punto; pero si se instalan 2 o más puntos de carga en costo “fijo” se divide entre el número de puntos de carga. En la figura 24 se observan los costos relacionados a la instalación de uno o de varios puntos de carga.

N°	Detalle	COSTO US \$			
		1 Punto C	2 Punto C	3 Punto C	4 Punto C
1	Línea de producto 4" x 12 m	600	1,200	1,800	2,400
2	Válvula de corte rápido de 4"	1,400	2,800	4,200	5,600
3	Filtro de 4"	1,000	2,000	3,000	4,000
4	Medidor volumétrico de 4"	22,000	44,000	66,000	88,000
5	Válvula set stop de 4"	20,000	40,000	60,000	80,000
6	Brazo de carga	15,000	30,000	45,000	60,000
7	Puesta a tierra	300	600	900	1,200
8	Línea de recuperación de vapores	600	1,200	1,800	2,400
9	Instrumentos	1,000	2,000	3,000	4,000
10	Conexiones eléctricas	2,000	4,000	6,000	8,000
11	Arrancadores y PLC	2,500	5,000	7,500	10,000
<b>TOTAL</b>		<b>66,400</b>	<b>132,800</b>	<b>199,200</b>	<b>265,600</b>

Figura 22. Costos Equipamiento por punto de carga

N°	Detalle	US \$
		1 Punto C
1	Losa de concreto de 20 x 5 m	15,000
2	Canaleta de 0.5 x 10 m	1,000
3	Canopi de 20 x 5 m	12,000
4	Puesta a tierra	500
5	Iluminación explosion proof	4,000
6	Sensor de sobrellenado	1,500
7	Preseteador	30,000
8	Sistema contra incendio	800
9	Parada de emergencia	800
<b>TOTAL</b>		<b>64,800</b>

Figura 23. Costos de Obras para una isla de carga

Costo de islas de carga	US \$			
	1 Punto C	2 Punto C	3 Punto C	4 Punto C
Costo de Equipamiento	66,400	132,800	199,200	265,600
Costo de infraestructura	64,800	64,800	64,800	64,800
<b>Costo Total de la isla</b>	<b>131,200</b>	<b>197,600</b>	<b>264,000</b>	<b>330,400</b>
<b>Costo de isla por punto de carga</b>	<b>131,200</b>	<b>98,800</b>	<b>88,000</b>	<b>82,600</b>

Figura 24. Costos de Implementar una isla hasta con 4 puntos de carga

N°	Detalle	US \$
1	Tubería de 4 " x 12 m	450
2	4 Codos de 90° de 4"	120
3	2 T de 4"	80
4	3 Válvulas de bola de 4"	2,400
5	Tubería de 1" x 1 m	40
6	2 Válvulas de 1"	300
7	2 Coples de 1"	50
8	2 tapones de 1"	30
9	Coberturas	250
<b>TOTAL MATERIALES</b>		<b>3,720</b>
<b>Mano de obra</b>		<b>3,000</b>
<b>TOTAL POR ADECUACIÓN 1 PUNTO</b>		<b>6,720</b>
<b>TOTAL POR 2 ADECUACIONES</b>		<b>13,440</b>
<b>TOTAL POR 4 ADECUACIONES</b>		<b>26,880</b>

Figura 25. Costos de adecuaciones para optimizar el uso de los puntos de carga

La realidad de la industria en nuestro país, que utiliza sistemas de tecnología intermedia o por módulos a fin de reducir la inversión inicial, hace que desde el inicio de operaciones se tenga una desventaja con los países del primer mundo, y que se elaboren planes de crecimiento a futuro y que no necesariamente se van a cumplir de acuerdo a lo planificado. En el crecimiento de las empresas se dan etapas en las cuales se deben hacer cambios o modificaciones al proceso, a los sistemas, a los equipos y posiblemente al personal. Esta necesidad está en relación a diversos parámetros como el crecimiento del número de clientes y su desarrollo empresarial que obligan a entregar mayor cantidad de productos, equipos que requieren mantenimiento continuamente, equipos obsoletos y que requieren de una mejora en su performance, la disponibilidad de capital para hacer la inversión para tener mejores condiciones para el despacho y buscar presencia en el mercado entre otros.

La decisión la deberá tomar la Gerencia en base a las proyecciones que se quiera alcanzar en los próximos años para satisfacer a los clientes. Sin embargo la inversión es uno de los factores que deberá ser bien analizado. De acuerdo a diseño, cada implementación de una Planta tiene una capacidad instalada, pero mientras más se acerquen al tope por diseño más ajustadas estarán las actividades y menos holgura para hacer cambios o reprogramaciones de despachos. Sin embargo antes de considerar una inversión que puede

significar un endeudamiento para la empresa se debe buscar la optimización de los recursos ya existentes, buscar de darle más utilidad a los equipos y/o materiales que tienen poco uso respecto a los de mayor uso, esto dará a la empresa una flexibilidad y una rentabilidad adicional y permitirá continuar con la misma infraestructura o con cambios menores. Por lo tanto la búsqueda de la optimización será en beneficio de la empresa y de los clientes.

La problemática que deseo investigar corresponde a establecer una propuesta de optimización de alguna de las actividades del proceso de despacho de combustibles líquidos, finalmente se plantea como problema general ¿Cómo optimizar el sistema de despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao? Y como primer problema específico ¿Cómo optimizar el proceso del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao?, como segundo problema específico ¿Cómo mejorar la infraestructura del sistema de despacho en una empresa del sector hidrocarburos, Callao?, un tercer problema específico ¿Cómo optimizar el sistema informático del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao? Y un cuarto problema específico ¿Cómo proponer la optimización del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao?

Planteamos por ello el siguiente Objetivo general Optimizar el sistema de Despacho de combustible en una empresa del sector hidrocarburos Callao y como primer objetivo específico Optimizar el proceso del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao; como segundo objetivo específico Mejorar la infraestructura del sistema de despacho en una empresa del sector hidrocarburos, Callao, como tercer objetivo específico Optimizar el sistema informático del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao y un cuarto objetivo específico Proponer la optimización del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao. Con la problemática determinada y establecidos los objetivos elaboramos la matriz de categorización

## **II. Método**

### **2.1. Tipo y diseño de investigación**

La investigación realizada involucra la existencia de una infraestructura a la cual se le puede hacer ciertas modificaciones para obtener beneficios tanto económicos para la empresa como las facilidades para que el trabajo de las personas involucradas en este proceso se desarrolle con eficiencia, por ello es que hacemos una investigación cualitativa que me permite conjugar las opiniones de expertos con la realidad que viven los trabajadores. (Taylor y Bogdan 1987, p.13)

Considerando lo expresado por Herrera (2017, p. 7), la investigación cualitativa permite concatenar diversas situaciones relacionadas al tema de la investigación, ya que tiene cualidades que hace un proceso inductivo, con un enfoque integral, perspectiva holística, se trata de comprender las situaciones alrededor del tema de investigación, además que permite al investigador aportar sus ideas, sus creencias. En la investigación cualitativa todos los escenarios son posibles de formar parte de la investigación.

Para el inicio de la investigación, en concordancia con lo indicado por Ramos (2015, p. 10), es indispensable determinar un paradigma que sirva de guía en la investigación; para nuestra investigación partimos de que todo proceso es posible de ser mejorado u optimizado, además que si se tiene infraestructura sub-utilizada (menor uso considerando un esquema o diseño inicial) se puede encontrar el mecanismo o camino para establecer este a un mayor uso. Gurdíán-Fernández (2010, p. 52) establecen un concepto interesante de un paradigma, establecen que un paradigma es una concepción del objeto de estudio de una ciencia, de los problemas generales a estudiar, de la naturaleza de sus métodos y técnicas, de la información requerida y básicamente, de la forma de explicar, interpretar o comprender.

El enfoque para esta investigación cualitativa, es el enfoque inductivo, basado en la información de documentos relacionados al tema de investigación y que fueron obtenidos de la Planta de Almacenamiento donde laboro y la experiencia que traigo de trabajos anteriores en otras instalaciones similares, que coincide con lo expresado por Newman (2006, p. 185). Echeverría (2005, p. 7) indica que en el análisis cualitativo, se realiza un análisis por categorías con la finalidad de identificar y/o rescatar temáticas relacionadas a la investigación. Y siguiendo lo indicado se trata de hacer una investigación con un diseño abierto y flexible. Ya que, en muchos casos de estudio en los cuales se pretende generar una o varias conclusiones respecto a información particular que tiene que ser previamente

revisada por el investigador para poder comenzar a construir propias ideas se emplea el enfoque inductivo. (Newman, 2006, p.8). Es por ello que el presente trabajo de investigación ha optado por ejecutar un tipo de investigación cualitativa con enfoque inductivo, debido a que se va realizar el análisis respecto a información recolectada de personas expertas en el tema que sirvan de soporte para poder comenzar a construir conclusiones generales.

## **2.2 Escenario de estudio**

El escenario de estudio corresponde al proceso de despacho de combustibles líquidos que se realiza en una planta de almacenamiento en la provincia constitucional del Callao, y que involucra las actividades que se realizan en el proceso de despacho, tanto administrativo como operativo. Las actividades que se realizan son las que se incluyen en el presente estudio.

## **2.3 Participantes**

Los participantes en la ejecución del presente estudio son los operarios de facturación elaboradores de los documentos de la compra (5), operarios de operaciones que son los que completan la información para el despacho y realizan las actividades operativas del despacho y el aseguramiento hasta la salida de la cisterna de la planta (15), los Supervisores de Terminal (3) y Superintendente (1). También los expertos (3) que son los que dirigen o gerencian estas instalaciones y que parte de su función es establecer los momentos en que la planta requiere de algún cambio para cumplir con las metas que la empresa se ha propuesto.

## **2.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos**

Para el desarrollo de la presente investigación se aplicaron las siguientes técnicas: La entrevista, la Observación y el Análisis documental. Con la entrevista recogimos información directamente de la fuente, que en este caso son los operarios y los especialistas (gerentes) a quienes se entrevistó, se realizó una guía de preguntas de tipo semiestructurada para los especialistas y unas preguntas abiertas para los operarios. Con la observación se trata de ver los hechos que ocurren en el proceso de despacho con un sentido analítico y crítico buscando confirmar los supuestos que inducen a esta investigación. Con el Análisis Documental extraemos de libros, revistas científicas, tesis u investigaciones la información relacionada a la presente investigación.

## **2.5 Procedimiento**

El estudio se realiza tomando ideas de las experiencias laborales realizadas en instalaciones industriales denominadas Plantas de almacenamiento, en los cuales se ha podido observar que el proceso del despacho de combustibles presenta algunas posibilidades de mejoras u optimización. Con estas ideas establecemos el paradigma para esta investigación, el cual consiste en considerar que todo proceso puede ser mejorado u optimizado y que podemos tomar como base el diseño original de la planta en su aspecto operativo, al realizar una comparación con la realidad podemos establecer si alguna parte del proceso se aleja del diseño ya sea por exceso o por defecto y con ello plantear alternativas que van a beneficiar al proceso y en conjunto a la empresa.

Para verificar estos supuestos se analizan información pertinente de una planta de almacenamiento en base a una matriz de consistencia donde se establecen categorías y sub-categorías que ordenan la información del estudio. En el proceso de despacho se establecen las actividades propias del proceso, considerando que algunas de ellas no dependen de la Planta ya que vienen con el cliente, y las que son propias sobre las cuales si se puede tomar acciones. Se determina los cuello de botella existentes (a los cuales se les debe aplicar la optimización o mejora) y se verifica la capacidad instalada de planta (diseño original). Luego se establece supuestos de posibles usos (propuesta de optimización) evaluando valorizaciones de posibles ingresos así como costos de implementación de nuevas islas que se pueden comparar con el costo de las adecuaciones necesarias para la ejecución de la propuesta. Así mismo, se recopila información mediante entrevista a especialistas y realizando observaciones en campo y con ello se trata de ver los hechos que ocurren en el proceso de despacho y conocer la opinión de los participantes en el proceso, con un sentido analítico y crítico, que no deben inducir a la aplicación de la propuesta. Posteriormente se realiza el proceso de triangulación para obtener las conclusiones de este trabajo.

## **2.6 Aspectos éticos**

La ética en cualquier momento de la vida del ser humano es parte de la forma de vivir, es el resultado de su formación dentro del seno familiar y del entorno en el cual se desarrollan sus vivencias. Domínguez, Rodríguez. (2010, P. 120) nos comentan que la conducta no ética se refiere a lo que no es correcto y que afecta al individuo y a la sociedad, es aquello que afecta

la dignidad del individuo, puede afectar al bien común. En un sentido amplio, un problema ético es un acontecimiento en el que se plantea una situación o actitudes posibles en la realidad pero conflictiva a nivel moral. La investigación científica y el uso de los conocimientos demandan conductas éticas en el investigador. Es mejor hacer las cosas bien que hacerlas mal. Pero el problema no es simple, porque no hay reglas claras e indudables. La ética trata con situaciones conflictivas sujetas a juicios morales. En este trabajo de investigación usamos el principio de la veracidad, así como el respeto de los derechos de autor y de la propiedad intelectual. Los datos y la información consignados corresponden a datos reales, la información obtenida en las entrevistas o en el uso de documentos es totalmente fidedigna.

### III. Resultados

El resultado de la investigación lo expresamos en la siguiente información: Sobre las dificultades en las actividades del proceso la figura 13 Resumen de las posibles demoras en la carga de combustibles identifica las posibles demoras e identifica las que son atribuibles a los clientes (Externo) y a los que son propios del Terminal (Internos). De los propios la falta de estacionamiento no se puede resolver, pero se puede buscar alternativas exteriores a la instalación (no se trata en esta investigación). Respecto a la demora por carga por cada producto se convierte en la necesidad de optimizar. En resultado de pruebas, un mal producto es una situación que rara vez se presenta en la comercialización, ya que se recibe producto certificado y dentro de especificaciones técnicas, el producto es almacenado y luego entregado en el despacho, no sufre ningún cambio.

Cuellos de botella en el proceso, en la figura 9 Determinación del Cuello de Botella para cada combustible se observa que para DB5, Gasohol 90 y Turbo A1 el despacho en isla es el cuello de botella (menor cantidad de actividades por unidad de tiempo), mientras que para Gasohol 95 y Gasohol 97 es el precintado.

En la figura 10 Comparación de Tiempo de diseño y Tiempo real de despacho y figura 11 Resumen de la comparación de tiempos se observa que la data indica que no se cumple el tiempo de diseño, el tiempo real es superior actualmente en un 46% teniendo en el estacionamiento el mayor tiempo, otras demoras están en el despacho en islas y en el precintado.

Respecto a la capacidad de diseño, en la figura 14 Capacidad de despacho de planta de acuerdo a diseño se define los parámetros de diseño, se determina la capacidad operativa por cada producto. En la figura 15 Despacho promedio y Porcentaje respecto al total despachado se observa que el Turbo A1 corresponde al 51 % del despacho, el DB5 está en 31 % pero los demás productos tienen un bajo nivel de despacho.

Relación del Despacho actual respecto al diseño, en la figura 16 se observa que el despacho del Turbo A1 se encuentra al 68% de uso, el DB5 está al 50%, el Gasohol 90 llega al 14%.

Cambio de uso de dos (2) puntos de despacho de Gasohol 97, 1 pasa a Turbo A1 y Otro a DB5, en la figura 17 se establecen los nuevos valores o capacidad de despacho, De manera similar se puede reducir dos (2) puntos de carga de Gasohol 95, 1 pasa a Turbo A 1 y otro a DB5, en la figura 18 se muestra las nueva capacidad operativa. En la figura 19 se comparan estas nuevas capacidades respecto al despacho actual, se observa que el Turbo A1 de 68 % de uso pasa a 45 cuando se le asigna 1 punto de carga adicional y a 34% si se le

asigna 2 puntos de carga adicionales, el DB5 pasa de 50% a 40% con un punto y a 33% con 2 puntos.

Estimado de posibles utilidades que la empresa podría tener al hacer los cambios de los puntos de carga, en la figura 21 se hacen los cálculos de las ganancias que significa la mayor capacidad de despacho, se incluye las posibles pérdidas respecto a los productos que pierden los puntos de carga. Así cambiando solo 2 puntos de carga la utilidad anual neta sería de \$ 573,252 USD y si fueran 4 puntos de carga se alcanzaría a 1'080,908. Otro análisis que realizamos corresponde a los costos que podría la empresa invertir si no realiza la optimización pero decide implementar nuevas islas de despacho. En la figura 24 Costo de implementar una isla hasta con 4 puntos de carga, la isla con 4 puntos de carga tendría un costo de \$ 330,400 USD, si fuera con 2 puntos el costo sería de \$ 197,600 USD. En contra parte, si se realizan las adecuaciones para hacer el cambio de uso de algunos puntos el costo por punto es aproximadamente \$ 6,720 USD.

Resultados de las entrevistas con especialistas, los resultados de las entrevistas se muestran en la Matriz de desgravación, con entrevista a 3 expertos (anexo 2). Aplicando las técnicas de recolección de datos la entrevista, observación y análisis documental podemos mostrar lo siguiente:

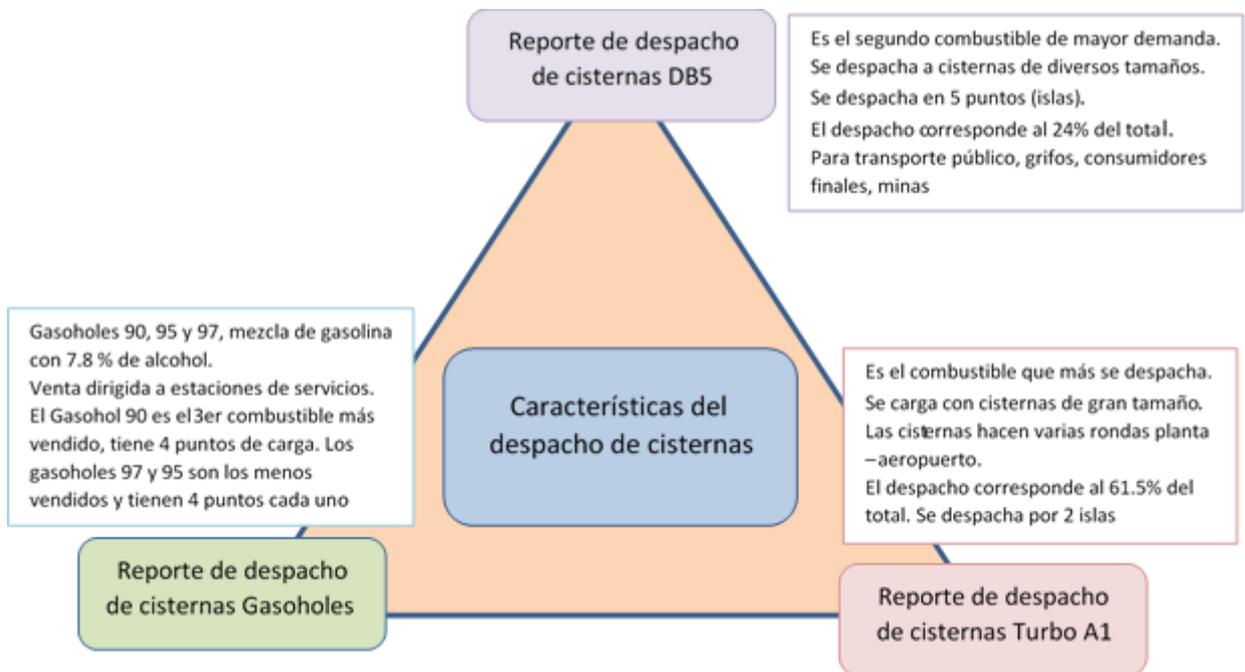


Figura 26. Análisis documental de los despachos

Conclusiones: En base a la información obtenida para este análisis que reflejan la realidad del despacho (Anexo 5). El despacho de Turbo representa casi los 2/3 del total y sólo tiene 2 puntos de despacho. El despacho de Gasohol 97 es sólo el 1.3% y tiene 4 puntos de despacho. El despacho de Gasohol 95 es sólo el 5.1% y tiene 4 puntos de despacho. Es posible cambiar de uso algunos puntos dedicados a Gasohol 97 y 95 para mejorar el despacho de Turbo A1 y DB5.

Las operaciones en las islas son las 24 horas y ya se observan momentos en que se encuentran ocupadas todas las posiciones, inclusive el estacionamiento se encuentra ocupado. Las cisternas que cargan Turbo para el aeropuerto hacen ciclos. Se observa que algunas posiciones se encuentran ocupadas (islas de Turbo) mientras que otras no se utilizan en la misma magnitud (islas multiproducto).

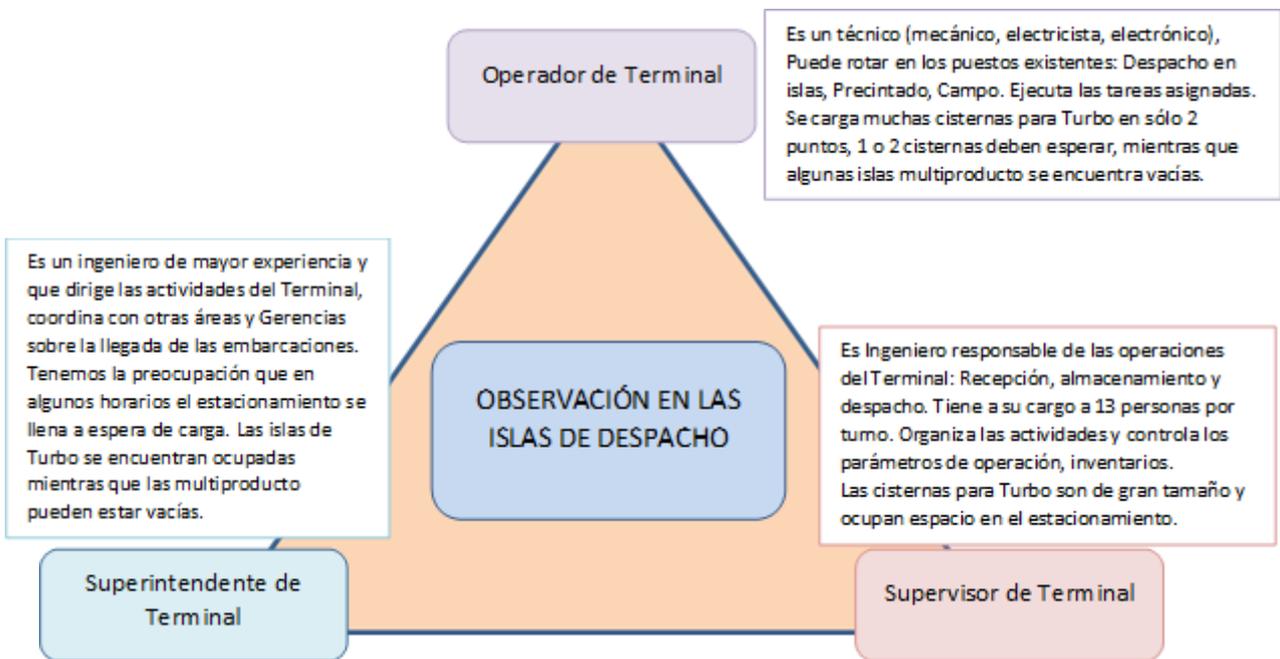


Figura 27. Análisis de los Islas de despacho

Se debería lograr que los puntos de despacho correspondan a la demanda actual de los productos a fin de no tener o minimizar las cisternas en espera y descongestionar el estacionamiento.

Conclusiones: Se necesita incrementar los puntos de despacho para algunos combustibles: Turbo A1 y DB5. Por la baja demanda de G-97 y G-95 se puede utilizar puntos de carga de estos productos para mejorar las condiciones del despacho.

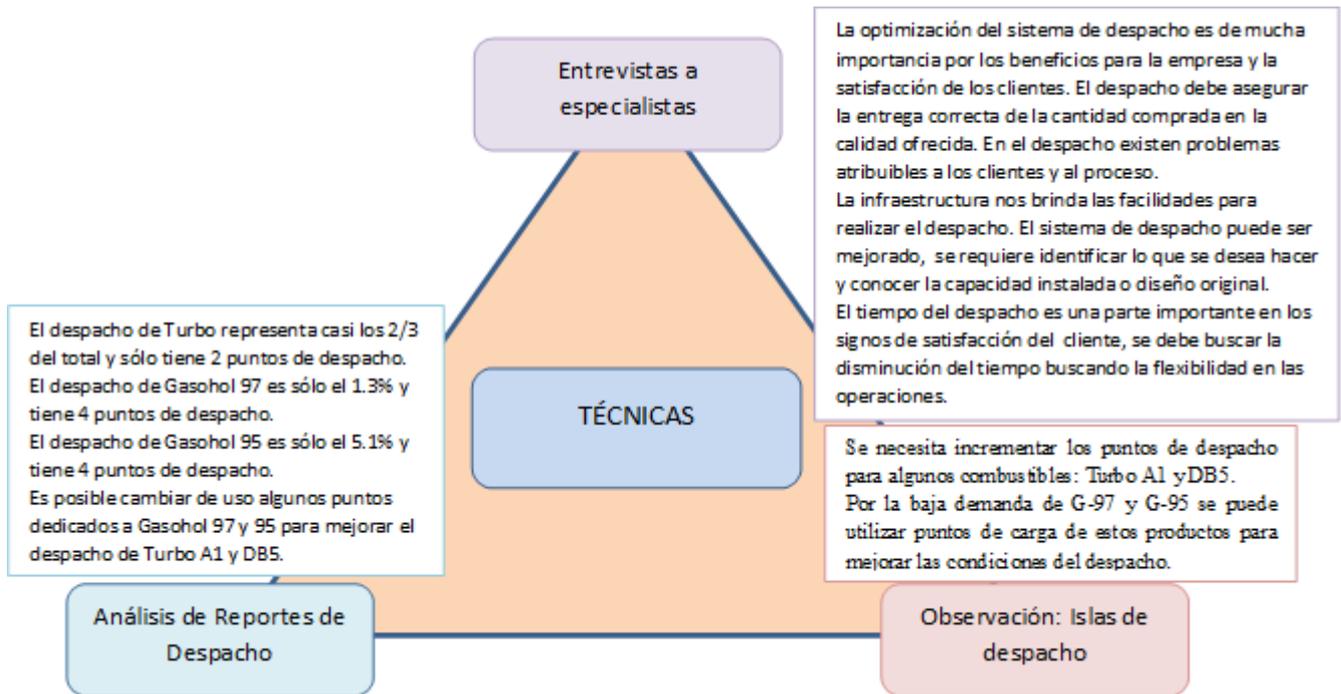


Figura 28: Análisis de las técnicas Aplicadas

Conclusiones:

De la lectura de los resultados de las técnicas de análisis aplicadas concluimos en lo siguiente: Se tiene dos productos con una alta demanda y otros con una demanda bastante menor. Se observa una asignación de puntos de carga no acorde con la demanda actual. En planta se tiene momentos en que hay acumulación de cisternas debido a que las islas de Turbo A1 están ocupadas, pero hay espacios en las islas multiproducto. El personal está consciente de la situación pero no ha planteado alguna solución. Los expertos a quienes se entrevista indican que una optimización puede proporcionar a la empresa beneficios adicionales, brindar a los clientes la satisfacción por la entrega en menor tiempo del producto. La optimización permitirá hacer un mejor uso de la infraestructura existente así como de los recursos humanos asignados.

#### IV. Discusión

Realizamos la discusión de resultados enfocándonos en los objetivos propuestos. Por el objetivo general Optimizar el sistema del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao. Para este objetivo verificamos lo expresado por los expertos en la siguiente triangulación que responde a la problemática ¿Cómo optimizar el sistema del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao?

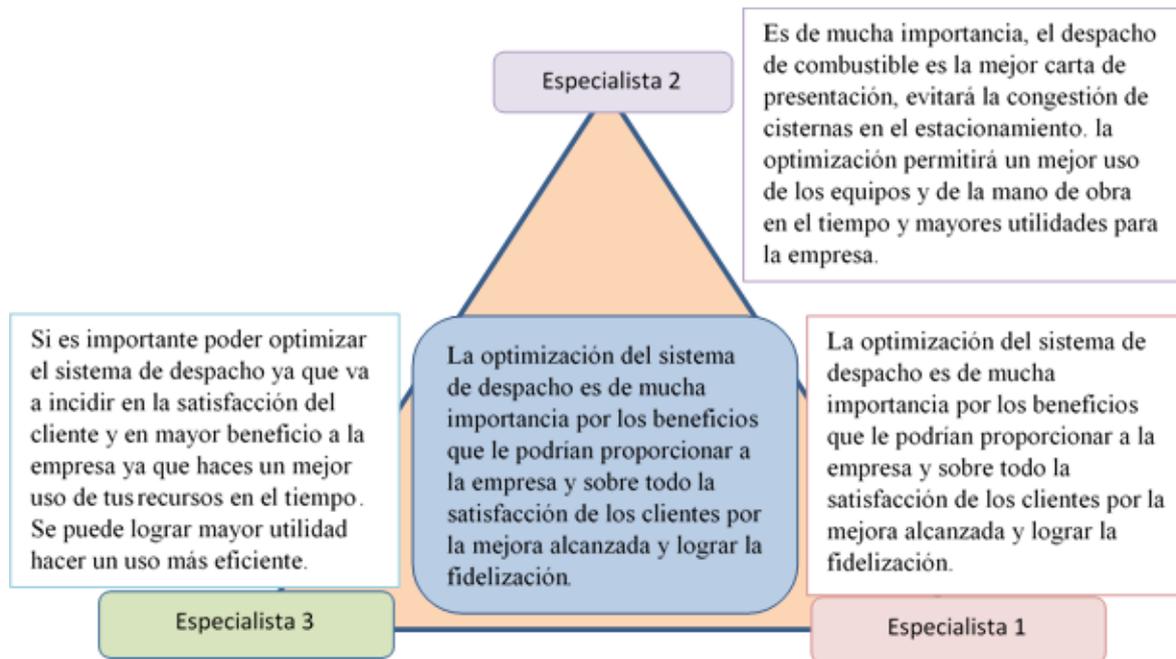


Figura 29. Triangulación de la opinión de los especialistas sobre la importancia de optimizar el sistema de despacho

Los especialistas, así como los que trabajan en las islas de despacho concuerdan en que el sistema del despacho de combustibles de mucha importancia para la empresa y para los clientes, siendo el tiempo un elemento de la satisfacción, es necesario solucionar los problemas que se tengan en este proceso y que ocasionan demoras, Figura 13.

Para el primer objetivo específico Optimizar el proceso del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao y respondiendo a la problemática ¿Cómo Optimizar el proceso del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao? Los especialistas concuerdan que se debe detectar los problemas existentes y darles solución, que hay problemas que son propios del Terminal, pero también hay otros que son de los clientes y que la empresa debe encaminar la solución, como que vengán a cargar habiendo completado los requisitos para la entrega del combustible y evitar las esperas, así como controlar las vigencias de los documentos que la normativa exige para las cisternas.

Por parte de los problemas propios, está un segundo momento administrativo en los documentos para el despacho, el que se hace en Facturación y el que se hace en Operaciones, el poco espacio en el estacionamiento, la asignación de islas de carga para los productos y que resulta inamovibles, no coincidiendo esta asignación con las necesidades actuales. Que la empresa cuente con un software administrador (ERP) es también considerado de necesidad, y se plantea que sea el software completo y no módulos o partes del mismo. Las posibles demoras se observan en la figura 13 Resumen de las posibles demoras en la carga de combustible con la clasificación si es un problema externo o interno.

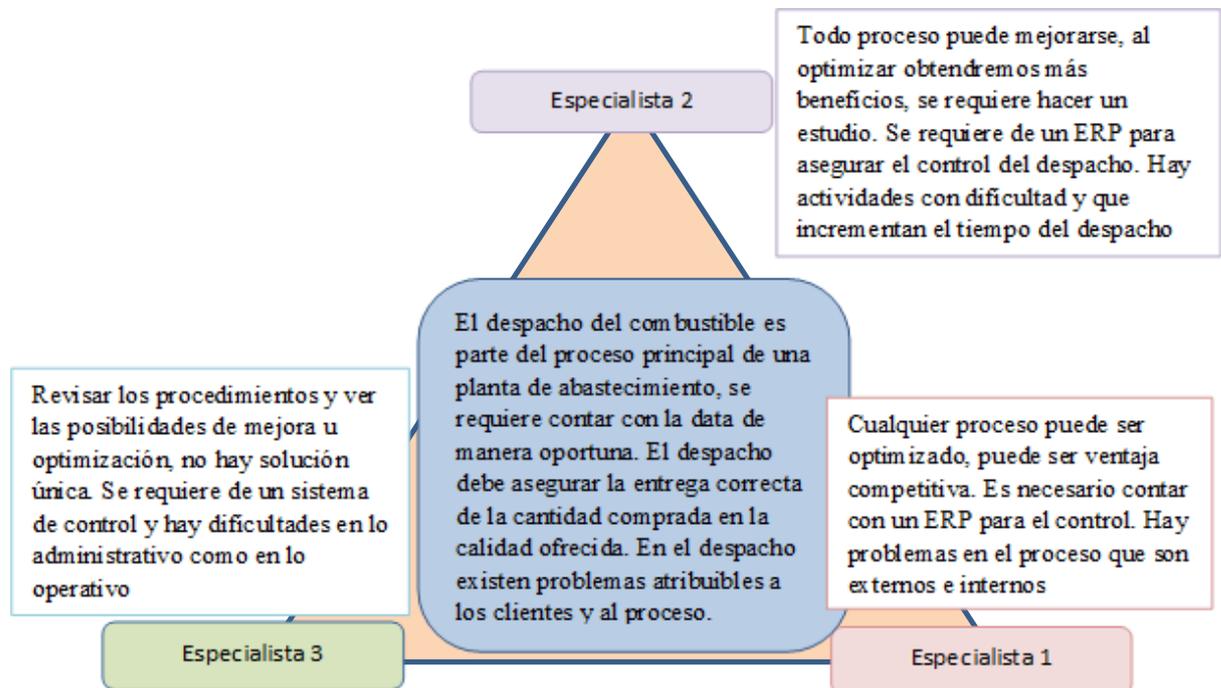


Figura 30. Triangulación de la opinión de los especialistas sobre la importancia de optimizar el sistema de despacho

Respecto al segundo objetivo específico Mejorar la infraestructura del sistema de despacho en una empresa del sector hidrocarburos, Callao; Los especialistas coinciden en que la infraestructura es fundamental en el proceso de despacho ya que brinda las facilidades para hacer la operativa de manera adecuada y asegurar que se entregará la cantidad pedida y en la calidad solicitada. Respondiendo a la problemática ¿Cómo mejorar la infraestructura del sistema de despacho en una empresa del sector hidrocarburos, Callao? Planteamos lo siguiente: Es necesario conocer el diseño inicial de la infraestructura para establecer si la circunstancia actual está dentro de lo planificado y que por lo tanto el diseño debe seguir utilizándose ya que se cumple con los parámetros de diseño. En la figura 9 Distribución de

Islas y puntos de despacho de un Terminal se observa cómo se distribuyó los puntos de carga e islas. En la figura 15: Capacidad de despacho de Planta de acuerdo a diseño se observa el número de puntos de carga para los productos, donde se observa que los gasoholes (90, 95 y 97) y el DB5 se encuentran en 4 islas donde cada uno tiene un punto de carga, se debe entender que para cada producto se le asignó un porcentaje de tiempo de cada día; así el DB5 tiene el 40%, Gasohol 90 tiene 25%, Gasohol 95 20% y Gasohol 97 15%. El volumen posible de despachar puede resultar engañoso si tomamos el tiempo posible de despachar como algo real o tangible, ya que no se consideran los tiempos muertos: Conexión, desconexión, desplazamientos, por ello se considera un 70% como eficiencia.

Es necesario mencionar que la infraestructura y su diseño están en relación a lo que la empresa ha considerado en el crecimiento a mediano y/o largo plazo. En la figura 11: Triangulación de la opinión de los especialistas sobre la importancia de la infraestructura en el proceso de despacho de combustible se concluye que la infraestructura es la base sobre la que se proponen los objetivos empresariales. La infraestructura debe ser funcional para facilitar las actividades y sobre todo flexible, que permita adaptarse a las condiciones actuales del mercado. Con una infraestructura ya existente y un proceso establecido corresponde verificar si existen “cuellos de botella” a fin de mejorar su situación y en lo posible eliminarlas, en la figura 10 Determinación del cuello de botella para cada combustible, se establece las actividades del proceso y se hace una evaluación para cada combustible, en base al número de actividades que se puede realizar en una unidad de tiempo (1 hora), la actividad que menos se puede realizar será el cuello de botella, el resultado en este análisis nos indica que la operación de despacho en islas es el cuello de botella para el Turbo A1, para el DB5 y para el Gasohol 90, en ese orden; sin embargo esta actividad no es cuello de botella para el Gasohol 95 o 97.

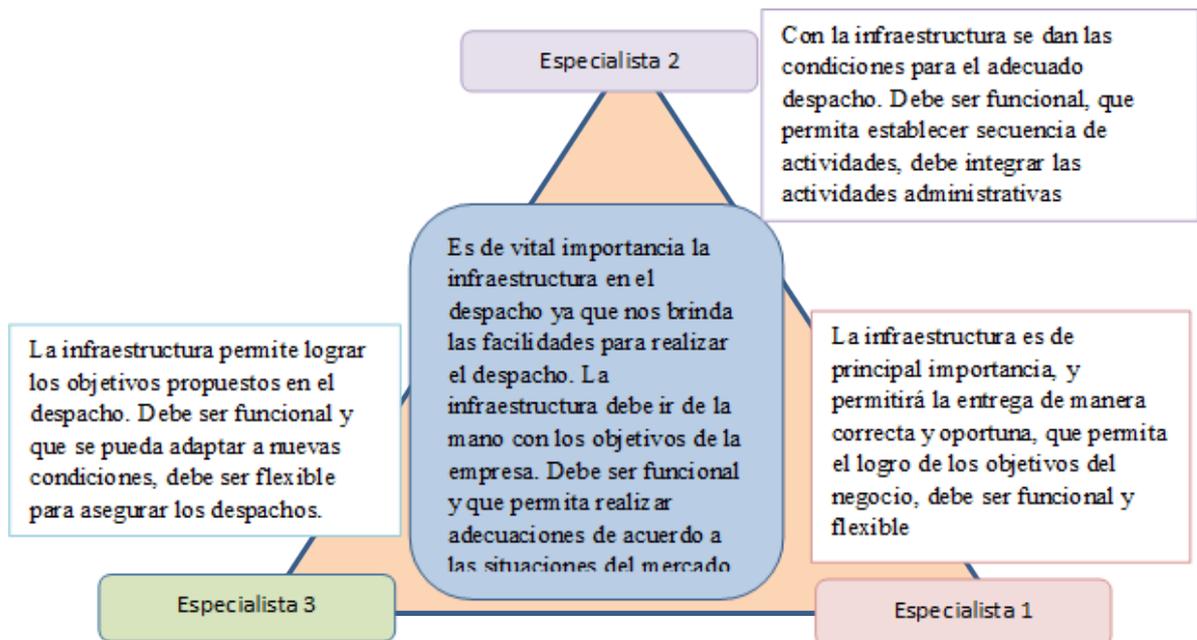


Figura 31. Triangulación de la opinión de los especialistas sobre la importancia de la infraestructura en el proceso de despacho de combustible

Respecto al tercer objetivo específico Optimizar el sistema informático del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao y la problemática planteada ¿Cómo optimizar el sistema informático del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao? Existen muchos software o sistemas que permiten realizar un trabajo integral de la administración de los datos, sin embargo tienen alto costo y requieren que se implementen las redes de comunicación que permitan que la información pueda fluir, el resultado es una etapa de implementación con un costo alto. Lo que tenemos en las Plantas son software incompletos y que no están preparadas para que un sistema administre toda la información, los pasos se van dando pero los costos son altos. Los inventarios se realizan de acuerdo al uso internacional, con medición manual que luego se calculan los valores con las tablas de cubicación, existen sistemas de mucha precisión conocidos como “transferencia y Custodia” pero son costosos. En la figura 32 se muestra la triangulación de los expertos sobre este punto.

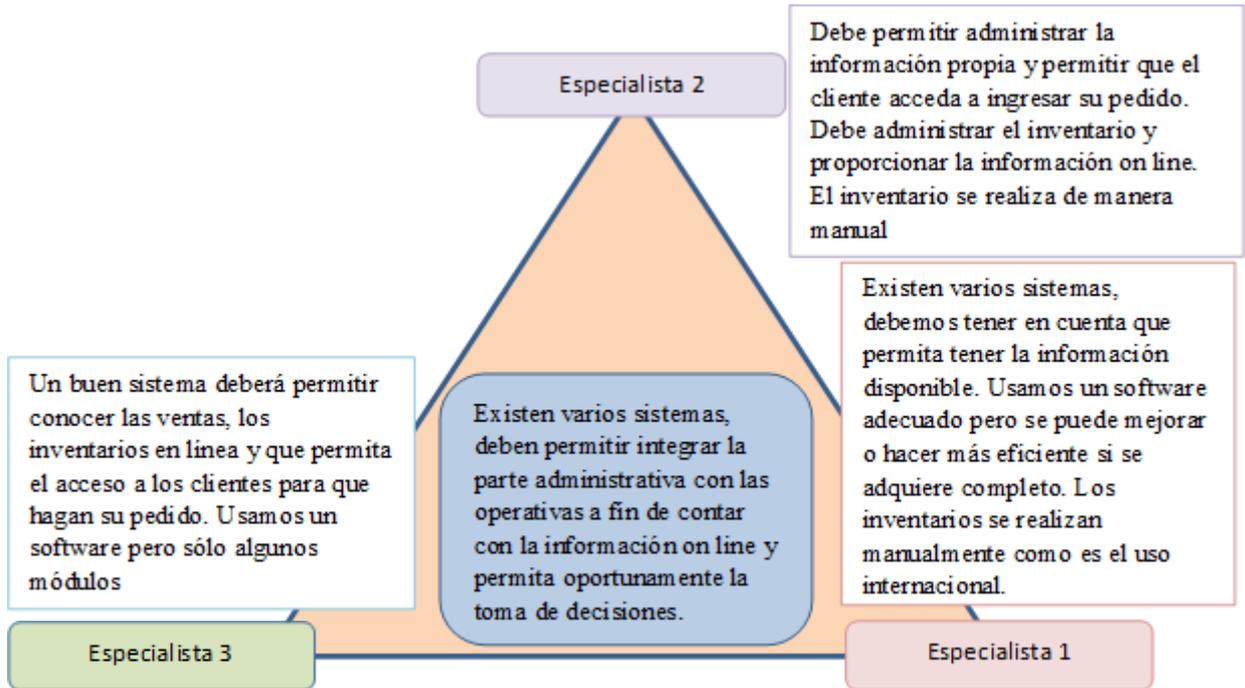


Figura 32. Triangulación de los expertos sobre el sistema de información para un Terminal

Respecto al cuarto objetivo específico Proponer la optimización del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao y la problemática planteada ¿Cómo proponer la optimización del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao? Para llegar a proponer es necesario conocer la situación actual del Terminal, en la figura 16 tenemos el despacho promedio actual. En la figura 17 se establece la relación del despacho actual respecto al despacho de diseño que se indica en la figura 15; se observa que el Turbo A1 llega al 68%, el DB5 al 50% y el Gasohol 90 al 14%, esto nos indica que si el crecimiento a corto plazo es de 10% al año, en 2 años la ocupación de las islas de Turbo llegaran al 82% con las implicancias que esto significará: Islas ocupadas casi todo el tiempo, cisternas esperando para cargar, congestión en la zona de estacionamiento. En la figura 17 también se puede observar que el porcentaje respecto al diseño del Gasohol 97 es de 4% y del Gasohol 95 del 10% y para ambos se tienen 4 puntos de carga. Se entiende que existen equipos que tienen poco uso y que se puede reducir el número de puntos de carga y que se podrían asignar a otros combustibles para llevar los porcentajes de uso a valores menores.

A continuación planteamos una modelación con el supuesto de reducir a 2 puntos de carga para el Gasohol 97 y cambiando el uso uno para Turbo A1 y otro para DB5 que se

muestra en la figura 18. Y un segundo modelamiento en la figura 19 donde adicionalmente se cambia de uso a 2 puntos de Gasohol 95, uno a Turbo y el otro a DB5, con los cambios se preparó la figura 20 donde se compara los volúmenes a despachar y que para el Turbo se pasa del 68% actual a 45% con el primer cambio y a 34% con el segundo cambio, para el DB5 de 50% pasa a 40% con el primer cambio y 33% con el segundo cambio. Planteamos también una posible evaluación económica respecto a lo que se podría ganar si estos cambios se aplican. En la figura 22 se estiman las utilidades que se podrían obtener en base a estos cambios, se entiende que se gana el capacidad de despacho de Turbo y DB5, pero se pierde en Gasohol 95 y 97. Si se aplican los cambios sólo de los puntos de carga del Gasohol 97 se lograría una utilidad de \$ 573,252 USD, pero si adicionalmente se cambia los puntos de carga de Gasohol 95 la utilidad se eleva a \$ 1'080,908 USD.

Dentro de las posibilidades de mejora está la opción que la empresa decida implementar nuevas islas de carga y no hacer la optimización, esta es una posibilidad real, por ello establecemos los costos para implementar una isla de despacho de las características que tienen las islas en los Terminales de nuestro país. La tabla 19 se resume los costos por una isla que va desde \$ 131,200 USD con un solo punto de carga hasta \$ 330,400 USD con 4 puntos de carga, a su vez y con la finalidad de comparar costos estimamos los valores de implementar los cambios propuestos en la optimización y el coste por una adecuación es de \$ 6,720 USD, el costo de 4 adecuaciones llega a \$ 26,880 USD, mientras que una isla con 4 puntos llega a \$ 330,400 USD.

El estudio muestra que es posible realizar la optimización de las islas ya que se tiene equipamiento que esta subutilizado, además se lograría tener una rentabilidad adicional y los costos de la implementación es pequeño comparado con el tendido de islas nuevas. En el Anexo 7 se observa un esquema de las adecuaciones que se pueden realizar para hacer flexible las islas de despacho.

Una interferencia atendible es la posibilidad de una contaminación de productos, sin embargo las actividades de alineación se deben incluir en un procedimiento que debe considerar el retiro o purga del producto existente y la opción de realizar el enjuague. En el Anexo 8 se detalla estas consideraciones y se observa que no habrá contaminación.

## **V. Conclusiones**

**Primera:** La optimización del sistema de despacho es de mucha importancia para los intereses de la empresa por los beneficios que le podrían proporcionar (mayores ganancias por el incremento de las ventas y por la mejor rentabilidad de los equipos e infraestructura) y permite brindar satisfacción en los clientes por la mejora alcanzada y lograr la fidelización.

**Segunda:** El despacho del combustible es parte del proceso principal de una planta de abastecimiento, existen problemas atribuibles a los clientes y al proceso, se requiere contar con la data de manera oportuna. El despacho debe asegurar la entrega correcta de la cantidad comprada en la calidad ofrecida.

**Tercera:** Es de vital importancia la infraestructura en el despacho ya que nos brinda las facilidades para realizar el despacho. La infraestructura debe ir de la mano con los objetivos de la empresa. Debe ser funcional y que permita realizar adecuaciones de acuerdo a las situaciones del mercado.

**Cuarta:** Existen diversos sistemas de control de una Planta de Almacenamiento (ERP), y se debe integrar la parte administrativa con la operativa a fin de contar con la información on line y permita la toma de decisiones oportunamente.

**Quinta:** El sistema de despacho puede ser mejorado u optimizado, para optimizar se requiere identificar lo que se desea hacer, conocer la capacidad instalada o diseño original y las condiciones actuales del despacho, a ello se suma las proyecciones de la empresa. Del presente trabajo se concluye que con una optimización de los recursos existente se obtiene beneficios económicos solo por los cambios en el uso de los equipos y se incrementa la flexibilidad en las operaciones.

## **VI. Recomendaciones**

**Primera:** Es muy importante que el despacho se realice en el tiempo adecuado ya que muestra una atención de calidad a los clientes y que ellos aprecian, la empresa debe realizar los esfuerzos por alcanzar este cometido.

**Segunda:** Siendo el despacho de combustible parte del proceso principal de la empresa, ésta debe atender las actividades que hace que se alejan de las condiciones de diseño, realizando evaluaciones periódicas para buscar la mejor solución, a fin de asegurar la entrega correcta y a tiempo de la compra realizada por los clientes.

**Tercera:** La empresa debe verificar si la infraestructura existente va de la mano con los objetivos y proyecciones de venta que se hayan trazado, en caso se detecta un desajuste se deberá tomar acciones para eliminar ese desajuste. Se debe hacer evaluaciones considerando la coyuntura del mercado y buscando la flexibilidad de las instalaciones ante posibles cambios.

**Cuarto:** Implementar y/o utilizar un programa (software) administrador de Planta que recoja toda la data de la empresa y permita visualizar la información on line para la toma de decisiones.

**Quinta:** Aplicar la propuesta realizada en este estudio y optimizar los recursos existentes, implementar las adecuaciones para alcanzar la flexibilidad en las operaciones.

## Referencias

- Aguirre, J. S., y López, M. L. (2016). El diseño como motor de productividad. *Revista 180*, (37). Recuperado de <http://revista180.udp.cl/index.php/revista180/article/view/14>
- Alignani, F. (2017). Análisis del proceso interno del sistema de despacho productos terminados a granel en una empresa petroquímica (Bachelor's thesis). Recuperado de <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/handle/ues21/13914>
- Alonso, A., y Nieto, M. I. (2015). Rusia en el Magreb: ¿Un nuevo competidor para la UE? *Revista UNISCI*, (39), 201-231. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/767/76742310009.pdf>
- Álvarez Romero, F. A. (2018). Estudio del proceso de carga de combustibles y su influencia en el tiempo de despacho en el Terminal de Productos Limpios Riobamba de la EP Petroecuador (Bachelor's thesis). Recuperado de <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/1070>
- Andrade, F. L. M. (2018). Análisis de rendimiento y costo de los combustibles ecopaís y super. *INNOVA Research Journal*, 3(10.1), 135-149. Recuperado de <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/1070>
- Angulo Coronel, H. G. (2017). Proyecto de mejora del plan de mantenimiento de las islas de combustible ubicadas en la mina de carbones del Cerrejón Limited (Doctoral dissertation). Recuperado de <http://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/246>
- Arbañil, T., Cáceres, C., Llanos, C., y Moncada, N. (2015). Calidad en las empresas del sector venta de combustible líquido en la ciudad de Trujillo (Doctoral dissertation), Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/9168>
- Barros Moran, D. F., y Moran Torres, J. A. (2015). Análisis del proceso de despacho de combustibles y su influencia en la productividad de la empresa EP Petroecuador Terminal Fuel Oíl del cantón de Guayaquil (Bachelor's thesis). Recuperado de <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/2613>
- Brown, T. (2007). *Engineering economics and economic design for process engineers*. Recuperado de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8dHHdQOT55IC&oi=fnd&pg=PA3&ots=Ejzu2RJSOI&sig=fzl78c2Tkh7CHR\\_zl4febkyYyuM#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8dHHdQOT55IC&oi=fnd&pg=PA3&ots=Ejzu2RJSOI&sig=fzl78c2Tkh7CHR_zl4febkyYyuM#v=onepage&q&f=false)
- Castillo, R. (2018). Reducción del tiempo de despacho en una empresa comercializadora de combustible mediante rediseño del proceso de atención de pedidos. *Revista Electrónica de la Facultad de Ingeniería*, 6(2), 18-27. Recuperado de <https://url2.cl/6CCIC>

- Catalão, J. P., Mariano, S. J., Mendes, V. M., y Ferreira, L. A. (2007). Planificación de la operación de corto plazo de sistemas de energía termoeléctrica con restricciones ambientales. *Información tecnológica*, 18(1), 79-86. Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642007000100012yscript=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642007000100012yscript=sci_arttext)
- Gurdián Fernández, A. (2010). El paradigma cualitativo en la investigación socio educativa. Recuperado de <http://repositorio.inie.ucr.ac.cr/bitstream/123456789/393/1/paradigama%20cualitativo.pdf>
- Chamochumbi Hinostroza, C. H., Pellane, T., Raúl, H., Rodas Ochoa, H. A., y Díaz Gherzi, O. E. (2015). Propuesta de mejora del proceso de carga de combustibles líquidos en camiones cisterna en un terminal de almacenamiento de combustible (Tesis de Maestría). Recuperado de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/601332>
- Chávez, H. A. D. (2005). Ventajas comparativas y competitivas con el funcionamiento de una planta de recepción, almacenaje y despacho en la región sur de Paraguay. *Revista Científica "Visión de Futuro"*, 4(2), 1-78. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935463006.pdf>
- Chen, S., Xu, H., Liu, D., Hu, B., y Wang, H. (2014). A vision of IoT: Applications, challenges, and opportunities with china perspective. *IEEE Internet of Things journal*, 1(4), 349-359. Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6851114>
- Chiroque Loli, M. J. J., Calderón Domínguez, C. A., y Tovar Ferreyra, J. A. (2017). Plan estratégico de una empresa comercializadora de combustible 2016-2020. Recuperado de <http://srvdSPACE-pub.up.edu.pe/handle/11354/2232>
- Clark, J. P. (1997). Food plant design. *Food engineering in practice. In: Jowitt R (ed) Engineering and food at ICEF*, 7, A42-A48. Recuperado de <http://www.eolss.net/Sample-Chapters/C10/E5-10-05.pdf>
- Dargent, E. (2013). Estado, política y sociedad durante el boom de los commodities. *Revista Argumentos*, 7(5), 66-75. Recuperado de [http://argumentos-historico.iep.org.pe/wp-content/uploads/2014/03/argumentos\\_diciembre2013\\_2\\_\\_2\\_-1.pdf#page=67](http://argumentos-historico.iep.org.pe/wp-content/uploads/2014/03/argumentos_diciembre2013_2__2_-1.pdf#page=67)
- Domínguez, M. L. P., & Rodríguez, I. I. B. (2010). Aspectos éticos en la investigación cualitativa. *Enfermería Neurológica* (Vol.12 N° 3 118-121, 2013). Recuperado de <https://url2.cl/lyL81>

- Draffin, N. (2008). An introduction to bunkering: *Guía de abastecimiento del combustible marino*. Petrosport Limited. Recuperado de <https://www.petrosport.com/media/products/AnIntro-bunkering-Spanish.pdf>
- Dueñas, M., Palacios, J., y Manzur, A. Monitoreo y Control de una Estación de Servicio. *Revista Tecnológica ESPOL*, 20, 1-8. Recuperado de <https://www.dspace.espol.edu.ec/rest/bitstreams/2082/retrieve>
- Echeverría, G. (2005). Análisis cualitativo por categorías. *Santiago, Chile: Universidad Academia de Humanismo Cristiano*. Recuperado de <https://url2.cl/1cc5a>
- Eriksson, M., Björnemo, R., Motte, D., y Petersson, H. (2017). Integrating engineering design and design analysis activities at an operational level. In *11th International Workshop on Integrated Design Engineering-IDE Workshop'17* (pp. 5-7). Recuperado de <https://url2.cl/Ls9y9>
- Esteves Valdivieso, J. C. (2014). Plan de mejoras de procesos de producción y despacho de la empresa Sipquimsa en Guayaquil (Bachelor's thesis). Recuperado de <http://repositorio.uees.edu.ec/handle/123456789/907>
- Fernandez, D. Zainol, Z. Ahmad, H. (2016). The impacts of ERP systems on public sector organizations. ScienceDirect (2017). Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050917311791?via%3Dihub>
- Ferretti, M. D., Gabel, B. L., Horton, J. A., Weiss Sr, T. S., y Miller, K. K. (1988). *Method and system for measurement of a liquid level in a tank* (No. US 4788648). Recuperado de <https://www.osti.gov/biblio/6331594>.
- Garí Portolés, C. (2017). Diseño de una cisterna para el transporte de combustible en aeropuertos (Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya). Recuperado de <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/113280>
- Gómez, G. R., Flores, J. G., y Jiménez, E. G. (1999). Metodología de la investigación cualitativa. Recuperado de [http://catedranaranja.com.ar/taller5/notas\\_T5/metodologia\\_investig\\_cap.3.pdf](http://catedranaranja.com.ar/taller5/notas_T5/metodologia_investig_cap.3.pdf)
- González-Cruz, M. C., Asensio-Cuesta, S., Diego-Más, J. A., y Alcaide-Marzal, J. (2009). Análisis del Método de la Cadena Crítica vs Método del Camino Crítico. Viabilidad y conceptos. In *Actas del XIII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos*. Badajoz: Universidad de Extremadura (pp. 56-67). Recuperado de <https://url2.cl/PANGK>
- Guerrero Valenzuela, M., Hernandis Ortuño, B., y Agudo Vicente, B. (2014). Estudio comparativo de las acciones a considerar en el proceso de diseño conceptual desde la ingeniería y el diseño de productos. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 22(3), 398-411. Recuperado de

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-33052014000300010yscript=sci\\_arttext&lng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-33052014000300010yscript=sci_arttext&lng=en)

Herrera, J. (2017). La investigación cualitativa. Recuperado de <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx:8080/jspui/handle/123456789/1167>

INIMET, B. C. T. Boletín Científico Técnico INIMET, núm. 1, enero-junio, 2013 Instituto Nacional de Investigaciones en Metrología Ciudad de La Habana, Cuba. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2230/223028547001.pdf>

Kozulj, R. (2002). *Balance de la privatización de la industria petrolera en Argentina y su impacto sobre las inversiones y la competencia en los mercados minoristas de combustibles* (Vol. 46). United Nations Publications. Recuperado de <https://url2.cl/4J56e>

Matilla, M. M., y Chalmeta, R. (2007). Metodología para la Implantación de un Sistema de Medición del Rendimiento Empresarial. *Información tecnológica*, 18(1), 119-126. *Revista Información Tecnológica*. Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642007000100016yscript=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07642007000100016yscript=sci_arttext)

McGarvey, D. C. (1991). *U.S. Patent No. 5,056,017*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office. Recuperado de <https://url2.cl/Fk6ss>

Moreano Mantilla, R. (2005). *Plan piloto de automatización de instalaciones petroleras para despacho de combustibles en el terminal de Santo Domingo* (Master's thesis, Quito, Ecuador). Recuperado de <http://repositorio.iaen.edu.ec/handle/24000/345>

Morris, E., Díaz, J., Marco, E., y Carlos, M. (2010). Comercialización de combustibles: modelo de solución tecnológica. Recuperado de <https://repositorio.esan.edu.pe/handle/ESAN/142>

Newman, G. D. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus*, 12(Ext), 180-205. Recuperado de <https://url2.cl/tEGmV>

O'Leary, D. E. (2000). *Enterprise resource planning systems: systems, life cycle, electronic commerce, and risk*. Cambridge university press. Recuperado de <https://url2.cl/xcJjx>

Olazábal Trejo, S. V., & Tejada Neira, D. A. (2014). Diseño de un sistema automático e instrumentación para la planta de almacenamiento y despacho de petróleo de la empresa Olympic Perú-Piura (Tesis para bachiller). Recuperado de [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/647/1/OLAZ%c3%81BAL\\_STALIN\\_INSTRUMENTACI%c3%93N\\_PLANTA%20PETROLEO.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/647/1/OLAZ%c3%81BAL_STALIN_INSTRUMENTACI%c3%93N_PLANTA%20PETROLEO.pdf)

Ortega, O. (2017) *Mejoramiento continuo de procesos*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U

- Palacios Chavez, J. L. (2018). Propuesta de mejora para optimizar el proceso de carga de combustibles líquidos en camiones cisterna, en una empresa de refino de hidrocarburos, Lima 2017 (Tesis parcial). Recuperado de <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/12966>
- Palma, H. H., Sierra, D. M., y Arbelaez, D. C. (2016). Enfoque basado en procesos como estrategia de dirección para las empresas de transformación. *Saber, ciencia y libertad*, 11(1), 141-150. Recuperado de <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/saber/article/view/499>
- Ramos, C. A. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en psicología*, 23(1), 9-17. Recuperado de <http://revistas.unife.edu.pe/index.php/avancesenpsicologia/article/view/167>
- Render, B., y Heizer, J. (2007). *Administración de la Producción*. Recuperado de <https://url2.cl/psjiI>
- Távara, J. I., y Vásquez, A. (2007). La industria del petróleo en el Perú: contexto regional, condiciones de competencia y asimetría en las variaciones de los precios de los combustibles. *Lima, Indecopi*, 396. Recuperado de <https://url2.cl/vAWdn>
- Taylor, S. J., y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación* (Vol. 1). Barcelona: Paidós. Recuperado de <https://url2.cl/3tsQc>
- Tejero, J. J. A. (2016). *Organización de la producción industrial: un enfoque de gestión operativa en fábrica*. ESIC Editorial. Recuperado de <https://url2.cl/9ELwZ>
- Trejo, O., Vladimir, S., y Tejada Neira, D. A. (2014). Diseño de un sistema automático e instrumentación para la planta de almacenamiento y despacho de petróleo de la empresa Olympic Perú-Piura. Recuperado de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/647>
- Valdivieso, T., y Carlos, J. (2015). Determinación del nivel de riesgo de incendio en una estación de distribución de combustible (Master's thesis, Quito: USFQ, 2015.). Recuperado de <http://192.188.53.14/handle/23000/4790>
- Valencia Muñoz, R. M. (2016). Metodología para la implementación de principios de control interno, evaluación y auditoria al proceso de Abastecimiento y Distribución de combustibles para el sector automotriz en una empresa comercializadora de combustibles (Master's thesis, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador). Recuperado de <http://repositorionew.uasb.edu.ec/handle/10644/5402>
- Vázquez, G. M., Cuenca, S. Q., y Licea, G. R. (2013). Inversión en infraestructura marítima portuaria. Análisis comparativo Manzanillo-Shanghái, 1980-2010. *Análisis Económico*, 28(67), 231-247. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/413/41329570013.pdf>

Wiendahl, H. P., ElMaraghy, H. A., Nyhuis, P., Zäh, M. F., Wiendahl, H. H., Duffie, N., y Brieke, M. (2007). Changeable manufacturing-classification, design and operation. *CIRP annals*, 56(2), 783-809. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007850607001552>

## Anexos

### 1- Matriz de Consistencia

#### Optimizar el sistema de Despacho de combustible en una empresa del sector hidrocarburos Callao

Problema general	Objetivo general	Categorías	Sub categorías	Técnicas	Instrumento
<p>¿Cómo optimizar el sistema de despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿Cómo optimizar el proceso del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao?</p> <p>¿Cómo mejorar la infraestructura del sistema de despacho en una empresa del sector hidrocarburos, Callao?</p> <p>¿Cómo optimizar el sistema informático del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao?</p> <p>¿Cómo proponer la optimización del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao?</p>	<p>Optimizar el sistema de Despacho de combustible en una empresa del sector hidrocarburos, Callao.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Optimizar el proceso del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao.</p> <p>Mejorar la infraestructura del sistema de despacho en una empresa del sector hidrocarburos, Callao.</p> <p>Optimizar el sistema informático del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao.</p> <p>Proponer la optimización del despacho de combustibles en una empresa del sector hidrocarburos, Callao.</p>	<p>Proceso del despacho</p> <p>Infraestructura</p> <p>Sistema de Información</p> <p>Propuesta de mejora</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proceso general en una Planta de abastecimiento</li> <li>▪ Actividades del proceso de despacho</li> <li>▪ Sistema de compra: ERP para el proceso</li> <li>▪ Control del despacho</li> <li>▪ Dificultades</li> <li>▪ Instalaciones de un Terminal</li> <li>▪ Diseño del proceso – Consideraciones generales</li> <li>▪ Diseño operativo</li> <li>▪ Sistema de despacho</li> <li>▪ Equipos</li> <li>▪ Software</li> <li>▪ Inventarios</li> <li>▪ Costo estimado de un punto de carga.</li> <li>▪ Estado actual del despacho – Análisis de tiempo</li> <li>▪ Propuesta: Optimización (tiempo), costo, mano de obra y Calidad.</li> </ul>	<p>Entrevistas</p> <p>Observación</p> <p>Análisis documental</p>	<p>Guía para entrevista</p> <p>Guía de observación</p> <p>Guía de análisis documental</p>

Texto de referencia Morris, E., Díaz, J., Marco, E., y Carlos, M. (2010). Comercialización de combustibles: modelo de solución tecnológica

## Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos

### 1- Guías de Entrevistas

#### Cuestionario

- 1- ¿Qué importancia tiene la optimización en el sistema de despacho de combustible?
- 2- ¿Considera que el proceso para el despacho del combustible puede ser mejorado u optimizado?
  - a) ¿Cuál es el proceso general en una planta de abastecimiento de hidrocarburos?
  - b) ¿Cuáles son las actividades en una empresa realiza en el proceso de despacho?
  - c) ¿Es necesario contar con un ERP para el proceso del despacho?
  - d) ¿Cómo debería ser el control del despacho?
  - e) ¿Qué dificultades normalmente se presentan en el proceso del despacho de combustibles?
- 3- ¿Qué importancia tiene la infraestructura en el proceso de despacho de combustible?
  - a) ¿Cómo debería ser las instalaciones infraestructura considera que debe tener un Terminal?
  - b) ¿Qué consideraciones se debe tener para el diseño de un sistema de despacho de combustibles?
  - c) ¿Cuál considera que sea un diseño operativo para un sistema de despacho de este tiempo
  - d) ¿Cuál puede ser un sistema de despacho para Terminal?
- 4- ¿Cuál debería ser el sistema de información más adecuado para este proceso?
  - a) ¿Cuál es el software más adecuado para este tipo de organizaciones?
  - b) ¿Cómo se realizan los inventarios en su Terminal?
- 5- ¿Considera que los mecanismos para el despacho en su Terminal puede ser mejorado?
  - a) ¿Cuál es el costo de una isla de despacho?
  - b) ¿Cómo optimizamos el punto de carga o una isla de carga?
- 6- ¿Considera que los tiempos que actualmente se dan en el Terminal son los adecuados?
  - a) ¿Tiene pensado algunas alternativas de mejora para su Terminal?

## Entrevistas a Especialistas

### Entrevista N° 1 – Gerente de Operaciones

Pregunta	Respuesta
1- ¿Qué importancia tiene la optimización en el sistema de despacho de combustible?	<p>Es de primera importancia, nuestra empresa tiene el menor tiempo de despacho y queremos mantenerlo, sabemos que un despacho en poco tiempo es parte de la sensación de satisfacción que percibe el cliente y de la calidad del servicio, además si optimizamos el despacho se logrará mayor productividad y se descongestionará el área del estacionamiento.</p>
2- ¿Considera que el proceso para el despacho del combustible puede ser mejorado u optimizado?	<p>Si, cualquier proceso puede ser optimizado o mejorado, respecto al despacho se podría considerar como prioritario ya que resulta una ventaja competitiva para nosotros. Cabe mencionar también que no hay una solución única, las soluciones dependerán de la óptica de la mejora, de la inversión que se pretenda realizar.</p> <p>Siendo una empresa comercializadora nuestro proceso general es la compra de los combustibles, generalmente en el mercado internacional, luego el almacenamiento y control y finalmente el despacho.</p> <p>Las actividades son: la información comercial de la venta, las actividades operativas al ingreso en el Terminal, luego el despacho, el control de salida y la atención post venta</p> <p>Si es necesario, teniendo un sistema que nos apoye en la recolección de la data podemos hacer las evaluaciones pertinentes y tomar decisiones a tiempo.</p> <p>El control del despacho debe permitir que nuestros clientes tengan la seguridad que lo que han comprado se les está entregando en cantidad y calidad de producto, utilizando medios que sean trazables y fácil de acceder y verificar</p> <p>Los problemas que observamos están relacionados a situaciones</p>

	<p>externas a nosotros que corresponden a los clientes, quienes envían las cisternas sin completar la documentación de la compra o con incumplimientos legales, pero tenemos que algunos productos ya presentan cierta congestión en horas punta.</p>
<p>3- ¿Qué importancia tiene la infraestructura en el proceso de despacho de combustible?</p>	<p>La infraestructura es de principal importancia en el despacho, ya que con una adecuada infraestructura se realizará el despacho de manera oportuna y correcta, la infraestructura debe estar de acuerdo a lo que como empresa queremos lograr.</p> <p>La infraestructura debe permitir lograr los objetivos del negocio, debe ser funcional y brindar las facilidades para la operación, en este caso para el desplazamiento y la carga de las cisternas, contar con las facilidades para la inspección y el control.</p> <p>Lo primero es que la empresa tenga claro los objetivos y las proyecciones a mediano plazo, que el sistema brinde las facilidades que el proceso requiere, desde los equipos, la instrumentación, el personal adecuado y las facilidades civiles que se requieren.</p> <p>El diseño operativo para el despacho es el que permita el desarrollo del esquema de trabajo propuesto para este proceso. Se debe evitar los cuellos de botella.</p> <p>Un sistema de despacho debe tener cierta flexibilidad para que los cambios que se van presentado puedan ser realizados sin mayores complicaciones, esta flexibilidad permitirá optimizar la infraestructura existente.</p>
<p>4- ¿Cuál debería ser el sistema de información más adecuado para este proceso?</p>	<p>Actualmente hay varios, lo que debemos tener en cuenta es que nos permitan tener la información relevante siempre disponible ya que es necesario tomar decisiones para la compra de los combustibles en el mercado internacional y que sea confiable a fin de eliminar los reclamos de los clientes.</p>

	<p>El software que estamos utilizando es adecuado para el proceso de despacho, es el TM6 de Top Tech, sin embargo podríamos mejorar su performance si se adquiere todo el paquete que permite administrar todo el Terminal, actualmente solo tenemos la parte del despacho.</p> <p>Para los inventarios usamos 2 métodos que permiten comparar y verificar las cantidades resultantes, el primero es el método manual que consiste en la medición de los tanques por los operadores y el cálculo usando las tablas de cubicación, el segundo es usando los sensores de nivel que permiten la lectura en línea. El método aceptado internacionalmente es el manual.</p>
<p>5- ¿Considera que los mecanismos para el despacho en su Terminal puede ser mejorado?</p>	<p>Sí, podrían mejorarse tanto las dificultades que corresponden a los clientes como los propios, en los propios debemos buscar hacer más eficiente la parte administrativas del proceso y optimizar el uso de la infraestructura existente, es posible que la infraestructura se encuentre sub-utilizada.</p> <p>El costo de una isla con 4 puntos de carga está en un valor mayor a 300,000 USD, sabemos de los costos porque consideramos la posibilidad de ampliar las islas de despacho.</p> <p>Debemos identificar nuestras necesidades actuales y compararlas contra el diseño, en base a ello podemos buscar incrementar el uso de las instalaciones.</p>
<p>6- ¿Considera que los tiempos que actualmente se dan en el Terminal son los adecuados?</p>	<p>Sí, tenemos los mejores tiempos en el despacho de combustibles, sin embargo todavía está por encima del diseño.</p> <p>Si, una de las alternativas es reducir los tiempos tratando de integrar algunas actividades, por ejemplo las actividades de facturación y de operaciones al gestionar el documento para la carga se puede integrar y disminuir el tiempo, también ya se observan horarios en que el estacionamiento está copado por que se demora la salida por el despacho del Turbo A1 y DB5. El despacho neto sería importante hacerlo en menos tiempo y</p>

	<p>buscar la flexibilidad en la operación para estar preparado a superar situaciones que se presenten.</p>
--	--

Entrevista N° 2 – Superintendente de Terminal

Pregunta	Respuesta
<p>1- ¿Qué importancia tiene la optimización en el sistema de despacho de combustible?</p>	<p>Considero que es de mucha importancia, el despacho de combustible es la mejor carta de presentación luego de la aceptación de la compra y que permite asegurar futuras compras. Además que evitará la congestión de cisternas en el estacionamiento, la optimización permitirá un mejor uso de los equipos y de la mano de obra y posiblemente mayores utilidades para la empresa</p>
<p>2- ¿Considera que el proceso para el despacho del combustible puede ser mejorado u optimizado?</p>	<p>Sí, todo proceso puede ser mejorado y en este caso optimizado, es decir usar la infraestructura pero sacándole mayor beneficio. Es necesario hacer un estudio para buscar la mejor solución para lograr ser más eficientes y alcanzar un mejor margen para la empresa.</p> <p>El proceso consiste de 3 partes, la primera es el abastecimiento de la planta, el segundo es el almacenamiento y la tercera parte, el despacho, a este proceso le asisten las demás áreas de la empresa</p> <p>Lo primera es tener una buena política de precios, a continuación contar con un buen sistema para la toma de los pedidos y que el proceso del despacho se asegure, luego realizar la inspección del camión cisterna, para asegurar que en la carga no se contamine, la carga neta, la inspección final o de salida y una adecuada atención post venta.</p>

	<p>Un ERP es una gran ayuda para el manejo de la información pertinente al cliente y al despacho, aligera el trabajo del personal y evita los errores por transcribir los datos</p> <p>El control del despacho debe corresponder a la exactitud del producto entregado respecto a la cantidad comprada, además que la calidad del producto debe corresponder a lo que se ofrece a los clientes</p> <p>Hay varias etapas del proceso que observamos dificultades y que incrementan el tiempo del despacho, uno de ellos es que los clientes no completan los requisitos de la compra y envían a las cisternas, generando tiempos de espera, otra dificultad es la vigencia de los permisos o autorizaciones, los mismos que deben estar vigentes para proceder con la carga, otra dificultad es el espacio para el estacionamiento de las cisternas, se incrementa por las demoras anteriores.</p>
<p>3- ¿Qué importancia tiene la infraestructura en el proceso de despacho de combustible?</p>	<p>La infraestructura es de mucha importancia porque con ella se dan las condiciones para el adecuado despacho, la zona de despacho debe tener vías de acceso, sistema de bombeo, tuberías y brazo de carga, Instrumentos de medición, canopi, iluminación, etc.</p> <p>La infraestructura debe ser funcional, que permita establecer una secuencia de actividades y que facilite las actividades para el personal y el movimiento de las cisternas.</p> <p>El diseño debe obedecer a una filosofía de trabajo, que incluye la distribución de los espacios, y sobre todo a un diseño de Ingeniería que establezca la capacidad del despacho y que luego permita ir ajustando el diseño original a la realidad del despacho</p> <p>El diseño operativo será el que permita que el proceso funcione en base al diseño establecido y que establece el número de personal que permitirá lograr el tiempo establecido en el proceso, nuestro proceso se estableció para lograr un despacho de una</p>

	<p>cisterna de 9,000 galones en 50 minutos. Se debe establecer una secuencia de hechos para que el chofer y la cisterna se desplacen de manera rápida, que los equipos e instrumentos faciliten el proceso.</p> <p>El sistema de despacho debe integrar las actividades administrativas a fin de solucionar los problemas de facturación y operativos, además se podría buscar integrar el despacho con el precintado, tener un buen sistema de bombeo que permita cargas a régimen alto es indispensable.</p>
<p>4- ¿Cuál debería ser el sistema de información más adecuado para este proceso?</p>	<p>El sistema de información debe permitir administrar la información del cliente y de ser posible el cliente debería tener acceso al sistema de pedido, es necesario buscar un mecanismo para el control económico y no se refleje en el tiempo de despacho. El sistema informático deberá administrar el inventario para tener información on line.</p> <p>El software que usamos en nuestras instalaciones es el que considero adecuado, es el de Top Tech y su sistema TM 6. Sin embargo actualmente usamos sólo un módulo que no involucra al cliente ni los inventarios. He visitado otros terminales donde tienen este sistema y tiene las ventajas que comento.</p> <p>El inventario se realiza de manera manual, el operador realiza una medición manual del nivel del producto en el tanque, esta data el supervisor la usa para determinar el volumen del producto y con ello determinar el inventario. Este método es el usado internacionalmente</p>
<p>5- ¿Considera que los mecanismos para el despacho en su Terminal puede ser mejorado?</p>	<p>Si, cualquier proceso o actividad puede ser mejorado, es necesario establecer la necesidad y detectar la oportunidad para plantear la mejora u optimización. Sabemos que tenemos algunas dificultades tanto en la parte administrativa como en la operativa y estamos en la búsqueda de solucionarlos.</p>

	<p>No tengo los datos a la mano, pero estimo que el costo de una isla con 4 puntos de despacho esta alrededor de 250,000 USD</p> <p>En el Terminal el proceso de despacho tiene varios mecanismos controlados por áreas diversas como Abastecimiento, facturación, operaciones, además de los soportes, y todas podrían ser optimizados si afectan al tiempo de atención a las cisternas</p> <p>Para optimizar una isla de despacho, tenemos que considerar cual es el factor que queremos mejorar, considero que es el tiempo de residencia para la carga, ya que de acuerdo a este tiempo tendremos el número de cisternas atendidas. También podemos considerar el uso de los puntos de carga en relación a los productos.</p>
6- ¿Considera que los tiempos que actualmente se dan en el Terminal son los adecuados?	<p>No, tenemos los tiempos de diseño del proceso de despacho y los tiempos reales actuales y hemos observado que los tiempos de atención actuales son mayores a los tiempos de diseño</p> <p>Si, hemos realizado algunas evaluaciones respecto a los tiempos que tenemos para el despacho y considero que hay 2 opciones sobre lo cual vamos a trabajar: Optimizar las actividades administrativas y optimizar las condiciones operativas del despacho.</p> <p>Para optimizar una isla de despacho, considero que es el tiempo de residencia para la carga, ya que de acuerdo a este tiempo tendremos el número de cisternas atendidas. También podemos considerar el uso de los puntos de carga en relación a los productos es decir darle flexibilidad operativa.</p>

Pregunta	Respuesta
1- ¿Qué importancia tiene la optimización en el	Si es importante poder optimizar el sistema de despacho ya que va a incidir en la satisfacción del cliente y en mayor beneficio a la empresa ya que haces un mejor uso de tus recursos. Se puede

<p>sistema de despacho de combustible?</p>	<p>lograr mayor utilidad y hacer un uso más eficiente de los equipos existentes así como de la mano de obra.</p>
<p>2- ¿Considera que el proceso para el despacho del combustible puede ser mejorado u optimizado?</p>	<p>Si, debemos revisar los procedimientos e instructivos y ver las posibilidades de mejoras, esto nos dará una perspectiva de optimización que se podría buscar ya que no hay una solución única, una buena orientación es maximizar las utilidades</p> <p>El proceso corresponde a una comercialización de cualquier producto, se debe tener en cuenta un control de los stock, luego la compra local o por importación, el almacenamiento y posterior el despacho, el área comercial verifica las ventas y operaciones hace la entrega de los productos.</p> <p>Las actividades son: el control en puerta, inspección de la cisterna y de los compartimientos, documentación de la venta y el ingreso a islas y carga neta, finalmente la verificación de la carga y los controles de salida. Además de hacer un seguimiento post venta.</p> <p>Correcto, el ERP nos permite manejar los datos de manera eficiente y rápida para la toma de decisiones</p> <p>El control del despacho debe corresponder a verificar la cantidad entregada con la comprada, también que la calidad sea la que se ha ofrecido al cliente, además de emplear algún mecanismo que garantice la correcta entrega en el punto de consumo (precintado)</p> <p>Suele presentarse que la documentación que no está completa y , Choferes nuevos que requieren de la inducción previa, la organización del proceso a fin de eliminar los cuello de botella como los puntos de inspección final y precintado</p>

<p>3- ¿Qué importancia tiene la infraestructura en el proceso de despacho de combustible?</p>	<p>Es muy importante, permite lograr el objetivo del despacho y sobre todo que pueda cubrir de las inclemencias del ambiente a los choferes y operarios, además de contar con los accesos adecuados y facilidades mecánicas para el envío de los productos.</p> <p>Debe ser funcional, especialmente en las islas a fin que permita realizar el despacho en el tiempo considerado y que se puedan adaptar a nuevas condiciones que el mercado establece.</p> <p>El diseño debe permitir que la infraestructura se pueda adecuar a las situaciones que se vayan presentando en el mercado, el crecimiento de la empresa puede ir por caminos no considerados en el diseño</p> <p>El diseño operativo debe permitir una fluidez tanto en la información como en el desplazamiento de la cisterna para la carga y las facilidades para el personal que hace el trabajo.</p> <p>El sistema que tenemos funciona bien, aunque tenemos algunas demoras en el despacho. Considero que debe permitir cierta flexibilidad o tener alternativas para asegurar los despachos</p>
<p>4- ¿Cuál debería ser el sistema de información más adecuado para este proceso?</p>	<p>Un buen sistema de información debería permitir conocer las ventas y los inventarios en línea, además que sea amigable y que permita acceder a los clientes en el proceso de compra</p> <p>Actualmente estamos usando SAP pero sólo para el proceso contable, este software es bueno y adecuado para nuestro Terminal, pero se debe completar los módulos que corresponden a la administración del Terminal y los procesos inherentes</p> <p>Los inventarios se realizan siguiendo el método manual, aceptado a nivel internacional, que consiste en tomar la altura</p>

	del nivel del líquido, utilizando la tabla de cubicación del tanque se determina el volumen existente.
5- ¿Considera que los mecanismos para el despacho en su Terminal puede ser mejorado?	<p>Si, podrían ser mejorados, en general cualquier proceso puede ser mejorado, ya sea por el procedimiento o por el uso de mejores equipos o instrumentación. Es necesario hacer las evaluaciones considerando el diseño original para determinar el nivel de uso de los equipos y del proceso y buscar las mejoras.</p> <p>Estimo que debe costar entre 150 a 200 mil dólares americanos, analizamos un proyecto hace 2 años para actualizar nuestro sistema de despacho</p> <p>Para optimizar es necesario conocer los parámetros de diseño y el uso que se esta dando actualmente, de manera que podamos utilizar capacidad instalada y que se usa poco</p>
6- ¿Considera que los tiempos que actualmente se dan en el Terminal son los adecuados?	<p>No, sabemos que tenemos tiempos altos respecto a otros terminales, las cisternas llegan muy temprano a hacer cola para el inicio de actividades, sabemos que llegan desde las 2 am y la atención es a las 7 am. Tenemos demoras en la atención para la compra mediante la atención de los mayoristas, no se maneja un estándar al respecto, cada mayorista funciona con su documentación y tomándose su propio tiempo.</p> <p>Tenemos tecnología de hace 25 años, nuestro sistema es básicamente manual, todo nuestro proceso puede ser mejora u optimizado. Uno de los factores para bajar el tiempo del despacho es contar con puntos de carga o islas en base a la demanda de los productos, en nuestras instalaciones ya no se puede instalar más islas porque no tenemos espacio, pero se puede cambiar el uso y así optimizamos lo existente, se debe buscar la flexibilidad de las operaciones en el despacho.</p>

7- Matriz de desgravación de entrevistas

a) Entrevista N° 1

N°	Preguntas	Entrevistado 1 – Gerente de Operaciones	Codificación	Categoría/ subcategoría
1	¿Qué importancia tiene la optimización en el sistema de despacho de combustible?	Es de primera importancia, nuestra empresa tiene el menor tiempo de despacho y queremos mantenerlo, sabemos que un despacho en poco tiempo es parte de la sensación de satisfacción que percibe el cliente y de la calidad del servicio, además si optimizamos el despacho se logrará mayor productividad y se descongestionará el área del estacionamiento.	Es de primera importancia, nuestra empresa tiene el menor tiempo de despacho y queremos mantenerlo, es parte de la sensación de satisfacción que percibe el cliente y de la calidad del servicio, se logrará mayor productividad y se descongestionará el área del estacionamiento.	Optimizar el sistema de Despacho de combustible en una empresa del sector hidrocarburos Callao
2	¿Considera que el proceso para el despacho del combustible puede ser	Si, cualquier proceso puede ser optimizado o mejorado, respecto al despacho se podría considerar como prioritario ya que resulta una ventaja competitiva para nosotros. Cabe mencionar también que no hay una solución única,	Si, cualquier proceso puede ser optimizado o mejorado, considerar como prioritario ya que resulta una ventaja competitiva para nosotros, no hay una solución única	Proceso del despacho puede ser optimizado

	<p>mejorado u optimizado?</p>	<p>las soluciones dependerán de la óptica de la mejora, de la inversión que se pretenda realizar.</p> <p>Siendo una empresa comercializadora nuestro proceso general es la compra de los combustibles, generalmente en el mercado internacional, luego el almacenamiento y control y finalmente el despacho.</p> <p>Las actividades son: la información comercial de la venta, las actividades operativas al ingreso en el Terminal, luego el despacho, el control de salida y la atención post venta</p> <p>Si es necesario, teniendo un sistema que nos apoye en la recolección de la data podemos hacer las evaluaciones pertinentes y tomar decisiones a tiempo.</p> <p>El control del despacho debe permitir que nuestros clientes tengan la seguridad que lo que han comprado se les está entregando en cantidad y</p>	<p>Es la compra de los combustibles, generalmente en el mercado internacional, luego el almacenamiento y control y finalmente el despacho</p> <p>La información comercial de la venta, las actividades operativas al ingreso en el Terminal, luego el despacho, el control de salida y la atención post venta</p> <p>Si es necesario, teniendo un sistema que nos apoye en la recolección de la data podemos hacer las evaluaciones pertinentes y tomar decisiones a tiempo</p> <p>El control del despacho debe permitir que nuestros clientes tengan la seguridad que lo que han comprado</p>	<p>Proceso general en una Planta de abastecimiento</p> <p>Actividades del proceso de despacho</p> <p>Necesidad de un ERP</p> <p>Control del despacho</p>
--	-------------------------------	--	--	--

		<p>calidad de producto, utilizando medios que sean trazables y fácil de acceder y verificar</p> <p>Los problemas que observamos están relacionados a situaciones externas a nosotros que corresponden a los clientes, quienes envían las cisternas sin completar la documentación de la compra o con incumplimientos legales, pero tenemos que algunos productos ya presentan cierta congestión en horas punta.</p>	<p>se les está entregando en cantidad y calidad de producto</p> <p>Los problemas que observamos están relacionados a situaciones externas a nosotros que corresponden a los clientes, quienes envían las cisternas sin completar la documentación de la compra o con incumplimientos legales, pero tenemos que algunos productos ya presentan cierta congestión en horas punta.</p>	Dificultades
3	<p>¿Qué importancia tiene la infraestructura en el proceso de despacho de combustible?</p>	<p>La infraestructura es de principal importancia en el despacho, ya que con una adecuada infraestructura se realizará el despacho de manera oportuna y correcta, la infraestructura debe estar de acuerdo a lo que como empresa queremos lograr.</p> <p>La infraestructura debe permitir lograr los objetivos del negocio, debe ser funcional y brindar</p>	<p>La infraestructura es de principal importancia en el despacho, ya que con una adecuada infraestructura se realizará el despacho de manera oportuna y correcta</p> <p>La infraestructura debe permitir lograr los objetivos del negocio, debe ser funcional y brindar las facilidades</p>	<p>Infraestructura</p> <p>Instalaciones de un Terminal</p>

		<p>las facilidades para la operación, en este caso para el desplazamiento y la carga de las cisternas, contar con las facilidades para la inspección y el control.</p> <p>Lo primero es que la empresa tenga claro los objetivos y las proyecciones a mediano plazo, que el sistema brinde las facilidades que el proceso requiere, desde los equipos, la instrumentación, el personal adecuado y las facilidades civiles que se requieren.</p> <p>El diseño operativo para el despacho es el que permita el desarrollo del esquema de trabajo propuesto para este proceso. Se debe evitar los cuello de botella.</p> <p>Un sistema de despacho debe tener cierta flexibilidad para que los cambios que se van presentado puedan ser realizados sin mayores</p>	<p>para la operación, en este caso para el desplazamiento y la carga de las cisternas, contar con las facilidades para la inspección y el control</p> <p>Lo primero es que la empresa tenga claro los objetivos y las proyecciones a mediano plazo, que el sistema brinde las facilidades que el proceso requiere, desde los equipos, la instrumentación, el personal adecuado y las facilidades civiles que se requieren</p> <p>El diseño operativo para el despacho es el que permita el desarrollo del esquema de trabajo propuesto para este proceso</p> <p>Un sistema de despacho debe tener cierta flexibilidad</p>	<p>Diseño del proceso</p> <p>Diseño operativo</p> <p>Sistema de despacho</p>
--	--	---	---	--

		complicaciones, esta flexibilidad permitirá optimizar la infraestructura existente.		
4	¿Cuál debería ser el sistema de información más adecuado para este proceso?	<p>Actualmente hay varios, lo que debemos tener en cuenta es que nos permitan tener la información relevante siempre disponible ya que es necesario tomar decisiones para la compra de los combustibles en el mercado internacional y que sea confiable a fin de eliminar los reclamos de los clientes.</p> <p>El software que estamos utilizando es adecuado para el proceso de despacho, es el TM6 de Top Tech, sin embargo podríamos mejorar su performance su se adquiere todo el paquete que permite administrar todo el Terminal, actualmente solo tenemos la parte del despacho.</p> <p>Para los inventarios usamos 2 métodos que permiten comparar y verificar las cantidades resultantes, el primero es el método manual que consiste en la medición de los tanques por los</p>	<p>Actualmente hay varios, lo que debemos tener en cuenta es que nos permitan tener la información relevante siempre disponible ya que es necesario tomar decisiones</p> <p>El software que estamos utilizando es adecuado para el proceso de despacho, es el TM6 de Top Tech, sin embargo podríamos mejorar su performance su se adquiere todo el paquete</p> <p>Para los inventarios usamos 2 métodos que permiten comparar y verificar las cantidades resultantes, el primero es el método manual que consiste en la medición de los tanques por los operadores y el</p>	<p>Sistema de Información</p> <p>Software</p> <p>Inventario</p>

		operadores y el cálculo usando las tablas de cubicación, el segundo es usando los sensores de nivel que permiten la lectura en línea. El método aceptado internacionalmente es el manual.	cálculo usando las tablas de cubicación, el segundo es usando los sensores de nivel que permiten la lectura en línea.	
5	¿Considera que los mecanismos para el despacho en su Terminal pueden ser mejorados?	<p>Si, podrían mejorarse tanto las dificultades que corresponden a los clientes como los propios, en los propios debemos buscar hacer más eficiente la parte administrativas del proceso y optimizar el uso de la infraestructura existente, es posible que la infraestructura se encuentre sub-utilizada.</p> <p>El costo de una isla con 4 puntos de carga está en un valor mayor a 300,000 USD, sabemos de los costos porque consideramos la posibilidad de ampliar las islas de despacho.</p> <p>Debemos identificar nuestras necesidades actuales y compararlas contra el diseño, en base a ello podemos buscar incrementar el uso de las instalaciones.</p>	<p>Si, podrían mejorarse tanto los que corresponden a los clientes como los propios, en los propios debemos buscar hacer más eficiente el uso de la infraestructura existente. la infraestructura se encuentre sub-utilizada.</p> <p>El costo de una isla con 4 puntos de carga está en un valor mayor a 300,000 USD,</p> <p>Identificar nuestras necesidades actuales y compararlas contra el diseño, en base a ello podemos</p>	<p>Propuesta de mejora</p> <p>Costo estimado de un punto de carga.</p> <p>Estado actual del despacho – Análisis de tiempo</p>

			buscar incrementar el uso de las instalaciones.	
6	¿Considera que los tiempos que actualmente se dan en el Terminal son los adecuados?	<p>Si, tenemos los mejores tiempos en el despacho de combustibles, sin embargo todavía está por encima del diseño.</p> <p>Si, una de las alternativas es reducir los tiempos tratando de integrar algunas actividades, por ejemplo las actividades de facturación y de operaciones al gestionar el documento para la carga se puede integrar y disminuir el tiempo, también ya se observan horarios en que el estacionamiento está copado por que se demora la salida por el despacho del Turbo A1 y DB5. El despacho neto sería importante hacerlo en menos tiempo y buscar la flexibilidad en la operación para estar preparado a superar situaciones que se presenten.</p>	<p>Si, tenemos los mejores tiempos en el despacho de combustibles, sin embargo todavía está por encima del diseño</p> <p>Una de las alternativas es reducir los tiempos tratando de integrar algunas actividades, por ejemplo las actividades de facturación y de operaciones al gestionar el documento para la carga se puede integrar y disminuir el tiempo. El despacho neto sería importante hacerlo en menos tiempo y buscar la flexibilidad en la operación.</p>	<p>Propuesta de mejora</p> <p>Propuesta: Optimización (tiempo), costo, mano de obra y Calidad</p>

b) Entrevista N° 2

N°	Preguntas	Entrevistado 2 – Superintendente	Codificación	Categoría/subcategoría
1	¿Qué importancia tiene la optimización en el sistema de despacho de combustible?	Considero que es de mucha importancia, el despacho de combustible es la mejor carta de presentación luego de la aceptación de la compra y que permite asegurar futuras compras. Además que evitará la congestión de cisternas en el estacionamiento, la optimización permitirá un mejor uso de los equipos y de la mano de obra y posiblemente mayores utilidades para la empresa.	Es de mucha importancia, el despacho de combustible es la mejor carta de presentación, evitará la congestión de cisternas en el estacionamiento. La optimización permitirá un mejor uso de los equipos y de la mano de obra mayores utilidades para la empresa.	Optimizar el sistema de Despacho de combustible en una empresa del sector hidrocarburos Callao
2	¿Considera que el proceso para el despacho del combustible puede ser mejorado u optimizado?	Sí, todo proceso puede ser mejorado y en este caso optimizado, es decir usar la infraestructura pero sacándole mayor beneficio. Es necesario hacer un estudio para buscar la mejor solución para lograr ser más eficientes y alcanzar un mejor margen para la empresa.	Sí, todo proceso puede ser mejorado y en este caso optimizado, es decir usar la infraestructura pero sacándole mayor beneficio. Es necesario hacer un estudio para buscar la mejor solución para lograr ser más	Proceso del despacho puede ser optimizado

	<p>El proceso consiste de 3 partes, la primera es el abastecimiento de la planta, el segundo es el almacenamiento y la tercera parte, el despacho, a este proceso le asisten las demás áreas de la empresa</p> <p>Lo primera es tener una buena <b>política de precios</b>, a continuación contar con un <b>buen sistema para la toma de los pedidos</b> y que el proceso del despacho se asegure, luego <b>realizar la inspección del camión cisterna</b>, para asegurar que en la carga no se contamine, <b>la carga neta, la inspección final o de salida y una adecuada atención post venta.</b></p> <p><b>Un ERP es una gran ayuda para el manejo de la información pertinente al cliente y al despacho, aligera el trabajo del personal y evita los errores por transcribir los datos</b></p> <p>El control del despacho debe corresponder a la exactitud del producto entregado respecto a la cantidad comprada, además que la calidad del</p>	<p><b>eficientes y alcanzar un mejor margen para la empresa.</b></p> <p>El proceso consiste de 3 partes, la primera es el abastecimiento de la planta, el segundo es el almacenamiento y la tercera parte, el despacho, a este proceso le asisten las demás áreas de la empresa</p> <p><b>Política de precios, buen sistema para la toma de los pedidos, realizar la inspección del camión cisterna, la carga neta, la inspección final o de salida y una adecuada atención post venta.</b></p> <p><b>Un ERP es una gran ayuda para el manejo de la información pertinente al cliente y al despacho, aligera el</b></p>	<p>Proceso general en una Planta de abastecimiento</p> <p>Actividades del proceso de despacho</p> <p>Necesidad de un ERP</p>
--	---	---	--

		<p>producto debe corresponder a lo que se ofrece a los clientes</p> <p>Hay varias etapas del proceso que observamos dificultades y que incrementan el tiempo del despacho, uno de ellos es que los clientes no completan los requisitos de la compra y envían a las cisternas, generando tiempos de espera, otra dificultad es la vigencia de los permisos o autorizaciones, los mismos que deben estar vigentes para proceder con la carga, otra dificultad es el espacio para el estacionamiento de las cisternas, se incrementa por las demoras anteriores.</p>	<p>trabajo del personal y evita los errores por transcribir los datos</p> <p>El control del despacho debe corresponder a la exactitud del producto entregado respecto a la cantidad comprada</p> <p>Hay varias etapas del proceso que observamos dificultades y que incrementan el tiempo del despacho</p>	<p>Control del despacho</p> <p>Dificultades</p>
--	--	--	--	---

3	<p>¿Qué importancia tiene la infraestructura en el proceso de despacho de combustible?</p>	<p>La infraestructura es de mucha importancia porque con ella se dan las condiciones para el adecuado despacho, la zona de despacho debe tener vías de acceso, sistema de bombeo, tuberías y brazo de carga, Instrumentos de medición, canopi, iluminación, etc.</p> <p>La infraestructura debe ser funcional, que permita establecer una secuencia de actividades y que facilite las actividades para el personal y el movimiento de las cisternas.</p> <p>El diseño debe obedecer a una filosofía de trabajo, que incluye la distribución de los espacios, y sobre todo a un diseño de Ingeniería que establezca la capacidad del despacho y que luego permita ir ajustando el diseño original a la realidad del despacho</p> <p>El diseño operativo será el que permita que el proceso funcione en base al diseño establecido y que establece el número de personal que permitirá</p>	<p>La infraestructura es de mucha importancia porque con ella se dan las condiciones para el adecuado despacho</p> <p>La infraestructura debe ser funcional, que permita establecer una secuencia de actividades</p> <p>El diseño debe obedecer a una filosofía de trabajo</p> <p>El diseño operativo será el que permita que el proceso funcione en base al diseño establecido</p> <p>El sistema de despacho debe integrar las actividades administrativas a fin de solucionar los problemas de facturación y operativos</p>	<p>Infraestructura</p> <p>Instalaciones de un Terminal</p> <p>Diseño del proceso</p> <p>Diseño operativo</p> <p>Sistema de despacho</p>
---	--	--	---	---

		<p>lograr el tiempo establecido en el proceso, nuestro proceso se estableció para lograr un despacho de una cisterna de 9,000 galones en 50 minutos. Se debe establecer una secuencia de hechos para que el chofer y la cisterna se desplacen de manera rápida, que los equipos e instrumentos faciliten el proceso.</p> <p>El sistema de despacho debe integrar las actividades administrativas a fin de solucionar los problemas de facturación y operativos, además se podría buscar integrar el despacho con el precintado, tener un buen sistema de bombeo que permita cargas a régimen alto es indispensable.</p>		
4	¿Cuál debería ser el sistema de información más adecuado para este proceso?	<p>El sistema de información debe permitir administrar la información del cliente y de ser posible el cliente debería tener acceso al sistema de pedido, es necesario buscar un mecanismo para el control económico y no se refleje en el tiempo de despacho. El sistema informático deberá</p>	<p>El sistema de información debe permitir administrar la información del cliente y de ser posible el cliente debería tener acceso al sistema de pedido</p>	<p>Sistema de Información</p>

		<p>administrar el inventario para tener información on line.</p> <p>El software que usamos en nuestras instalaciones es el que considero adecuado, es el de Top Tech y su sistema TM 6. Sin embargo actualmente usamos sólo un módulo que no involucra al cliente ni los inventarios. He visitado otros terminales donde tienen este sistema y tiene las ventajas que comento.</p> <p>El inventario se realiza de manera manual, el operador realiza una medición manual del nivel del producto en el tanque, esta data el supervisor la usa para determinar el volumen del producto y con ello determinar el inventario. Este método es el usado internacionalmente</p>	<p>El sistema informático deberá administrar el inventario para tener información on line</p> <p>El inventario se realiza de manera manual, el operador realiza la medición</p>	<p>Software</p> <p>Inventario</p>
5	¿Considera que los mecanismos para el despacho en su Terminal	Si, cualquier proceso o actividad puede ser mejorado, es necesario establecer la necesidad y detectar la oportunidad para plantear la mejora u optimización. Sabemos que tenemos algunas	Si, cualquier proceso o actividad puede ser mejorado, es necesario establecer la necesidad y detectar la oportunidad para plantear la mejora u	Propuesta de mejora

	<p>puede ser mejorado?</p>	<p>dificultades tanto en la parte administrativa como en la operativa y estamos en la búsqueda de solucionarlos.</p> <p>No tengo los datos a la mano, pero estimo que el costo de una isla con 4 puntos de despacho esta alrededor de 250,000 USD</p> <p>En el Terminal el proceso de despacho tiene varios mecanismos controlados por áreas diversas como Abastecimiento, facturación, operaciones, además de los soportes, y todas podrían ser optimizados si afectan al tiempo de atención a las cisternas</p> <p>Para optimizar una isla de despacho, tenemos que considerar cual es el factor que queremos mejorar, considero que es el tiempo de residencia para la carga, ya que de acuerdo a este tiempo tendremos el número de cisternas atendidas. También</p>	<p>optimización. Tenemos algunas dificultades tanto en la parte administrativa como en la operativa y estamos en la búsqueda de solucionarlos.</p> <p>Estimo que el costo de una isla con 4 puntos de despacho esta alrededor de 250,000 USD</p> <p>Considero que es el tiempo de residencia para la carga</p> <p>También podemos considerar el uso de los puntos de carga en relación a los productos</p>	<p>Costo estimado de un punto de carga.</p> <p>Estado actual del despacho – Análisis de tiempo</p>
--	----------------------------	--	--	--

		podemos considerar el uso de los puntos de carga en relación a los productos.		
6	¿Considera que los tiempos que actualmente se dan en el Terminal son los adecuados?	<p>No, tenemos los tiempos de diseño del proceso de despacho y los tiempos reales actuales y hemos observado que los tiempos de atención actuales son mayores a los tiempos de diseño</p> <p>Si, hemos realizado algunas evaluaciones respecto a los tiempos que tenemos para el despacho y considero que hay 2 opciones sobre lo cual vamos a trabajar: Optimizar las actividades administrativas y optimizar las condiciones operativas del despacho.</p> <p>Para optimizar una isla de despacho, considero que es el tiempo de residencia para la carga, ya que de acuerdo a este tiempo tendremos el número de cisternas atendidas. También podemos considerar el uso de los puntos de carga en</p>	<p>No, tenemos los tiempos de diseño del proceso de despacho y los tiempos reales actuales y hemos observado que los tiempos de atención actuales son mayores a los tiempos de diseño</p> <p>Optimizar las actividades administrativas y optimizar las condiciones operativas del despacho. , considero que es el tiempo de residencia para la carga, ya que de acuerdo a este tiempo tendremos el número de cisternas atendidas.</p> <p>el uso de los puntos de carga en relación a los productos es decir flexibilidad operativa.</p>	<p>Propuesta de mejora</p> <p>Propuesta: Optimización (tiempo), costo, mano de obra y Calidad</p>

		relación a los productos es decir flexibilidad operativa.		
--	--	---	--	--

c) Entrevista N° 3

N°	Preguntas	Entrevistado 3 – Gerente de Operaciones	Codificación	Categoría/subcategoría
1	¿Qué importancia tiene la optimización en el sistema de despacho de combustible?	Si es importante poder optimizar el sistema de despacho ya que va a incidir en la satisfacción del cliente y en mayor beneficio a la empresa ya que haces un mejor uso de tus recursos. Se puede lograr mayor utilidad y hacer un uso más eficiente de los equipos existentes así como de la mano de obra.	Si es importante poder optimizar el sistema de despacho ya que va a incidir en la satisfacción del cliente y en mayor beneficio a la empresa ya que haces un mejor uso de tus recursos. Se puede lograr mayor utilidad hacer un uso más eficiente de los equipos existentes así como de la mano de obra.	Optimizar el sistema de Despacho de combustible en una empresa del sector hidrocarburos Callao

2	<p>¿Considera que el proceso para el despacho del combustible puede ser mejorado u optimizado?</p>	<p>Si, debemos revisar los procedimientos e instructivos y ver las posibilidades de mejoras, esto nos dará una perspectiva de optimización que se podría buscar ya que no hay una solución única, una buena orientación es maximizar las utilidades.</p> <p>El proceso corresponde a una comercialización de cualquier producto, se debe tener en cuenta un control de los stock, luego la compra local o por importación, el almacenamiento y posterior el despacho, el área comercial verifica las ventas y operaciones hace la entrega de los productos.</p> <p>Las actividades son: el control en puerta, inspección de la cisterna y de los compartimientos, documentación de la venta y el ingreso a islas y carga neta, finalmente la verificación de la carga y los controles de salida. Además de hacer un seguimiento post venta.</p>	<p>Si, debemos revisar los procedimientos e instructivos y ver las posibilidades de mejoras, esto nos dará una perspectiva de optimización que se podría buscar, no hay solución única, maximizar las utilidades.</p> <p>Compra local o por importación, el almacenamiento y posterior el despacho,</p> <p>El control en puerta, inspección de la cisterna y de los compartimientos, documentación de la venta y el ingreso a islas y carga neta, finalmente la verificación de la carga y los controles de salida. Además de hacer un seguimiento post venta.</p> <p>Correcto, el ERP nos permite manejar los datos de manera</p>	<p>Proceso del despacho puede ser optimizado</p> <p>Proceso general en una Planta de abastecimiento.</p> <p>Actividades del proceso de despacho</p> <p>Necesidad de un ERP</p>
---	--	---	--	--

		<p>Correcto, el ERP nos permite manejar los datos de manera eficiente y rápida para la toma de decisiones</p> <p>El control del despacho debe corresponder a verificar la cantidad entregada con la comprada, también que la calidad sea la que se ha ofrecido al cliente, además de emplear algún mecanismo que garantice la correcta entrega en el punto de consumo (precintado)</p> <p>Suele presentarse que la documentación que no está completa y , Choferes nuevos que requieren de la inducción previa, la organización del proceso a fin de eliminar los cuello de botella como los puntos de inspección final y precintado</p>	<p>eficiente y rápida para la toma de decisiones</p> <p>El control del despacho debe corresponder a verificar la cantidad entregada con la comprada, también que la calidad sea la que se ha ofrecido al cliente, la correcta entrega en el punto de consumo (precintado)</p> <p>Suele presentarse que la documentación que no está completa y , Choferes nuevos que requieren de la inducción previa, la organización del proceso a fin de eliminar los cuello de botella como los puntos de inspección final y precintado</p>	<p>Control del despacho</p> <p>Dificultades</p>
--	--	--	---	---

3	<p>¿Qué importancia tiene la infraestructura en el proceso de despacho de combustible?</p>	<p>Es muy importante, permite lograr el objetivo del despacho y sobre todo que pueda cubrir de las inclemencias del ambiente a los choferes y operarios, además de contar con los accesos adecuados y facilidades mecánicas para el envío de los productos.</p> <p>Debe ser funcional, especialmente en las islas a fin que permita realizar el despacho en el tiempo considerado y que se puedan adaptar a nuevas condiciones que el mercado establece.</p> <p>El diseño debe permitir que la infraestructura se pueda adecuar a las situaciones que se vayan presentando en el mercado, el crecimiento de la empresa puede ir por caminos no considerados en el diseño</p> <p>El diseño operativo debe permitir una fluidez tanto en la información como en el desplazamiento de la</p>	<p>Es muy importante, permite lograr el objetivo del despacho y sobre todo que pueda cubrir de las inclemencias del ambiente a los choferes y operarios, además de contar con los accesos adecuados</p> <p>Debe ser funcional, especialmente en las islas a fin que permita realizar el despacho en el tiempo considerado y que se puedan adaptar a nuevas condiciones</p> <p>El diseño debe permitir que la infraestructura se pueda adecuar a las situaciones que se vayan presentando en el mercado</p> <p>El diseño operativo debe permitir una fluidez tanto en la información como en el desplazamiento de la</p>	<p>Infraestructura</p> <p>Instalaciones de un Terminal</p> <p>Diseño del proceso</p> <p>Diseño operativo</p>
---	--	---	---	--

		<p>cisterna para la carga y las facilidades para el personal que hace el trabajo.</p> <p>El sistema que tenemos funciona bien, aunque tenemos algunas demoras en el despacho.</p> <p>Considero que debe permitir cierta flexibilidad o tener alternativas para asegurar los despachos</p>	<p>cisterna para la carga y las facilidades para el personal</p> <p>Considero que debe permitir cierta flexibilidad o tener alternativas para asegurar los despachos</p>	Sistema de despacho
4	<p>¿Cuál debería ser el sistema de información más adecuado para este proceso?</p>	<p>Un buen sistema de información debería permitir conocer las ventas y los inventarios en línea, además que sea amigable y que permita acceder a los clientes en el proceso de compra</p> <p>Actualmente estamos usando SAP pero sólo para el proceso contable, este software es bueno y adecuado para nuestro Terminal, pero se debe completar los módulos que corresponden a la administración del Terminal y los procesos inherentes</p> <p>Los inventarios se realizan siguiendo el método manual, aceptado a nivel internacional, que</p>	<p>Un buen sistema de información debería permitir conocer las ventas y los inventarios en línea, además que sea amigable y que permita acceder a los clientes en el proceso de compra</p> <p>Actualmente estamos usando SAP pero sólo para el proceso contable, este software es bueno y adecuado para nuestro Terminal,</p> <p>Los inventarios se realizan siguiendo el método manual, aceptado a nivel internacional</p>	<p>Sistema de Información</p> <p>Software</p> <p>Inventario</p>

		consiste en tomar la altura del nivel del líquido, utilizando la tabla de cubicación del tanque se determina el volumen existente.		
5	¿Considera que los mecanismos para el despacho en su Terminal puede ser mejorado?	<p>Si, podrían ser mejorados, en general cualquier proceso puede ser mejorado, ya sea por el procedimiento o por el uso de mejores equipos o instrumentación. Es necesario hacer las evaluaciones considerando el diseño original para determinar el nivel de uso de los equipos y del proceso y buscar las mejoras.</p> <p>Estimo que debe costar entre 150 a 200 mil dólares americanos, analizamos un proyecto hace 2 años para actualizar nuestro sistema de despacho</p> <p>Para optimizar es necesario conocer los parámetros de diseño y el uso que se está dando actualmente, de manera que podamos utilizar capacidad instalada y que se usa poco</p>	<p>Si, podrían ser mejorados, en general cualquier proceso puede ser mejorado, Es necesario hacer las evaluaciones considerando el diseño original para determinar el nivel de uso de los equipos y del proceso y buscar las mejoras.</p> <p>Estimo que debe costar entre 150 a 200 mil dólares americanos</p> <p>Para optimizar es necesario conocer los parámetros de diseño y el uso que se está dando actualmente, de manera que podamos utilizar capacidad instalada y que se usa poco</p>	<p>Propuesta de mejora</p> <p>Costo estimado de un punto de carga.</p> <p>Estado actual del despacho – Análisis de tiempo</p>

6	<p>¿Considera que los tiempos que actualmente se dan en el Terminal son los adecuados?</p>	<p>No, sabemos que tenemos tiempos altos respecto a otros terminales, las cisternas llegan muy temprano a hacer cola para el inicio de actividades, sabemos que llegan desde las 2 am y la atención es a las 7 am. Tenemos demoras en la atención para la compra mediante la atención de los mayoristas, no se maneja un estándar al respecto, cada mayorista funciona con su documentación y tomándose su propio tiempo.</p> <p>Tenemos tecnología de hace 25 años, nuestro sistema es básicamente manual, todo nuestro proceso puede ser mejora u optimizado. Uno de los factores para bajar el tiempo del despacho es contar con puntos de carga o islas en base a la demanda de los productos, en nuestras instalaciones ya no se puede instalar más islas porque no tenemos espacio, pero se puede cambiar el uso y así optimizamos lo existente, se debe</p>	<p>No, sabemos que tenemos tiempos altos respecto a otros terminales, las cisternas llegan muy temprano a hacer cola para el inicio de actividades</p> <p>Tenemos demoras en la atención para la compra mediante la atención de los mayoristas, no se maneja un estándar al respecto, todo nuestro proceso puede ser mejora u optimizado. Contar con puntos de carga o islas en base a la demanda de los productos, se puede cambiar el uso y así optimizamos lo existente, se debe buscar la flexibilidad de las operaciones en el despacho.</p>	<p>Propuesta de mejora</p> <p>Propuesta: Optimización (tiempo), costo, mano de obra y Calidad</p>
---	--	--	---	---

		buscar la flexibilidad de las operaciones en el despacho.		
--	--	---	--	--

Matriz desgrabación y conclusiones

N°	Pregunta	E1- Gerente de Operaciones	E2- Superintendente de Terminal	E3 – Gerente de Operaciones	Similitud	Diferencias	Resumen
1	¿Qué importancia tiene la optimización en el sistema de despacho de combustible?	Es de primera importancia, nuestra empresa tiene el menor tiempo de despacho y queremos mantenerlo, es parte de la sensación de satisfacción que percibe el cliente y de la calidad del servicio, se logrará mayor productividad y se descongestionará el	Es de mucha importancia, el despacho de combustible es la mejor carta de presentación, evitará la congestión de cisternas en el estacionamiento. La optimización permitirá un mejor uso de los equipos y de la mano de obra mayores	Si es importante poder optimizar el sistema de despacho ya que va a incidir en la satisfacción del cliente y en mayor beneficio a la empresa ya que haces un mejor uso de tus recursos. Se puede lograr mayor utilidad hacer un uso más eficiente.	Son similares		La optimización del sistema de despacho es de mucha importancia ya que incide en satisfacción del cliente y mayor beneficio a la empresa al hacer un mejor uso de los recursos

		área del estacionamiento.	utilidades para la empresa.				
2	¿Considera que el proceso para el despacho del combustible puede ser mejorado u optimizado?	Si, cualquier proceso puede ser optimizado o mejorado, considerar como prioritario ya que resulta una ventaja competitiva para nosotros, no hay una solución única	Sí, todo proceso puede ser mejorado y en este caso optimizado, es decir usar la infraestructura pero sacándole mayor beneficio. Es necesario hacer un estudio para buscar la mejor solución para lograr ser más eficientes y alcanzar un mejor margen para la empresa.	Si, debemos revisar los procedimientos e instructivos y ver las posibilidades de mejoras, esto nos dará una perspectiva de optimización que se podría buscar, no hay solución única, maximizar las utilidades.	Similar		Si consideran que el proceso del despacho puede ser optimizado y se requiere de un estudio para identificar la manera en que se realizará la mejora u optimización ya que puede haber múltiples soluciones

		Es la compra de los combustibles, generalmente en el mercado internacional, luego el almacenamiento y control y finalmente el despacho la información comercial de la venta, las actividades operativas al ingreso en el Terminal, luego el despacho, el control de salida y la atención post venta	El proceso consiste de 3 partes, la primera es el abastecimiento de la planta, el segundo es el almacenamiento y la tercera parte, el despacho, a este proceso le asisten las demás áreas de la empresa	Compra local o por importación, el almacenamiento y posterior el despacho,	Similar		El proceso principal en una planta de abastecimiento es la compra, el almacenamiento y el despacho
--	--	---	---	--	---------	--	--

		<p>Si es necesario, teniendo un sistema que nos apoye en la recolección de la data podemos hacer las evaluaciones pertinentes y tomar decisiones a tiempo</p> <p>El control del despacho debe permitir que nuestros clientes tengan la seguridad que lo que han comprado se les está entregando en</p>	<p>Un ERP es una gran ayuda para el manejo de la información pertinente al cliente y al despacho, aligera el trabajo del personal y evita los errores por transcribir los datos</p> <p>El control del despacho debe corresponder a la exactitud del producto entregado respecto a la cantidad comprada</p>	<p>Correcto, el ERP nos permite manejar los datos de manera eficiente y rápida para la toma de decisiones</p> <p>El control del despacho debe corresponder a verificar la cantidad entregada con la comprada, también que la calidad sea la que se ha ofrecido al cliente. La correcta</p>	Similar		<p>Es necesario con tar con un ERP que permita contar con la data de manera oportuna para la toma de decisiones</p> <p>El control del despacho debe permitir la entrega correcta de la cantidad comprada y en la calidad ofrecida.</p>
--	--	--	--	--	---------	--	--

		<p>cantidad y calidad de producto</p> <p>Los problemas que observamos están relacionados a situaciones externas a nosotros que corresponden a los clientes, quienes envían las cisternas sin completar la documentación de la compra o con incumplimientos legales, pero tenemos que algunos productos</p>	<p>Hay varias etapas del proceso que observamos dificultades y que incrementan el tiempo del despacho</p>	<p>entrega en el punto de consumo (precintado)</p> <p>Suele presentarse que la documentación que no está completa y , Choferes nuevos que requieren de la inducción previa, la organización del proceso a fin de eliminar los cuello de botella como los puntos de inspección final y precintado</p>	<p>Similar</p>		<p>Existen diversos problemas atribuibles a los clientes y al Terminal que hacen que el tiempo del despacho se eleve, al cliente le corresponde completar la documentación de la compra y de requisitos legales, del Terminal está la organización de despacho y el tiempo de carga.</p>
--	--	--	---	--	----------------	--	--

		ya presentan cierta congestión en horas punta.					
3	¿Qué importancia tiene la infraestructura en el proceso de despacho de combustible?	<p>La infraestructura es de principal importancia en el despacho, ya que con una adecuada infraestructura se realizará el despacho de manera oportuna y correcta</p> <p>La infraestructura debe permitir lograr los objetivos</p>	<p>La infraestructura es de mucha importancia porque con ella se dan las condiciones para el adecuado despacho</p> <p>La infraestructura debe ser funcional, que permita</p>	<p>Es muy importante, permite lograr el objetivo del despacho y sobre todo que pueda cubrir de las inclemencias del ambiente a los choferes y operarios, además de contar con los accesos adecuados</p> <p>Debe ser funcional, especialmente en las islas a fin que permita realizar el</p>	<p>Similar</p> <p>Similar</p>		<p>La infraestructura es fundamental en el despacho, debemos contar con las facilidades para hacer la carga con exactitud.</p> <p>La infraestructura debe permitir lograr las metas para el despacho, debe ser funcional y que</p>

		<p>del negocio, debe ser funcional y brindar las facilidades para la operación, en este caso para el desplazamiento y la carga de las cisternas, contar con las facilidades para la inspección y el control</p> <p>Lo primero es que la empresa tenga claro los objetivos y las proyecciones a mediano plazo, que el sistema brinde las facilidades que el</p>	<p>establecer una secuencia de actividades</p> <p>El diseño debe obedecer a una filosofía de trabajo</p>	<p>despacho en el tiempo considerado y que se puedan adaptar a nuevas condiciones</p> <p>El diseño debe permitir que la infraestructura se pueda adecuar a las situaciones que se vayan presentando en el mercado</p>	<p>Algo diferentes</p>	<p>permita realizar adaptaciones</p> <p>El diseño de la infraestructura debe obedecer a una filosofía de trabajo, además de permitir proyecciones a mediano plazo y debe permitir hacer adecuaciones de acuerdo</p>
--	--	--	--	---	------------------------	---

		<p>proceso requiere, desde los equipos, la instrumentación, el personal adecuado y las facilidades civiles que se requieren</p> <p>El diseño operativo para el despacho es el que permita el desarrollo del esquema de trabajo propuesto para este proceso</p> <p>Un sistema de despacho debe</p>	<p>El diseño operativo será el que permita que el proceso funcione en base al diseño establecido</p> <p>El sistema de despacho debe integrar las actividades</p>	<p>El diseño operativo debe permitir una fluidez tanto en la información como en el desplazamiento de la cisterna para la carga y las facilidades para el personal</p> <p>Considero que debe permitir cierta flexibilidad o tener alternativas para</p>	<p>Similar</p> <p>Leve diferencia</p>	<p>a las situaciones del mercado.</p> <p>El diseño operativo permite que el proceso funcione de acuerdo a lo diseñado.</p> <p>EL sistema de despacho debe integrar las actividades administrativas y permitir cierta</p>
--	--	---	--	---	---------------------------------------	--

		tener cierta flexibilidad	administrativas a fin de solucionar los problemas de facturación y operativos	asegurar los despachos			flexibilidad para el uso de las islas
4	¿Cuál debería ser el sistema de información más adecuado para este proceso?	<p>Actualmente hay varios, lo que debemos tener en cuenta es que nos permitan tener la información relevante siempre disponible ya que es necesario tomar decisiones</p> <p>El software que estamos utilizando es adecuado para el proceso de</p>	<p>El sistema de información debe permitir administrar la información del cliente y de ser posible el cliente debería tener acceso al sistema de pedido</p> <p>El sistema informático deberá administrar el inventario para</p>	<p>Un buen sistema de información debería permitir conocer las ventas y los inventarios en línea, además que sea amigable y que permita acceder a los clientes en el proceso de compra</p> <p>Actualmente estamos usando SAP pero sólo para el proceso contable,</p>	Similar	Hay diferencias	<p>Actualmente hay varios sistemas, debemos tener en cuenta que permitan administrar la data de la venta como la de las operaciones, que permita a los clientes participar en el conocimiento de datos en línea.</p> <p>Aseguran que usan un software, el mismo que es por módulos, pero no lo tienen completo, sin</p>

		<p>despacho, es el TM6 de Top Tech, sin embargo podríamos mejorar su performance su se adquiere todo el paquete</p> <p>Para los inventarios usamos 2 métodos que permiten comparar y verificar las cantidades resultantes, el primero es el método manual, el cálculo usando las tablas de cubicación, el segundo es usando</p>	<p>tener información on line</p> <p>El inventario se realiza de manera manual, el operador realiza la medición.</p>	<p>este software es bueno y adecuado para nuestro Terminal</p> <p>Los inventarios se realizan siguiendo el método manual, aceptado a nivel internacional</p>	<p>Similar</p>	<p>embargo se ajusta a la forma de organización del trabajo.</p> <p>Los inventarios se realizan utilizando el método aceptado internacionalmente, el cual es manual, en base a la medición del nivel en el tanque y determinar el volumen utilizando tablas de cubicación</p>
--	--	---	---	--	----------------	---

		los sensores de nivel que permiten la lectura en línea.					
5	¿Considera que los mecanismos para el despacho en su Terminal puede ser mejorado?	Si, podrían mejorarse tanto los que corresponden a los clientes como los propios, en los propios debemos buscar hacer más eficiente el uso de la infraestructura existente. La infraestructura se encuentre sub-utilizada.	Si, cualquier proceso o actividad puede ser mejorado, es necesario establecer la necesidad y detectar la oportunidad para plantear la mejora u optimización. Tenemos algunas dificultades tanto en la parte administrativa como en la operativa y estamos	Si, podrían ser mejorados, en general cualquier proceso puede ser mejorado, Es necesario hacer las evaluaciones considerando el diseño original para determinar el nivel de uso de los equipos y del proceso y buscar las mejoras.	Similar		Cualquier proceso puede ser mejorado, se requiere hacer las evaluaciones considerando el diseño original para buscar la mejora u optimización.

		<p>El costo de una isla con 4 puntos de carga está en un valor mayor a 300,000 USD,</p> <p>Identificar nuestras necesidades actuales y compararlas contra el diseño, en base a ello podemos buscar incrementar el uso de las instalaciones.</p>	<p>en la búsqueda de solucionarlos.</p> <p>Estimo que el costo de una isla con 4 puntos de despacho esta alrededor de 250,000 USD</p> <p>Considero que es el tiempo de residencia para la carga. También podemos considerar el uso de los puntos de carga en relación a los productos</p>	<p>Estimo que debe costar entre 150 a 200 mil dólares americanos</p> <p>Para optimizar es necesario conocer los parámetros de diseño y el uso que se está dando actualmente, de manera que podamos utilizar capacidad instalada y que se usa poco</p>			<p>Tienen ideas de costos de una isla, aunque en base a distintos esquemas.</p> <p>Para optimizar se requiere identificar que deseamos optimizar y conocer la capacidad instalada o diseño original de las instalaciones.</p>
--	--	---	---	---	--	--	---

6	<p>¿Considera que los tiempos que actualmente se dan en el Terminal son los adecuados?</p>	<p>Si, tenemos los mejores tiempos en el despacho de combustibles, sin embargo todavía está por encima del diseño</p> <p>Una de las alternativas es reducir los tiempos tratando de integrar algunas actividades, por ejemplo las actividades de</p>	<p>No, tenemos los tiempos de diseño del proceso de despacho y los tiempos reales actuales y hemos observado que los tiempos de atención actuales son mayores a los tiempos de diseño</p> <p>Optimizar las actividades administrativas y optimizar las condiciones operativas del despacho, considero que es el tiempo de</p>	<p>No, sabemos que tenemos tiempos altos respecto a otros terminales, las cisternas llegan muy temprano a hacer cola para el inicio de actividades</p> <p>Tenemos demoras en la atención para la compra mediante la atención de los mayoristas, no se maneja un estándar al respecto todo nuestro proceso</p>	<p>Similar</p> <p>Similar</p>	<p>Todos consideran que el tiempo que tienen en el despacho es alto y que requieren disminuirlo.</p> <p>Todos coinciden en integrar actividades administrativas y mejorar las características del despacho para reducir el tiempo, se debe buscar la flexibilidad operativa.</p>
---	--	--	---	---	-------------------------------	--

		<p>facturación y de operaciones al gestionar el documento para la carga se puede integrar y disminuir el tiempo. El despacho neto sería importante hacerlo en menos tiempo y buscar la flexibilidad en la operación.</p>	<p>residencia para la carga, ya que de acuerdo a este tiempo tendremos el número de cisternas atendidas. el uso de los puntos de carga en relación a los productos es decir flexibilidad operativa.</p>	<p>puede ser mejora u optimizado.</p> <p>contar con puntos de carga o islas en base a la demanda de los productos, se puede cambiar el uso y así optimizamos lo existente, se debe buscar la flexibilidad de las operaciones en el despacho.</p>			
--	--	--	---	--	--	--	--

Conclusiones en base a las entrevistas con los especialistas

<b>Pregunta</b>	<b>Resumen Inicial</b>	<b>Conclusión</b>
1- ¿Qué importancia tiene la optimización en el sistema de despacho de combustible?	La optimización del sistema de despacho es de mucha importancia ya que incide en satisfacción del cliente y mayor beneficio a la empresa al hacer un mejor uso de los recursos	La optimización del sistema de despacho es de mucha importancia por los beneficios que le podrían proporcionar a la empresa y sobre todo la satisfacción de los clientes por la mejora alcanzada y lograr la fidelización.
2- ¿Considera que el proceso para el despacho del combustible puede ser mejorado u optimizado?	Si consideran que el proceso del despacho puede ser optimizado y se requiere de un estudio para identificar la manera en que se realizará la mejora u optimización ya que puede haber múltiples soluciones.  El proceso principal en una planta de abastecimiento es la compra, el almacenamiento y el despacho.  Es necesario contar con un ERP que permita contar con la data de manera oportuna para la toma de decisiones.	El despacho del combustible es parte del proceso principal de una planta de abastecimiento, se requiere contar con la data de manera oportuna. El despacho debe asegurar la entrega correcta de la cantidad comprada en la calidad ofrecida. En el despacho existen problemas atribuibles a los clientes y al proceso.

	<p>El control del despacho debe permitir la entrega correcta de la cantidad comprada y en la calidad ofrecida.</p> <p>Existen diversos problemas atribuibles a los clientes y al Terminal que hacen que el tiempo del despacho se eleve, al cliente le corresponde completar la documentación de la compra y de requisitos legales, del Terminal está la organización de despacho y el tiempo de carga.</p>	
<p>3- ¿Qué importancia tiene la infraestructura en el proceso de despacho de combustible?</p>	<p>La infraestructura es fundamental en el despacho, debemos contar con las facilidades para hacer la carga con exactitud.</p> <p>La infraestructura debe permitir lograr las metas para el despacho, debe ser funcional y que permita realizar adaptaciones.</p> <p>El diseño de la infraestructura debe obedecer a una filosofía de trabajo, además de permitir proyecciones a mediano plazo y debe permitir hacer adecuaciones de acuerdo a las situaciones del mercado.</p>	<p>Es de vital importancia la infraestructura en el despacho ya que nos brinda las facilidades para realizar el despacho. La infraestructura debe ir de la mano con los objetivos de la empresa. Debe ser funcional y que permita realizar adecuaciones de acuerdo a las situaciones del mercado</p>

	<p>El diseño operativo permite que el proceso funcione de acuerdo a lo diseñado.</p> <p>El sistema de despacho debe integrar las actividades administrativas y permitir cierta flexibilidad para el uso de las islas</p>	
4- ¿Cuál debería ser el sistema de información más adecuado para este proceso?	<p>Actualmente hay varios sistemas, debemos tener en cuenta que permitan administrar la data de la venta como la de las operaciones, que permita a los clientes participar en el conocimiento de datos en línea.</p> <p>Aseguran que usan un software, el mismo que es por módulos, pero no lo tienen completo, sin embargo se ajusta a la forma de organización del trabajo.</p> <p>Los inventarios se realizan utilizando el método aceptado internacionalmente, el cual es manual, en base a la medición del nivel en el tanque y determinar el volumen utilizando tablas de cubicación.</p>	Existen varios sistemas, deben permitir integrar la parte administrativa con las operativas a fin de contar con la información on line y permita oportunamente la toma de decisiones.
5- ¿Considera que los mecanismos para el despacho	Cualquier proceso puede ser mejorado, se requiere hacer las evaluaciones considerando el diseño original para	El sistema de despacho puede ser mejorado, para optimizar se requiere identificar lo que se desea

<p>en su Terminal puede ser mejorado?</p>	<p>buscar la mejora u optimización. Tienen ideas de costos de una isla, aunque en base a distintos esquemas. Para optimizar se requiere identificar que deseamos optimizar y conocer la capacidad instalada o diseño original de las instalaciones.</p>	<p>hacer y conocer la capacidad instalada o diseño original de las instalaciones</p>
<p>6- ¿Considera que los tiempos que actualmente se dan en el Terminal son los adecuados?</p>	<p>Todos consideran que el tiempo que tienen en el despacho es alto y que requieren disminuirlo. Todos coinciden en integrar actividades administrativas y mejorar las características del despacho para reducir el tiempo.</p>	<p>El tiempo del despacho es una parte importante en los signos de satisfacción del cliente, se debe buscar la disminución del tiempo de las actividades administrativas y operacionales buscando la flexibilidad en las operaciones.</p>

## Anexo N° 3

### Entrevista a operarios del proceso de despacho

#### I- Facturador:

Actividades: Verifica en el sistema la compra realizada por un cliente. A la llegada de la cisterna prepara la Orden de despacho, hace el paso 2 en el SCOP. En caso la documentación no está completa, coordina con el cliente y el asesor comercial la solución a los documentos

Pregunta: ¿Se podría integrar las actividades de facturación con las actividades administrativas de Operaciones?

F – 1. Si, ya que la parte administrativa de operaciones es un documento basado en lo que les entregamos, si se integran las áreas se puede ahorrar el tiempo de trasladar un documento.

F – 2. Si es posible, de nuestra área la carga ya sale para su ejecución y el documento que realiza Operaciones es sólo un paso adicional.

#### II- Auxiliar de Despacho:

Actividades: Recibe la Orden de despacho, elabora la orden de carga, asigna los precintos para la cisterna y realiza el despacho en el sistema SCOP.

Pregunta: ¿Se podría integrar las actividades de Operaciones con las actividades administrativas de Facturación?

A – 1. Si, nuestras actividades son complementarias y podrían fácilmente integrarse en un mismo puesto de trabajo, se tiene que superar prejuicios propios de cada área.

A – 2. Si, se podría, pero los jefes se deben convencerse de las ventajas de una posible unificación

#### III- Operador de despacho:

Actividades: Recibe la información para el despacho (la Orden de carga) con la clave. Coordina el ingreso de la cisterna a la isla asignada, Supervisa la conexión de puesta a tierra, sensor de sobrellenado, mangueras de acuerdo a compartimiento y producto. Activa el preseteador y verifica los despachos programados. Da el inicio al despacho. Finalizada la carga verifica la desconexión de las mangueras y el colocado de tapas, da conformidad al despacho y autoriza la salida de la cisterna.

Pregunta: ¿Qué cambios se debería realizar en las islas para disminuir el tiempo de carga?

O – 1. En las islas se despacha 4 productos, por lo tanto cada brazo es un producto diferente, debería flexibilizarse es decir que se pueda cambiar de producto para tener 2 brazos con un mismo producto, así la carga sería a mitad de tiempo.

O – 2. Las islas tienen mecanismos de control y corte y puede resultar algo simple hacer las adecuaciones para flexibilizar el despacho. Seria conveniente poder cambiar de producto en los puntos de despacho según se presente la demanda.

O – 3. Se podría agregar otros brazos de carga en las islas 5 a 8 para que cada isla tenga más opciones para el despacho.

O – 4. Sabemos que el preseteador de TM6 puede despachar 1, 2 o 3 productos simultáneamente, la empresa debería buscar de contar con esta configuración para el preseteador y reducir el tiempo si se despacha en simultáneo.

## **Anexo N° 4**

### **Observaciones realizadas**

I Del trabajo en Facturación: Se observa lo siguiente:

- 1- El trabajo de emitir el documento de la compra cuando el cliente lo completó antes de enviar la cisterna demora entre 2 a 3 minutos. Pero si tiene que esperar la confirmación del depósito bancario demora aprox. 18 minutos.
- 2- Emitido la orden de compra, el chofer se dirige a Oficina de operaciones, aprox. 30 metros, y solicita la Orden de Carga, el Auxiliar hace el paso 3 en el SCOP, el traslado y la ejecución se demora entre 4 a 5 minutos
- 3- De estar juntas estas actividades se puede reducir el tiempo del traslado del chofer, del ingreso a una segunda computadora y el ingreso a un sistema externo como es el SCOP.

II En la Isla de Carga: Se observa lo siguiente:

- 1- El despacho se realiza utilizando un solo brazo a la vez. Termina este despacho y se continúa a un siguiente producto, el despacho es en serie.
- 2- El sistema de despacho utiliza 2 bombas de 2,000 galones por minuto que funcionan en cascada, normalmente funciona 1 ya que satisface el volumen de entrega, entonces no habría deficiencia en bombeo si se adecuan algunos brazos con otro producto,
- 3- Las líneas de producto llegan juntas a través de canaletas y salen en el inicio de las islas, existiendo la posibilidad que las líneas puedan interconectarse para hacer los cambios de producto.
- 4- Los cambios necesitaran que se implemente unas actividades previas para el retiro del producto anterior y la limpieza del residuo con la finalidad de no sacar el producto a entregar de las especificaciones técnicas del producto.
- 5- El hacer las conexiones para cargar con 2 o más brazos no representa un tiempo adicional en la carga neta.
- 6- Es totalmente posible hacer las adecuaciones metalmecánicas y no representa un incremento de personal.

## Anexo N° 5 Documentos sobre los tiempos de despacho:

Hoja N° 01

Documento Reporte de despacho de Turbo A1

N°	Hora Ini	Hora Fin	O/D	Placa Cisterna	Cliente	Producto	TK	Vol. Obs.	Temp	API	Tiempo Despacho	Tiempo disponible	Tiempo espera	Comentarios
1	00:42	01:34	212189	F0O975	PBF	TJA1	C2	11,450	71.7	45.4	00:52			Inicia despacho
2	00:48	01:45	212183	ABY970	PBF	TJA1	C2	11,500	71.4	45.4	00:57			Inicia despacho
3	01:21	02:36	212180	C3Z996	PBF	TA1	C2	9,000	71.4	45.4	01:15	01:02	00:13	
4	01:28	02:45	212190	ABX998	PBF	TJA1	C2	11,500	71.2	45.4	01:17	01:00	00:17	
5	01:52	03:06	212178	AAD971	PBF	TA1	C2	9,000	71.3	45.4	01:14	00:30	00:44	
6	02:09	03:26	212185	F9R972	PBF	TJA1	C2	11,450	71.3	45.4	01:17	00:41	00:36	
7	02:38	03:49	212173	ABX999	PBF	TA1	C2	11,500	71.4	45.4	01:11	00:43	00:28	
8	02:54	04:14	212184	F9R971	PBF	TJA1	C2	11,450	71.2	45.4	01:20	00:48	00:32	
9	06:13	07:04	212187	ABY970	PBF	TJA1	C2	11,500	70.2	45.4	00:51	03:15		No hay cisterna anterior
10	07:04	07:54	212188	ABX998	PBF	TJA1	C2	11,500	70.8	45.4	00:50	03:40		No hay cisterna anterior
11	07:15	08:31	212179	C3Z996	PBF	TA1	C2	9,000	70.9	45.4	01:16	01:27		No hay cisterna anterior
12	08:09	09:29	212182	F9R972	PBF	TJA1	C2	11,450	71.0	45.4	01:20	01:35		No hay cisterna anterior
13	08:14	09:28	212175	AAD971	PBF	TA1	C2	9,000	71.1	45.4	01:14	00:57	00:17	
14	08:48	10:11	212176	ABX999	PBF	TA1	C2	11,500	71.5	45.4	01:23	00:42	00:41	
15	08:49	10:12	212181	F9R971	PBF	TJA1	C2	11,450	71.6	45.4	01:23	00:44	00:39	
16	10:06	11:02	212186	F0O975	PBF	TJA1	C2	11,450	73.5	45.4	00:56	00:51	00:05	
17	10:14	11:16	212216	ABY970	PBF	TJA1	C2	11,500	73.1	45.4	01:02	01:04		No hay cisterna anterior
18	10:43	12:10	212217	ABX998	PBF	TJA1	C2	11,500	73.3	45.4	01:27	01:08	00:19	
19	11:16	12:18	212223	C3Z996	PBF	TA1	C2	9,000	74.8	45.4	01:02	01:02	00:00	
20	11:36	12:58	212227	F9R972	PBF	TJA1	C2	11,450	74.1	45.4	01:22	00:48	00:34	
21	11:50	13:16	212224	AAD971	PBF	TA1	C2	9,000	73.7	45.4	01:26	00:58	00:28	
22	12:11	13:31	212238	ABX999	PBF	TA1	C2	11,500	73.9	45.4	01:20	00:33	00:47	
23	12:28	13:49	212240	F9R971	PBF	TJA1	C2	11,450	73.9	45.4	01:21	00:33	00:48	
24	13:45	15:01	212229	F0O975	PBF	TJA1	C2	11,450	77.0	45.4	01:16	01:30		No hay cisterna anterior
25	13:59	15:13	212231	ABY970	PBF	TJA1	C2	11,500	74.5	45.4	01:14	01:24		No hay cisterna anterior
26	14:24	15:39	212174	ADY979	PBF	TA1	C2	11,500	73.7	45.4	01:15	00:38	00:37	
27	16:41	17:35	212242	C3Z996	PBF	TA1	C2	9,000	74.6	45.4	00:54	02:22		No hay cisterna anterior
28	16:42	17:32	212230	ABX998	PBF	TJA1	C2	11,500	74.2	45.4	00:50	01:53		No hay cisterna anterior
29	17:02	18:14	212276	F9R972	PBF	TJA1	C2	11,450	72.4	45.4	01:12	00:39	00:33	
30	17:04	18:20	212277	AAD971	PBF	TA1	C2	9,000	72.4	45.4	01:16	00:48	00:28	
31	17:38	18:54	212275	ABX999	PBF	TA1	C2	11,500	72.6	45.4	01:16	00:40	00:36	
32	17:48	19:05	212228	F9R971	PBF	TJA1	C2	11,450	72.8	45.4	01:17	00:45	00:32	
33	18:25	19:44	212283	F0O975	PBF	TJA1	C2	11,450	72.8	45.4	01:19	00:50	00:29	
34	20:49	21:40	212285	ADY979	PBF	TA1	C2	11,500	73.1	45.4	00:51	02:35		No hay cisterna anterior
35	20:50	21:44	212314	C3Z996	PBF	TA1	C2	9,000	72.6	45.4	00:54	02:00		No hay cisterna anterior
36	21:04	22:26	212321	AAD971	PBF	TA1	C2	9,000	72.2	45.4	01:22	00:46	00:36	
37	21:21	22:38	212322	F9R972	PBF	TJA1	C2	11,450	72.1	45.4	01:17	00:54	00:23	
38	21:38	23:05	212324	ABX999	PBF	TA1	C2	11,500	72.2	45.4	01:27	00:39	00:48	
39	22:11	23:29	212325	F0O975	PBF	TJA1	C2	11,450	72.1	45.4	01:18	00:51	00:27	
40	22:12	23:38	212326	F9R971	PBF	TJA1	C2	11,450	72.1	45.4	01:26	00:33	00:53	

Hoja N° 02

Documento Reporte de Despacho de DB5

N°	00:04	01:00	212200	B73771	PBF	Diesel Uv	A5	6,000	74.0	35.8	00:40	15.0	25
3	03:17	03:57	212208	ASO989	PBF	Diesel Uv	A5	6,000	74.0	35.8	00:40	15.0	25
4	03:32	03:54	212194	AUG735	PBF	Diesel Uv	A5	1,500	74.3	35.8	00:22	3.8	18.2
5	03:36	03:59	212193	AUG735	PBF	Diesel Uv	A5	1,000	75.7	35.8	00:23	2.5	20.5
6	03:27	04:07	212207	ASO989	PBF	Diesel Uv	A5	3,000	75.5	35.8	00:40	7.5	32.5
7	04:14	04:47	212195	F4X999	PBF	Diesel Uv	A5	5,000	75.5	35.8	00:33	12.5	20.5
8	06:17	06:51	212212	B5A732	PBF	Diesel Uv	A5	4,000	74.8	35.8	00:34	10.0	24
9	07:17	07:43	212200	A2N897	PBF	Diesel Uv	A5	1,500	74.7	35.8	00:26	3.8	22.2
10	08:11	08:41	212214	B5F930	PBF	Diesel Uv	A5	3,000	72.0	35.8	00:30	7.5	22.5
11	08:57	09:24	212210	W11994	PBF	Diesel Uv	A5	2,000	75.5	35.8	00:27	5.0	22
12	09:13	09:37	212215	F5E917	PBF	Diesel Uv	A5	1,000	75.3	35.8	00:24	2.5	21.5
13	10:18	10:47	212218	F8Z744	PBF	Diesel Uv	A5	2,500	77.9	35.8	00:29	6.3	22.5
14	10:23	10:54	212220	D4U761	PBF	Diesel no Uv	A5	3,000	78.1	35.8	00:31	7.5	23.5
15	10:40	11:06	212219	AMM761	PBF	Diesel no Uv	A5	1,500	77.6	35.8	00:26	3.8	22.2
16	11:02	11:42	212221	A1N978	PBF	Diesel Uv	A5	3,000	77.9	35.8	00:40	7.5	32.5
17	11:55	12:36	212233	D7A981	PBF	Diesel Uv	A5	3,500	78.7	35.8	00:41	8.8	32.2
18	11:59	12:32	212234	B7E879	PBF	Diesel Uv	A5	1,000	78.2	35.8	00:33	2.5	30.5
19	12:08	12:48	212232	D7A981	PBF	Diesel Uv	A5	3,000	78.0	35.8	00:40	7.5	32.5
20	12:11	12:44	212237	AUG735	PBF	Diesel Uv	A5	3,500	77.6	35.8	00:33	8.8	24.2
21	12:19	12:50	212235	ASO989	PBF	Diesel Uv	A5	2,000	76.8	35.8	00:31	5.0	26
22	12:26	12:50	212241	D2A717	PBF	Diesel Uv	A5	1,000	77.6	35.8	00:24	2.5	21.5
23	12:30	12:54	212243	A4V943	PBF	Diesel Uv	A5	3,000	77.9	35.8	00:24	7.5	16.5
24	12:41	13:07	212244	AJW700	PBF	Diesel no Uv	A5	4,000	78.5	35.8	00:26	10.0	16
25	13:44	14:13	212247	F4X999	PBF	Diesel no Uv	A5	2,500	80.1	35.8	00:29	6.3	22.7
26	13:49	14:17	212248	ANE927	PBF	Diesel no Uv	A5	2,000	79.8	35.8	00:28	5.0	23
27	13:54	14:22	212246	F4X999	PBF	Diesel Uv	A5	2,000	79.5	35.8	00:28	5.0	23
28	14:07	14:29	212249	D2H803	PBF	Diesel Uv	A5	1,500	78.7	35.8	00:22	3.8	18.2
29	14:11	14:31	212245	AEA782	PBF	Diesel Uv	A5	2,000	77.9	35.8	00:20	5.0	15
30	14:55	15:18	212252	F4G780	PBF	Diesel no Uv	A5	1,000	77.5	35.8	00:23	2.5	20.5
31	15:09	15:38	212253	D6O881	PBF	Diesel Uv	A5	2,500	78.1	35.8	00:29	6.3	22.7
32	15:21	15:50	212254	AHW725	PBF	Diesel Uv	A5	2,000	78.7	35.8	00:29	5.0	24
33	15:29	15:58	212255	AFV850	PBF	Diesel Uv	A5	2,000	77.8	35.8	00:29	5.0	24
34	15:33	16:02	212257	F7E868	PBF	Diesel no Uv	A5	3,000	77.6	35.8	00:29	7.5	21.5
35	15:41	16:14	212256	AFV850	PBF	Diesel Uv	A5	1,000	77.6	35.8	00:33	2.5	30.5
36	16:08	16:29	212260	D4I919	PBF	Diesel Uv	A5	500	80.7	35.8	00:21	1.3	19.7
37	16:10	16:39	212259	F3S778	PBF	Diesel Uv	A5	2,500	77.5	35.8	00:29	6.3	22.7
38	16:10	16:42	212262	D4U761	PBF	Diesel no Uv	A5	3,000	76.8	35.8	00:32	7.5	24.5
39	16:15	16:45	212261	AJD809	PBF	Diesel no Uv	A5	2,000	78.0	35.8	00:30	5.0	25
40	16:42	17:21	212264	W2R984	PBF	Diesel Uv	A5	6,040	76.8	35.8	00:39	15.1	23.9
41	16:43	17:14	212265	B5H983	PBF	Diesel Uv	A5	3,000	76.9	35.8	00:31	7.5	23.5
42	16:45	17:36	212268	B9S971	PBF	Diesel Uv	A5	8,500	76.3	35.8	00:51	21.3	29.7
43	16:54	17:28	212263	B5H983	PBF	Diesel Uv	A5	3,000	76.7	35.8	00:34	7.5	26.5
44	17:17	17:40	212270	A0B869	PBF	Diesel Uv	A5	1,000	76.9	35.8	00:23	2.5	20.5
45	17:20	17:43	212266	D7I811	PBF	Diesel Uv	A5	1,000	76.4	35.8	00:23	2.5	20.5
46	17:25	17:50	212269	D7I811	PBF	Diesel Uv	A5	1,000	76.2	35.8	00:25	2.5	22.5
47	17:26	17:53	212250	AWE927	PBF	Diesel Uv	A5	1,500	76.8	35.8	00:27	3.8	23.2
48	17:28	18:29	212267	D5F994	PBF	Diesel Uv	A5	9,000	76.4	35.8	01:01	22.5	38.5
49	17:28	17:57	212271	B7E879	PBF	Diesel Uv	A5	2,000	76.6	35.8	00:29	5.0	24
50	17:33	17:59	212273	T1L992	PBF	Diesel Uv	A5	1,990	76.1	35.8	00:26	5.0	21
51	17:42	18:26	212272	T1L992	PBF	Diesel Uv	A5	5,060	76.1	35.8	00:44	12.7	31.3
52	18:17	18:49	212279	F7P769	PBF	Diesel Uv	A5	3,000	76.5	35.8	00:32	7.5	24.5
53	18:19	18:51	212281	AJO741	PBF	Diesel Uv	A5	3,500	76.6	35.8	00:32	8.8	23.2
54	18:23	19:04	212280	FOF980	PBF	Diesel Uv	A5	7,000	76.3	35.8	00:41	17.5	23.5
55	19:24	19:55	212282	B8I900	PBF	Diesel Uv	A5	3,000	76.5	35.8	00:31	7.5	23.5
56	19:31	19:59	212313	A4V943	PBF	Diesel Uv	A5	3,000	75.6	35.8	00:28	7.5	20.5
57	19:48	20:13	212316	F4U845	PBF	Diesel no Uv	A5	1,500	74.6	35.8	00:25	3.8	21.2
58	19:49	20:11	212315	D5F739	PBF	Diesel no Uv	A5	300	75.8	35.8	00:22	0.8	21.2
59	20:09	20:36	212317	A7Y801	PBF	Diesel no Uv	A5	1,500	75.7	35.8	00:27	3.8	24.2
60	21:22	21:51	212318	AKO973	PBF	Diesel Uv	A5	3,000	74.9	35.8	00:29	7.5	21.5
61	21:50	22:15	212327	AJU979	PBF	Diesel Uv	A5	1,570	74.8	35.8	00:25	3.9	21.1
								169,460					

Hoja N° 03

Documento Reporte de Despacho de Gasoholes

N°	Hora	Hora	O/D	Placa	Cliente	Producto	TK	Vol.	Temp	API	Tiempo	T Carga	Demoras	Comentarios
1	00:49	01:29	212204	F3Z985	PBF	Gasohol 90	A1	7,500	73.2	58.0	00:40	18.8	21.2	
2	01:10	01:39	212206	F1H977	PBF	Gasohol 90	A1	2,000	74.2	58.0	00:29	5.0	24	
3	01:10	01:39	212206	F1H977	PBF	Gasohol 95	TPR	5,000	72.8	54.7	00:29	12.5	16.5	
4	01:10	01:39	212206	F1H977	PBF	Gasohol 97	A6	2,000	72.8	50.8	00:29	5.0	24	
5	02:00	02:25	212199	V6D894	PBF	Gasohol 90	A1	1,000	73.4	58.0	00:25	2.5	22.5	
6	02:00	02:25	212199	V6D894	PBF	Gasohol 95	TPR	2,000	72.4	54.7	00:25	5.0	20	
7	02:05	02:35	212203	A2N897	PBF	Gasohol 90	A1	500	73.3	58.0	00:30	1.3	28.7	
8	02:05	02:35	212203	A2N897	PBF	Gasohol 95	TPR	1,000	72.2	54.7	00:30	2.5	27.5	
9	03:01	03:28	212197	F5Y749	PBF	Gasohol 90	A1	500	72.0	58.0	00:27	1.3	25.7	
10	03:01	03:28	212197	F5Y749	PBF	Gasohol 95	TPR	1,000	71.8	54.7	00:27	2.5	24.5	
11	03:27	03:54	212192	AEA782	PBF	Gasohol 90	A1	1,000	72.3	58.0	00:27	2.5	24.5	
12	03:27	03:54	212192	AEA782	PBF	Gasohol 95	TPR	2,000	71.8	54.7	00:27	5.0	22	
13	03:27	03:54	212192	AEA782	PBF	Gasohol 97	A6	1,000	71.2	50.8	00:27	2.5	22.5	
14	03:42	04:17	212209	A1N978	PBF	Gasohol 90	A1	1,500	72.4	58.0	00:35	3.8	31.2	
15	03:42	04:17	212209	A1N978	PBF	Gasohol 95	TPR	3,500	71.8	54.7	00:35	8.8	26.2	
16	03:42	04:17	212209	A1N978	PBF	Gasohol 97	A6	1,000	71.2	50.8	00:35	2.5	32.5	
17	04:18	04:44	212196	F4X999	PBF	Gasohol 90	A1	500	71.5	58.0	00:26	1.3	24.7	
18	04:18	04:44	212196	F4X999	PBF	Gasohol 95	TPR	500	71.2	54.7	00:26	1.3	24.7	
19	05:15	05:56	212201	F5Y749	PBF	Gasohol 95	TPR	1,500	71.0	54.7	00:41	3.8	37.2	
20	07:19	07:46	212213	V6D894	PBF	Gasohol 90	A1	2,000	70.7	58.0	00:27	5.0	22	
21	07:19	07:46	212213	V6D894	PBF	Gasohol 97	A6	1,000	69.9	50.8	00:27	2.5	24.5	
22	08:17	09:04	212210	W1T994	PBF	Gasohol 90	A1	1,000	72.3	58.0	00:47	2.5	44.5	
23	09:11	09:39	212198	F5Y749	PBF	Gasohol 90	A1	500	72.9	58.0	00:28	1.3	26.7	
24	09:11	09:39	212198	F5Y749	PBF	Gasohol 95	TPR	1,000	71.3	54.7	00:28	2.5	25.5	
25	09:13	09:37	212215	F5E917	PBF	Gasohol 90	A1	1,500	74.3	58.0	00:24	3.8	20.2	
26	09:13	09:37	212215	F5E917	PBF	Gasohol 95	TPR	500	71.8	54.7	00:24	1.3	22.7	
27	10:40	11:12	212211	D8L986	PBF	Gasohol 90	A1	3,000	77.6	58.0	00:32	7.5	24.5	
28	11:02	11:30	212222	B5F930	PBF	Gasohol 90	A1	3,000	77.9	58.0	00:28	7.5	20.5	
29	11:16	11:32	212225	D5S727	PBF	Gasohol 90	A1	500	77.8	58.0	00:16	1.3	14.7	
30	11:41	13:06	212233	D7A981	PBF	Gasohol 90	A1	1,500	77.5	58.0	01:25	3.8	81.2	Demora documentario
31	11:41	13:06	212233	D7A981	PBF	Gasohol 95	TPR	1,000	75.9	54.7	01:25	2.5	82.5	Demora documentario
32	11:43	12:02	212234	B7E879	PBF	Gasohol 90	A1	500	77.7	58.0	00:19	1.3	17.7	
33	11:43	12:02	212234	B7E879	PBF	Gasohol 95	TPR	500	75.9	54.7	00:19	1.3	17.7	
34	12:04	12:34	212235	ASO989	PBF	Gasohol 90	A1	3,000	79.0	58.0	00:30	7.5	22.5	
35	12:04	12:34	212235	ASO989	PBF	Gasohol 95	TPR	1,000	75.7	54.7	00:30	2.5	27.5	
36	14:05	14:32	212245	AEA782	PBF	Gasohol 90	A1	1,500	81.8	58.0	00:27	3.8	23.2	
37	14:17	14:44	212251	F5Y749	PBF	Gasohol 95	TPR	1,000	75.6	54.7	00:27	2.5	24.5	
38	14:17	14:44	212251	F5Y749	PBF	Gasohol 97	A6	500	76.8	50.8	00:27	1.3	25.7	
39	15:11	15:40	212254	AHW725	PBF	Gasohol 90	A1	500	77.5	58.0	00:29	1.3	27.7	
40	15:11	15:40	212254	AHW725	PBF	Gasohol 95	TPR	1,000	76.1	54.7	00:29	2.5	26.5	
41	15:11	15:40	212254	AHW725	PBF	Gasohol 97	A6	500	76.4	50.8	00:29	1.3	27.7	
42	15:19	15:41	212255	APV850	PBF	Gasohol 90	A1	500	78.2	58.0	00:22	1.3	20.7	
43	15:19	15:41	212256	APV850	PBF	Gasohol 90	A1	500	79.7	58.0	00:22	1.3	20.7	
44	15:20	16:07	212258	F1H977	PBF	Gasohol 90	A1	2,000	79.1	58.0	00:47	5.0	42	
45	15:20	16:07	212258	F1H977	PBF	Gasohol 95	TPR	5,000	75.0	54.7	00:47	12.5	34.5	
46	15:20	16:07	212258	F1H977	PBF	Gasohol 97	A6	2,000	75.8	50.8	00:47	5.0	42	
47	16:10	16:24	212259	F3S778	PBF	Gasohol 90	A1	500	78.5	58.0	00:14	1.3	12.7	
48	16:42	17:21	212264	W2R984	PBF	Gasohol 90	A1	1,500	78.1	58.0	00:39	3.8	35.2	
49	17:16	17:32	212250	AWE927	PBF	Gasohol 90	A1	500	76.3	58.0	00:16	1.3	14.7	
50	17:18	17:39	212273	T1L992	PBF	Gasohol 90	A1	1,950	76.5	58.0	00:21	4.9	16.1	
51	18:00	18:24	212274	B5F930	PBF	Gasohol 95	TPR	3,000	74.1	54.7	00:24	7.5	16.5	
52	18:08	19:11	212278	ASJ816	PBF	Gasohol 90	A1	1,000	75.6	58.0	01:03	2.5	60.5	Demora documentario
53	18:19	18:31	212281	AJO741	PBF	Gasohol 90	A1	500	74.6	58.0	00:12	1.3	10.7	
54	18:23	18:44	212280	F0F980	PBF	Gasohol 90	A1	2,000	75.2	58.0	00:21	5.0	16	
55	18:54	19:18	212284	AJF783	PBF	Gasohol 90	A1	2,700	74.8	58.0	00:24	6.8	17.2	
56	18:54	19:18	212284	AJF783	PBF	Gasohol 95	TPR	1,000	73.2	54.7	00:24	2.5	21.5	
57	20:39	20:59	212323	AQA895	PBF	Gasohol 90	A1	500	74.4	58.0	00:20	1.3	18.7	
58	20:39	20:59	212323	AQA895	PBF	Gasohol 95	TPR	500	72.6	54.7	00:20	1.3	18.7	
59	21:29	22:05	212318	AKO973	PBF	Gasohol 90	A1	2,500	74.0	58.0	00:36	6.3	29.7	
60	21:29	22:05	212318	AKO973	PBF	Gasohol 95	TPR	2,000	72.6	54.7	00:36	5.0	31	
61	21:29	22:05	212318	AKO973	PBF	Gasohol 97	A6	1,500	72.6	50.8	00:36	3.8	32.2	
62	21:50	22:35	212327	AJU979	PBF	Gasohol 90	A1	7,460	74.2	58.0	00:45	18.7	26.3	
63	21:50	22:35	212327	AJU979	PBF	Gasohol 95	TPR	1,970	72.6	54.7	00:45	4.9	40.01	

102580

## Anexo 6: Vista Fotográficas

### PROCESO DEL DESPACHO DE COMBUSTIBLES

#### 1- Zona para Inspección de entrada y verificación de salida



#### 2- Estacionamiento de cisternas (en espera)



### 3- Facturación: Choferes en espera por completar información



### 4- Operaciones Oficina administrativa



5- Islas de Despacho de día y de noche



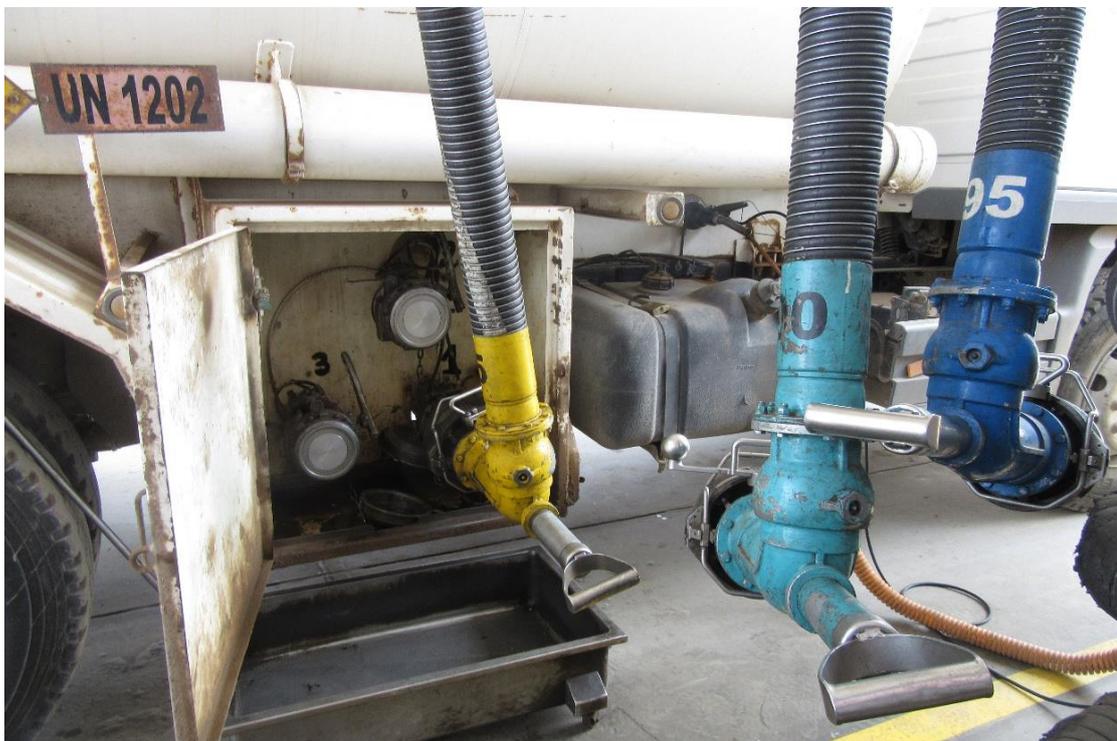
6- Llegada de los productos a las islas de despacho



7- Llegada de los ductos con productos a la isla de despacho: Isla Multiproducto



8- Sistema Bottom Loading de carga



9- Llegada de los ductos con productos a la isla de despacho: Isla Monoproducto



10- Hardware y Software del sistema de despacho  
Preseteador TM6



Preseteador MFX4



11- Inspección de salida de las cisternas



12- Estacionamiento copado de cisternas



### 13- Tanques de almacenamiento





Terminal Montréal-Est - Valero



Le plus grand terminal pétrolier au Canada



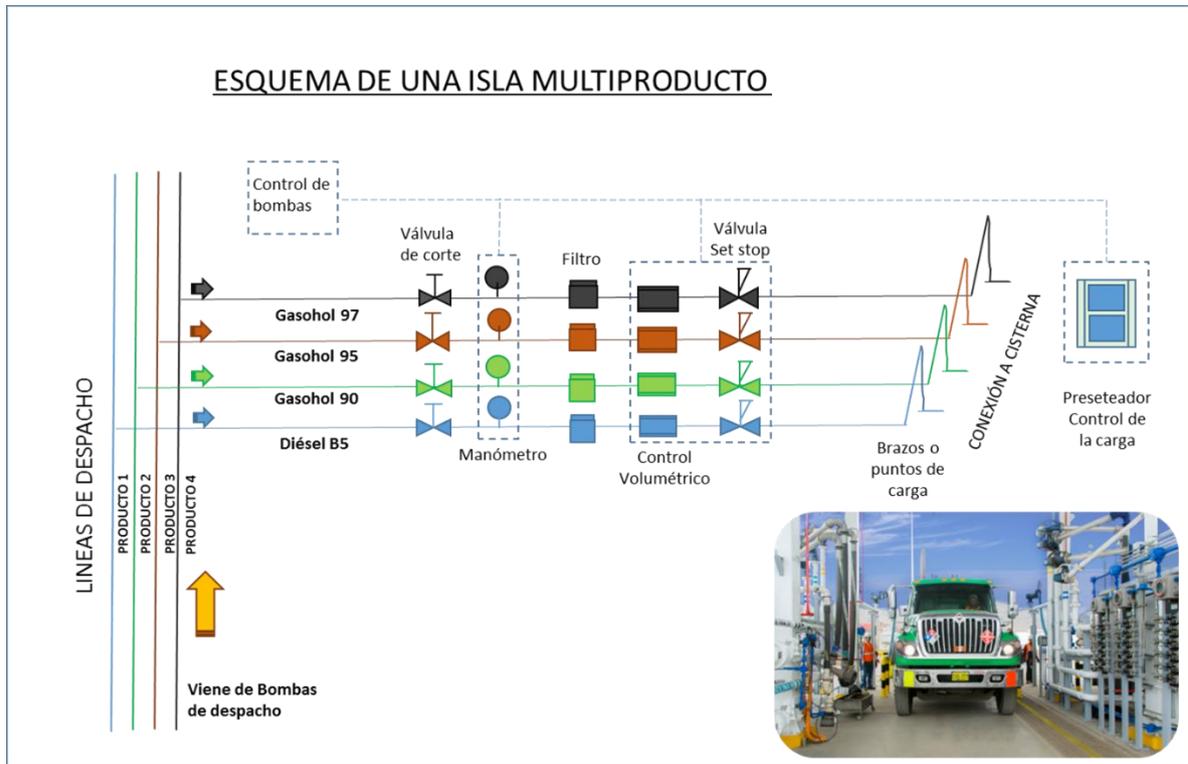
St. Charles Refinery

## Equipamiento para despacho flexible



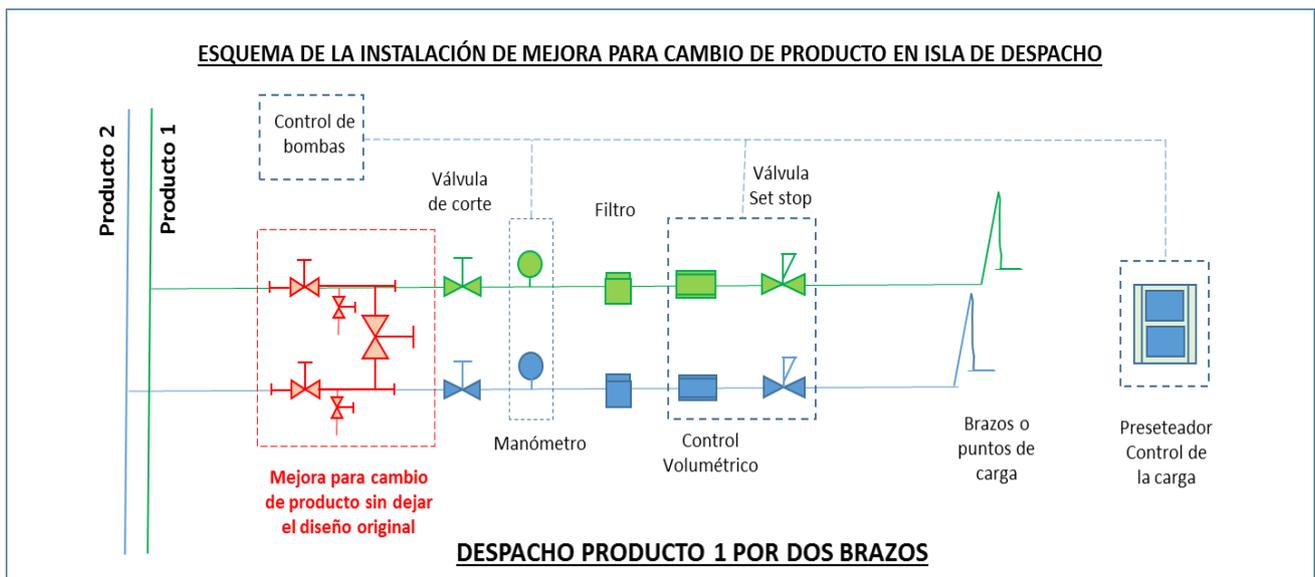
## Anexo 7: Adecuaciones para la Propuesta de Optimización

### a) Esquema de una Isla Multiproducto

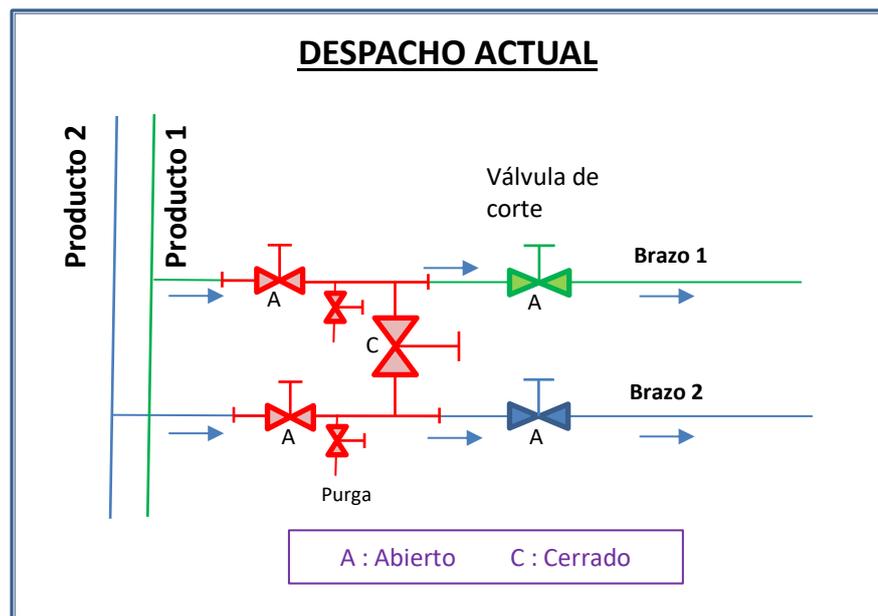


### Propuesta de mejora

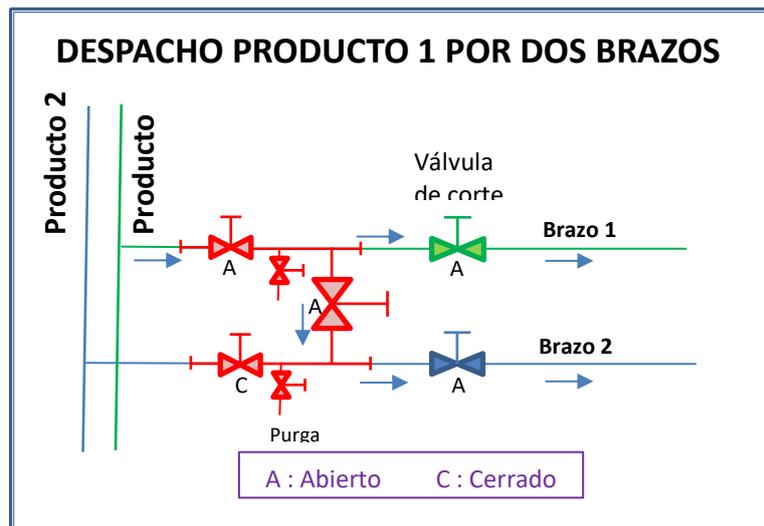
b) Se propone aprovechar la infraestructura existente y redistribuir los puntos de despachos



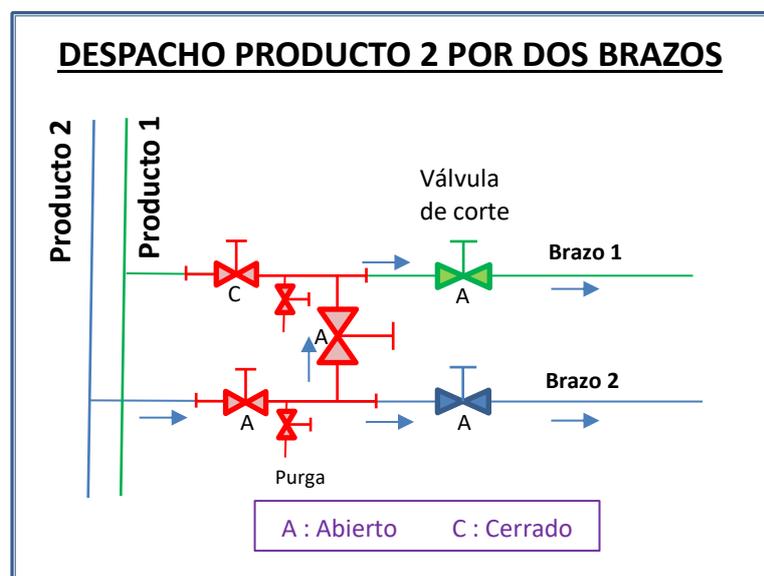
C1) Esquema con la adaptación pero con líneas independientes



C2) Esquema con la adaptación pero con producto 1 por 2 líneas independientes



C3) Esquema con la adaptación pero con producto 2 por 2 líneas independientes



## Anexo 8:

### Evaluación de posible contaminación de productos:

En base a la experiencia operativa de cualquier Planta que transfiere productos a través de ductos se establece los siguientes lineamientos:

- a) Si el producto es similar y no afecta las propiedades fisicoquímicas del nuevo producto, se transfiere sin retirar el producto existente y se direcciona al tanque del producto anterior o al tanque del producto nuevo.
- b) El producto no es similar y se ve afectado por el producto en el ducto ya que le cambia las propiedades fisicoquímicas, entonces se deben optar por las siguientes opciones:
  - Se debe purgar (retirar) el contenido del ducto.
  - Si la cantidad residual es importante, se realiza un enjuague del ducto, llenando el ducto con el nuevo producto y se vuelve a purgar.

La cantidad remanente resulta finalmente siendo **no importante** en la mezcla con el nuevo producto, en las siguientes tablas se puede observar datos que permiten determinar parámetros relacionados:

Longitud estimada donde se interconecta las líneas: 10 metros.

Volumen en brazo de carga	
10	metros
102.26	Diámetro interno 4" en mm
0.1023	Diámetro interno 4" en m
0.0082	Área de una sección en m <sup>2</sup>
0.0821	Volumen en 10 m de ducto
82.13	Volumen en litros
<b>21.70</b>	Volumen en galones

El volumen en galones de los 10 metros de tubería es 21.7 galones. Asumiendo 22 galones se establece el retiro de del producto del ducto, quedando un residuo del 5%, como se observa en la siguiente tabla:

Evaluación de la cantidad Residual en un ducto

	Purga Gln	%	1er Enjuague	2da Enjuague
<b>Total</b>	22	100	1.1	0.055
<b>Purga</b>	20.9	95	1.045	0.0523
<b>Residual</b>	1.1	5	0.055	0.0028

Porcentaje que el residual representa en un Compartimiento

Capacidad de Compartimiento	Galones		
	1.1	0.055	0.0028
500	0.22%	0.01%	0.0006%
1000	0.11%	0.006%	0.0003%
2000	0.06%	0.003%	0.0001%
3000	0.04%	0.002%	0.00009%
8000	0.01%	0.0007%	0.00004%
9000	0.01%	0.0006%	0.00003%

Verificando el comportamiento de las posibles mezclas de productos:

Las mezclas posibles son:

- Diésel ULSD con Gasolina
- DB5 con Gasolina
- Gasolina con Turbo A1

A continuación se muestra unos resultados

Resultados de Laboratorio mezcla Gasolina 90 + Diésel 2 (ULSD)

Pruebas realizadas a distintos porcentajes Gasolina/ULSD

Producto	Ensayo	Método	Unit	Espec	Muestra Pura ULSD	99.75% ULSD + 0.25% Gasoline90	99,5% ULSD + 0,5 Gasolina90
ULSD	Destillation	D86 / D7096	---	----	----	----	----
	10% recovered		°C		202.5	202.5	201.6
	50% recovered		°C		264.1	263.7	263.6
	90% recovered		°C	282 min - 380 max	326.3	326.1	325.7
	Final boiling point	°C		352.6	351.0	352.8	
Punto de Inflamación	D93	°C	min 60.0 °C	61.5	55.5	52.5	

Producto	Ensayo	Método	Unit	Espec	Muestra Pura Gasoline 90	99,5% Gasoline90 + 0,5% ULSD	99% Gasoline90 + 1% ULSD	95% Gasoline90 + 5% ULSD	90% Gasoline90 + 10% ULSD
Gasoline	Destillation	D86 / D7096	---	----	----	----	----	----	----
	10% recovered		°C	65 max	49.4	53.7	52.8	50.0	51.2
	50% recovered		°C	77 min - 118 max	92.2	97.3	97.5	97.8	104.0
	90% recovered		°C	190 max	163.0	164.3	165.9	181.3	216.2
	Final boiling point	°C	225 max	201.8	212.2	218.4	274.7	302.4	
	Residue		Vol %	2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.3

Nota: Volumen de muestra total 200 mL.

## Resultados de Laboratorio mezcla Gasolina 90 + Turbo A1

Pruebas realizadas a distintos porcentajes Gasolina 90 / Turbo A1

Producto	Ensayo	Método ASTM	Unit	Espec	100% Turbo
Turbo A1	*API @ 60°F	D4052			46.7
	Densidad @ 15°C		kg/m <sup>3</sup>	775 - 840 max.	793.7
	Destilación	D86			
	Initial boiling point		°C	Report	146.5
	10% recovered		°C	205 max.	163.8
	30% recovered		°C	Report	193.6
	50% recovered		°C	Report	241.4
	Final boiling point		°C	300 max.	266.4
	Residue		Vol%	1.5 max.	1.2
Loss	Vol%	1.5 max.	0.4		

Producto	Ensayo	Método	Unit	Espec	100% Gasoline 90	95% Gasoline 90 + 5% Turbo	94% Gasoline 90 + 6% Turbo	93% Gasoline 90 + 7% Turbo	92% Gasoline 90 + 8% Turbo	90% Gasoline 90 + 10% Turbo	75% Gasoline 90 + 25% Turbo	50% Gasoline 90 + 50% Turbo	25% Gasoline 90 + 75% Turbo
Gasoline 90	*API @ 60°F	D4052	*API	Report	68.5	67.2	66.9	66.7	66.4	65.9	62.2	56.7	51.5
	Densidad @ 15°C		kg/m <sup>3</sup>	Report	707.3	711.9	713.0	713.7	714.8	716.6	730.3	751.6	772.9
	Destilación	D86											
	Initial boiling point		°C	Report	26.9	28.7	29.4	28.1	28.2	29.8	34.0		
	10% recovered		°C	65 max.	58.5	62.2	63.0	61.8	62.2	64.2	75.4		
	30% recovered		°C	77 min - 118 max	101.9	104.3	104.9	105.4	105.9	107.1	116.4		
	50% recovered		°C	190 max	152.4	164.2	168.1	174.0	174.7	181.4	207.3		
	Final boiling point		°C	225 max	207.8	220.3	226.6	232.2	232.8	235.2	247.1		
	Residue		Vol%		2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2		

Conclusión de posibles mezclas sin afectar las condiciones de cada producto

### % de Mezcla Límite sin salir de Especificación del producto

Prod 2 \ Prod 1	Gasolina	ULSD	DB5	Turbo A1
Gasolina	100	1.5	1.5	5
ULSD	0.25	100	NA	NA
DB5	0.25	7.4	100	7.4
Turbo A1	0	0	0	100

La Tabla se lee ingresando por el producto 1 y se determina el % del producto 2

Notas:

- 1- Diésel B5 (DB5), Diésel ULSD y Turbo A1 son productos similares
- 2- Se considera la mayor seguridad para el Turbo A1, por ello cualquier mezcla será derivada a los demás productos.