

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

TEMA:

**EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE LA DISTRIBUCIÓN DE
HIDROCARBUROS Y PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAS PARA
EL POLIDUCTO PASCUALES-CUENCA.**

AUTOR:

BOLÍVAR ISAÍAS CÁRDENAS QUISTIAL

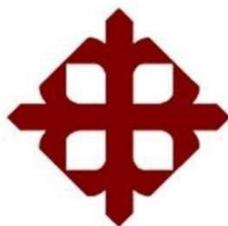
**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO ACADÉMICO DE:
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

TUTOR:

ECON. DAVID COELLO CAZAR, Mgs.

Guayaquil, Ecuador

2019



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el **Ingeniero, Bolívar Isaías Cárdenas Quistial**, como requerimiento parcial para la obtención del Grado Académico de **Magister en Administración de Empresas**.

DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Econ. David Coello Cazar, Mgs.

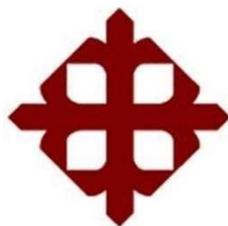
REVISORA

Econ. María de los Ángeles Núñez, Mgs.

DIRECTORA DEL PROGRAMA

Econ. María del Carmen Lapo Maza, Ph.D.

Guayaquil, a los 18 días del mes de octubre del año 2019



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Bolívar Isaías Cárdenas Quistial

DECLARO QUE:

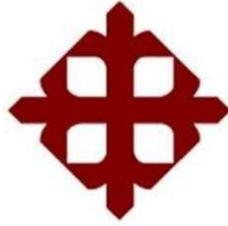
El Proyecto de Investigación “Evaluación técnica y económica de la distribución de hidrocarburos y propuesta de un plan de mejoras para el poliducto Pascuales-Cuenca”, previo a la obtención del **Grado Académico de Magister en Administración de Empresas**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de investigación del Grado Académico en mención.

Guayaquil, a los 18 días del mes de octubre del año 2019

EL AUTOR

Bolívar Isaías Cárdenas Quistial



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

AUTORIZACIÓN

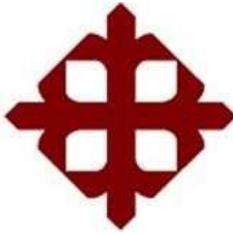
Yo, Bolívar Isaías Cárdenas Quistial

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del **Proyecto de Investigación de Maestría en Administración de Empresas** titulada: Evaluación técnica y económica de la distribución de hidrocarburos y propuesta de un plan de mejoras para el poliducto Pascuales- Cuenca, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 18 días del mes de octubre del año 2019

EL AUTOR:

Bolívar Isaías Cárdenas Quistial



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

REPORTE URKUND

URKUND	
Documento	PROYECTO BOLIVAR CARDENAS 15 10 19.pdf (D57087165)
Presentado	2019-10-15 14:38 (-05:00)
Presentado por	Bolivar.Cardenas@eppetroecuador.ec
Recibido	maria.lapo.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	Revision Urkund Proyecto MAE Bolivar Cardenas Mostrar el mensaje completo 1% de estas 64 páginas, se componen de texto presente en 7 fuentes.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios que me ha brindado la fortaleza y sabiduría para avanzar durante este proceso de maestría, el cual no hubiese sido posible alcanzar sin la motivación de mi esposa y mi padre que en paz descansen. Ustedes siempre me han estado motivando a lo largo de mi vida tanto personal como profesional, y que junto a mi madre siempre han velado por mi bienestar y progreso. De igual forma presento mi gratitud y estima a mis profesores que han otorgado sus plenos conocimientos a lo largo de mi trayectoria profesional y en especial al Econ. David Coello C, Mgs. que junto a su profesionalismo y experiencia hemos logrado plasmar este proyecto.

Bolívar Isaías Cárdenas Quistial

DEDICATORIA

Dedico de manera especial a la memoria de mi padre Simón Cárdenas pues él fue el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, sentó en mi las bases de responsabilidad y deseos de superación, en él tengo el espejo en el cual me quiero reflejar pues sus virtudes infinitas y su gran corazón me llevan a admirarlo cada día más.

A mi madre Patricia Quistial que me formo con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivo constantemente para alcanzar mis anhelos. A mi esposa Claribel Zúñiga, por haberme siempre brindado su apoyo, siempre estuviste a mi lado inclusive en uno de los momentos mas duros que ha tocado atravesar, como lo fue la perdida de mi padre un 3 de Octubre de 2018 cuando me encontraba en el desarrollo de la MAE. No fue sencillo culminar con éxito este proyecto, sin embargo, siempre fuiste muy motivadora y esperanzadora, y gracias a Dios lo hemos logrado como familia.

A mis hijos Sofia e Isaías, por llenar mi vida de felicidad y amor, espero que pronto puedan leer este mensaje, y que sepan que cada vez que los veo, doy gracias a Dios por permitirme compartir cada día junto a ustedes.

Bolívar Isaías Cárdenas Quistial

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes	2
Objeto de estudio.....	4
Campo de acción	4
Planteamiento del problema	5
Formulación del problema.....	6
Preguntas de investigación	6
Justificación.....	7
Objetivos	9
Objetivo general	9
Objetivos específicos	9
Delimitación de la investigación	9
CAPÍTULO I	11
MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	11
Marco teórico	11
Teorías administrativas.....	11
Teoría de la eficiencia económica	14
Teoría de la firma.....	14
Teoría de la logística	15
Teoría de la eficiencia, costos sociales KAPP 1950.	17

La mejora continua de procesos.....	18
Transporte de hidrocarburos en la historia	19
Disposición de envíos para la distribución de hidrocarburos	23
Programación del despacho de combustibles para almacenamiento en múltiples destinos.....	24
Desafíos de un entorno para el almacenamiento de hidrocarburos	25
Comercialización de hidrocarburos.....	28
Marco conceptual	29
Administración pública.....	29
Distribución	29
Hidrocarburo.....	29
Mantenimiento.....	30
Petróleo	30
Presupuesto	30
Proceso.....	31
Productividad.....	31
Recursos humanos	31
Sector público	31
Seguridad en el trabajo.....	32
Subsidio	32
Marco legal.....	32
Marco referencial	34
Estudios referenciales	34
Evolución de los sistemas de bombeo para distribución de hidrocarburos en el Ecuador	37

Modelo del Sistema de Bombeo del Poliducto Pascuales –Cuenca.....	43
Estructura Organizacional del Poliducto Pascuales –Cuenca	46
CAPÍTULO 3	48
METODOLOGÍA Y RESULTADOS	48
Método de investigación	48
Tipo de investigación	48
Enfoque de investigación	49
Técnicas de investigación.....	50
Plan de muestreo	50
Población	51
Muestra	52
Instrumentos de investigación	53
Resultados	54
Resultados, tabulación e interpretación de datos cuantitativos.....	55
Resultados e interpretación de datos cualitativos	61
Revisión de los volúmenes distribuidos a través del poliducto Pascuales- Cuenca	63
Proceso de comercialización en los terminales Troncal y Cuenca.....	65
CAPÍTULO IV.....	71
PROPUESTA.....	71
Objetivo.....	71
Diseño de la propuesta	71
Alcance.....	71
Explicación de la propuesta.....	72
Análisis de los parámetros a considerarse para la propuesta.....	73
Análisis Costo - Beneficio	76

Análisis de la oferta proyectada de los terminales Troncal y Cuenca	78
Análisis comparativo de la oferta actual con la oferta futura	80
Costos de puesta en marcha de los grupos de bombeo para aumentar el caudal de bombeo	82
Análisis y evaluación financiera de la implementación de la propuesta.....	83
Cálculo de la tasa de descuento con método CAPM	83
Proyección de los flujos adicionales que se generan en virtud de la implementación de la propuesta.....	85
Calculo de la viabilidad financiera y económica del proyecto.....	87
Manuales de Operaciones para Recepción y Distribución de Hidrocarburos en el Poliducto Pascuales - Cuenca	89
Cronograma para implementación de la propuesta.....	90
CONCLUSIONES	94
RECOMENDACIONES	96
REFERENCIAS	98
APÉNDICES.....	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Número de colaboradores que conforman el Poliducto Pascuales – Cuenca.....	51
Tabla 2. Resultados porcentuales de la pregunta 1.....	55
Tabla 3. Resultados porcentuales de la pregunta 2	55
Tabla 4. Resultados porcentuales de la pregunta 3.	56
Tabla 5. Resultados porcentuales de la pregunta 4.	57
Tabla 6. Resultados porcentuales de la pregunta 5.	58
Tabla 7. Resultados porcentuales de la pregunta 6.	58
Tabla 8. Resultados porcentuales de la pregunta 7.	59
Tabla 9 . Resultados porcentuales de la pregunta 8.	60
Tabla 10. Volúmenes entregados por el poliducto Periodo 2016 - 2018.....	65
Tabla 11. Precios para el Mercado interno a nivel Terminal Año 2018 (USD/Galón)	66
Tabla 12. Ingreso producto de la venta de Combustibles Año 2016.....	66
Tabla 13. Ingreso producto de la venta de Combustibles Año 2017.....	67
Tabla 14. Ingreso producto de la venta de Combustibles Año 2018.....	68
Tabla 15. Ingresos Anuales por Ventas Periodo 2016 -2018 (USD)	69
Tabla 16. Parámetros operacionales del Poliducto Pascuales Cuenca	74
Tabla 17. Programaciones para Bombeo en el Poliducto Pascuales Cuenca.....	75
Tabla 18. Incremento de caudal de bombeo del poliducto.....	76
Tabla 19. Simulación de Escenario para las Programaciones operativas de Bombeo y Stock operativos en el Poliducto Pascuales -Cuenca	76
Tabla 20. Análisis de los ingresos y demanda actual de los Terminales Troncal y Cuenca.....	77

Tabla 21. Proyección despachos de derivados en Terminales 2019-2022 (Miles de barriles)	78
Tabla 22. Análisis de los ingresos producto del aumento de la demanda	79
Tabla 23. Análisis de las Ventas actuales y proyectadas en base a la propuesta...	81
Tabla 24. Costos de puesta en marcha de los grupos de bombeo.....	82
Tabla 25. Cálculo de la tasa de descuento con método CAPM.....	84
Tabla 26. Proyección de los flujos adicionales que se generan en virtud de la implementación de la propuesta	86
Tabla 27. Evolución del precio del barril de petróleo periodo septiembre 2017 – Agosto 2019	87
Tabla 28. Cronograma propuesto para implementación de la propuesta	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Infraestructura de Poliductos a Nivel Nacional	38
Figura 2. Evolución en la construcción de poliductos en Ecuador.....	38
Figura 3. Evolución del precio del petróleo.....	39
Figura 4. Derivados transportados por poliducto periodo 2005-2021	40
Figura 5. Red de comercialización de derivados en el territorio ecuatoriano.....	41
Figura 6. Demanda Interna de Derivados periodo 2005-2021	42
Figura 7. Proyección de demanda por sector en miles de barriles.....	42
Figura 8. Crecimiento del parque automotor en el Ecuador.....	43
Figura 9. Perfil del poliducto Pascuales Cuenca tomado de EP Petroecuador (2015)	45
Figura 10. Estructura Organizacional del Poliducto Pascuales - Cuenca.....	46
Figura 11. Estructura Organizacional Jefatura de Operaciones del Poliducto Pascuales	46
Figura 12. Estructura Organizacional Jefatura de Mantenimiento de Línea y Derecho de Vía del Poliducto Pascuales - Cuenca.....	47
Figura 13. Estructura Organizacional Jefatura de Mantenimiento del Poliducto Pascuales - Cuenca	47
Figura 14. Calculadora para obtener el tamaño de una muestra, tomado de Survey Monkey	53
Figura 15 . Volúmenes transportados por el poliducto 2016-2018, tomado de Informes Mensuales del Departamento de Operaciones	64
Figura 16. Ventas de hidrocarburos en Terminales durante Operación de Poliducto 2016-2018.Tomado de: Plan Estratégico Empresarial EP PETROECUADOR 2018-2021,2018.	70

Figura 17. Evolución del precio del barril de petróleo periodo septiembre 2017 –	
Agosto 2019	88
Figura 18. Indicadores Dow Jones para el precio del crudo.....	88

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice A. Formato de las Encuestas	105
Apéndice B. Preguntas de entrevista 1	107
Apéndice C. Preguntas de entrevista 2.....	108
Apéndice D. Entrevistas desarrollada a experto # 1.....	109
Apéndice E. Entrevistas desarrollada a experto # 2	112
Apéndice F. Entrevistas desarrollada a experto # 3	114
Apéndice G. Entrevistas desarrollada a experto # 4.....	116
Apéndice H. Entrevistas desarrollada a experto # 5.....	118
Apéndice I. Volúmenes distribuidos a través del poliducto Pascuales Cuenca...	120
Apéndice J. Manual de Operaciones para Distribución de Hidrocarburos en el Poliducto Pascuales - Cuenca.....	122
Apéndice K. Manual de Operaciones para Recepción de Hidrocarburos en el Poliducto Pascuales - Cuenca.....	135
Apéndice L. Manual de mantenimiento preventivo y correcto	146

RESUMEN

A través del poliducto Pascuales – Cuenca se transporta derivados de hidrocarburos, teniendo una extensión de 215 kilómetros permitiendo que la distribución sea más segura en cuatro estaciones que son El Chorrillo, La Troncal, Pascuales y Cuenca. Sin embargo, durante este proceso se han presentado paralizaciones o disminuciones del flujo de bombeo a causa de problemas como la falta de mantenimiento y deterioro de los equipos generando un incremento en costos, altos tiempos en transportación y disminución de stocks operativos en Terminales de despacho. Por estos motivos, el proyecto se desarrolla con el objetivo de evaluar los aspectos técnicos y económicos de la distribución de hidrocarburos para el planteamiento de una propuesta de un plan de mejora para el poliducto Pascuales-Cuenca. La investigación demandó el uso de dos técnicas para la recolección de datos siendo la encuesta bajo el enfoque cuantitativo y la entrevista como enfoque cualitativo. Entre los hallazgos de la encuesta se encuentra que las mejoras deberían aplicarse sobre la programación operativa y que la distribución de hidrocarburos y calidad de equipo se califican como regulares, mientras que en la entrevista se indica que existe predisposición de la entidad hacia mejora de los procesos, pero surgen limitaciones como la disponibilidad de proveedores y equipos inoperativos planteándose necesaria la mejora del mantenimiento sustentada mediante un plan. Como propuesta se presenta un manual de procedimientos de bombeo y recepción de hidrocarburos que favorezca a la eficiencia operativa, además de incluir aspectos para el mantenimiento preventivo y correctivo, soportándose su factibilidad en un análisis financiero.

Palabras clave: Distribución, hidrocarburos, optimización, evaluación, procesos

ABSTRACT

Through the Pascuales - Cuenca pipeline, crude and its derivatives are transported, having an extension of 215 kilometers, allowing the distribution to be safer in four stations that are El Chorrillo, La Troncal, Pascuales and Cuenca. However, during this process there have been paralyzes or decreases in the pumping flow due to problems such as the lack of maintenance and deterioration of the equipment generating an increase in costs, high transportation times and a decrease in operating stocks in Dispatch Terminals. For these reasons, the project is developed with the objective of evaluating the technical and economic aspects of the distribution of hydrocarbons for the proposal of a proposal for an improvement plan for the Pascuales-Cuenca pipeline. The research demanded the use of two techniques for data collection being the survey under the quantitative approach and the interview as a qualitative approach. Among the findings of the survey is that improvements should be applied to operational programming and that the distribution of hydrocarbons and equipment quality are classified as regular, while the interview indicates that there is a predisposition of the entity towards process improvement but there are limitations such as the availability of inoperative suppliers and equipment considering the improvement of maintenance supported by a plan is necessary. As a proposal, a manual of procedures for pumping and receiving hydrocarbons that favors operational efficiency is presented, as well as including aspects for preventive and corrective maintenance, supporting its feasibility in a financial analysis.

Keywords: Distribution, hydrocarbons, optimization, evaluation, processes

INTRODUCCIÓN

La Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador (EP Petroecuador), a través de la Gerencia de Transporte, maneja una red de poliductos ubicados estratégicamente e interconectados entre sí, que atraviesan las tres regiones del Ecuador. A nivel nacional existen aproximadamente 1648 kilómetros de ductos para el transporte de derivados que mantienen una capacidad de distribuir 448.213 bls /día a través de 13 diferentes líneas interconectadas entre sí (EP Petroecuador, 2019). Su implementación permite el abastecimiento de todos los sectores sociales y productivos del país desde las refinerías y terminales marítimos hasta los terminales terrestres de despacho y depósitos para luego distribuirse a comercializadoras.

Estos ductos transportan productos tales como gasolina, diésel y gas licuado de petróleo (GLP). EP Petroecuador (2019) en respuesta a la demanda interna creciente de combustibles vio la necesidad de ampliar su infraestructura para el transporte y almacenamiento, surgiendo proyectos como la construcción del poliducto Pascuales - Cuenca. A través de éste se transporta:

- Desde el Terminal Pascuales hacia Cuenca: Gasolina y Diésel.
- Desde el Terminal Chorrillo hacia Cuenca: Gas licuado de petróleo

El poliducto tiene una extensión de 215 kilómetros para lograr la cobertura de los puntos mencionados. Sin embargo, desde el inicio de sus operaciones, según declaraciones de los directivos, en el poliducto han existido paralizaciones o disminuciones del flujo de bombeo a causa de un bajo stock de producto, mantenimientos no programados e incluso fallas eléctricas, afectando a la distribución de hidrocarburos.

Al no transportarse de forma oportuna y eficiente a los clientes, se genera un impacto para la dinámica de la economía del país considerando que los derivados son consumidos por diversas industrias, incluyendo el ciudadano común. En base a lo expuesto, este trabajo se enfoca en evaluar los aspectos técnicos y económicos de la distribución de hidrocarburos en el poliducto Pascuales - Cuenca, proponiendo con ello acciones encaminadas al alcance de una correcta operatividad y mejora continua en los procesos relacionados.

Para el desarrollo de este proyecto de investigación se mantiene la siguiente estructura:

El capítulo uno comprende la fundamentación teórica de acuerdo a la distribución de hidrocarburos, los aspectos técnicos y económicos que están asociados a dicha actividad; incluyendo otra información bibliográfica. El capítulo dos aborda problemas que existen en el mercado de distribución de hidrocarburos en los principales países que dispongan de redes para abastecimiento de hidrocarburos por ductos.

El capítulo tres recopila y analiza información respecto a los aspectos técnicos y económicos de EP Petroecuador sobre la distribución de hidrocarburos en el poliducto Pascuales-Cuenca. El capítulo cuatro presenta la propuesta basada en un plan de mejora para el poliducto en mención considerando los hallazgos y buscando con ello aportar al normal abastecimiento de los combustibles que el mercado requiere. Finalmente se presentan las respectivas conclusiones y recomendaciones según los objetivos de investigación.

Antecedentes

Dentro de una empresa, es importante la constante evaluación de los procesos a fin de identificar mejoras para alcanzar altos niveles de eficiencia. Ramírez y

Ramírez (2016) indican que dicha evaluación evita errores en las operaciones, derivándose en un ahorro justificado en la optimización en el uso de los recursos disponibles. Por ello, a través de los años se han propuesto una serie de teorías en torno a la eficiencia operacional de las empresas.

Entre estos autores se encuentra Henry Fayol, el cual propuso la teoría de la administración positiva. Rodés (2014) menciona que dicha teoría se centra en la dirección eficiente de una empresa, mencionando seis funciones u operaciones básicas desarrolladas en cualquier entidad donde se destacan las técnicas y comerciales. Las operaciones técnicas son aquellas relacionadas a la generación de la oferta mientras las comerciales involucran los medios para promover y entregar el producto al cliente.

La eficiencia está ligada a los procesos que constantemente deben revisarse, planteando incluso modificaciones para asegurar el cumplimiento de los objetivos trazados. Esto se denomina mejora continua, siendo una cultura organizacional encaminada a la evaluación de los procesos actuales, eliminando o modificando las operaciones que no generan valor derivándose en un ahorro de costos por eficiencia (Gil, 2017). Esta innovación además permite adaptarse a las exigencias y cambios en el entorno, asegurando su supervivencia.

Sin embargo, existen entidades donde esta mejora no se aplica o presenta deficiencias, siendo el caso de EP Petroecuador. Ecuador, debido a sus operaciones petroleras, se vio en la necesidad de constituir en junio de 1972 una empresa estatal denominada Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana (CEPE) que pasó a llamarse Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP Petroecuador en septiembre de 1989 (EP Petroecuador, 2015). Sus actividades de exploración, comercialización interna y externa, transporte de hidrocarburos y

derivados a través de su red de poliductos motivaron esta transformación institucional.

Dentro de esta transformación, el *Holding* lo integra la Matriz Petroecuador, la Gerencia de Refinación, la Gerencia de Comercialización Nacional, la Gerencia de Comercio Internacional y la Gerencia de Transporte - Almacenamiento. La última en mención responde a la distribución y almacenamiento de derivados de petróleo, cubriendo así la demanda local a través de la red de poliductos existentes.

Esta red al año 2016 permitió el transporte de 76,5 millones de barriles de derivados mientras al año 2017 la cifra ascendió al 84,99 millones representando un incremento del 11% (EP Petroecuador, 2019). Hacia los sectores donde se destina mayor volumen de derivados está el automotriz, especialmente combustible.

Objeto de estudio

Este estudio se centra en las operaciones de distribución de hidrocarburos realizada en la empresa pública EP Petroecuador, específicamente en su poliducto Pascuales – Cuenca donde se evidencian una serie de limitantes que influyen en la eficiencia de los procesos e incrementan los costos.

Campo de acción

El proyecto propuesto está enmarcado dentro de las líneas de investigación de la Maestría en Administración de empresas de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil (UCSG), siendo específicamente la calidad para la organización, teniendo en cuenta que con la evaluación técnica y económica de las operaciones de distribución se identificarían las limitaciones que influyen en su eficiencia a fin de proponer mejoras que impacten positivamente en la calidad de sus procesos.

Planteamiento del problema

La distribución de hidrocarburos en el país ha permitido garantizar el abastecimiento hacia las distintas provincias. Una de las formas de abastecimiento corresponde a los sistemas de bombeo a través de ductos hasta los terminales de despacho y finalmente a las comercializadoras que interconectadas entre sí, abastecen a los sectores productivos y sociales del país (EP Petroecuador, 2015). Esta actividad ha estado a cargo de EP Petroecuador, a través de la Gerencia de Transporte.

La Gerencia de Transporte tiene como funciones específicas gestionar la distribución y almacenamiento de hidrocarburos permitiendo el normal y oportuno abastecimiento del mercado nacional garantizando además el cuidado del medio ambiente (EP Petroecuador, 2018). Para ello hace uso de la red de poliductos existentes, transportando por este medio derivados como gasolina, diésel, Jet Fuel, Fuel Oil y GLP.

Ante la importancia que representa la distribución de hidrocarburos, incrementando la capacidad operativa, el Gobierno dio paso al proyecto que contemplaba el abastecimiento de hidrocarburos para las provincias de Cañar y Azuay a través de un ducto denominándose Poliducto Pascuales- Cuenca poniéndose en marcha el año 2016. Su extensión corresponde a 215 kilómetros favoreciendo a la distribución de hidrocarburos en cuatro estaciones que son El Chorrillo, La Troncal, Pascuales y Cuenca.

Este tramo atraviesa 13 cantones teniendo la capacidad de transportar 77.300 barriles diarios de derivados de hidrocarburos, funcionando en ciertas ocasiones hasta el 50% de su capacidad a causa de problemas en las operaciones y condiciones del mercado. Según declaraciones de los directivos, han existido

paralizaciones o disminuciones del flujo de bombeo por temas operativos, algunos vinculadas a terceros como fallas eléctricas y otras propias de las operaciones como la falta de mantenimiento y bajo stock de producto afectando a la distribución de hidrocarburos.

Cabe señalar que sus efectos negativos conllevan el abastecimiento tardío de los centros de comercialización desde los cuales se provee del hidrocarburo a consumidores y puntos de venta como gasolineras. Por ende, si los problemas continúan y se intensifican podrían ocasionar que el consumo interno se vea afectado, generando escases y trayendo inconformidad de la población.

Entre las consecuencias evidenciadas dentro del poliducto están el incremento en costos, altos tiempos en transportación, disminución de stocks operativos en Terminales de despacho, en el desempeño de los volúmenes transportados por hora y por mes. Estos aspectos inciden directamente en la distribución del poliducto Pascuales Cuenca, requiriéndose evaluar los aspectos técnicos y económicos involucrados, proponiéndose además acciones encaminadas a la eficiencia.

Formulación del problema

¿Cuáles son los aspectos técnicos y económicos que tienen incidencia en la distribución de hidrocarburos en el poliducto Pascuales - Cuenca?

Preguntas de investigación

¿Cuáles serían las teorías científicas que aportarían a sustentar la investigación?

¿Cómo evaluar la situación del poliducto Pascuales – Cuenca respecto a la distribución de hidrocarburos?

¿Qué factores técnicos y económicos influyen en la eficiencia de la distribución en el área objeto de estudio?

¿Qué mejoras deberían proponerse respecto a los aspectos técnicos y económicos con incidencia en la distribución de hidrocarburos del poliducto Pascuales - Cuenca?

Justificación

Debido a los problemas previamente mencionados respecto al poliducto Pascuales – Cuenca que impactan en la distribución y traen consigo ineficiencia en las operaciones que acarrear mayores costos, se destaca la importancia de evaluar los aspectos técnicos y económicos que inciden en la eficiencia de la distribución de hidrocarburos.

Teniendo en cuenta la importancia estratégica de este poliducto, dicha evaluación aportaría a la reformulación de políticas y procedimientos o disposiciones operativas. Cabe señalar que el sector petrolero, a pesar de reducirse su participación en la balanza comercial cerrando el año 2018 con un 41% del total de exportaciones, continúa siendo un eje para el desarrollo económico (Banco Central del Ecuador, 2019). Es importante mencionar que los ingresos obtenidos por su venta, local y en el exterior, se destinan al financiamiento del Presupuesto General del Estado

De ahí su importancia, porque no sólo es una fuente de ingresos para el Estado sino también porque permite abastecer el mercado nacional y suplir las necesidades de consumo de distintos sectores económicos tales como el de transporte, energía, manufactura, pesca y demás. Por ello, con el análisis propuesto, los directivos podrán tomar decisiones para la planificación e implementación de controles internos favoreciendo al desempeño de las

operaciones del poliducto Pascuales-Cuenca en torno al transporte de hidrocarburos.

Como beneficiarios de este estudio no sólo debe citarse a la empresa EP Petroecuador como mejora a sus operaciones de distribución en el poliducto Pascuales Cuenca, sino también a los centros de distribución que dependen de un abastecimiento oportuno para atender las necesidades del mercado, siendo este último también beneficiario.

Adicionalmente, UCSG también se ve beneficiada contando con un estudio dentro de su repositorio que aborda una problemática de gran impacto económico al país, disponible para los profesionales que deseen obtener experiencia en el campo, además de autoridades respecto a cómo alcanzar mayores niveles de eficiencia en la distribución de hidrocarburos.

Este proyecto se ve justificado incluso mediante el Plan Nacional de Desarrollo 2017 – 2021 emitido por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES (2017) donde se enmarcan los objetivos del gobierno transitorio, relacionándose al número cinco referente a impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria.

Dentro de este objetivo, las metas planteadas por el Estado involucran la optimización del sector de hidrocarburos y mejora en el índice de la productividad nacional, lo cual se logrará si se adoptan mejores procesos, evaluándose los actuales y determinando qué cambios realizar encaminados a una mayor eficiencia que se verá reflejada en menores costos y abastecimiento oportuno de las industrias dependientes.

En concreto, este proyecto de investigación combina los conocimientos de las materias impartidas en la Maestría de Administración de Empresas de la UCSG y aborda la línea de investigación referente a la calidad para la organización realizándose una evaluación de sus procesos de distribución para la propuesta de mejoras.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar los aspectos técnicos y económicos de la distribución de hidrocarburos para el planteamiento de una propuesta de un plan de mejora para el poliducto Pascuales-Cuenca.

Objetivos específicos

Establecer los fundamentos teóricos referentes al problema abordado como sustento a su desarrollo.

Determinar la situación del poliducto Pascuales – Cuenca respecto a la distribución de hidrocarburos.

Identificar los factores técnicos y económicos que influyen en la distribución del poliducto objeto de estudio.

Proponer mejoras basadas en los aspectos técnicos y económicos que inciden en la distribución de hidrocarburos del poliducto Pascuales – Cuenca.

Delimitación de la investigación

El estudio se centra en el levantamiento de información referente a las operaciones del poliducto Pascuales – Cuenca referentes a la distribución y los aspectos que inciden en la eficiencia de esta operación. Entre las áreas consideradas como relevantes debido a su capacidad para proporcionar información respecto a la problemática están el departamento de la Gerencia de

Transporte relacionado directamente a las operaciones del poliducto Pascuales - Cuenca, sumando los Terminales de despacho de La Troncal y Cuenca.

La información obtenida será referente a volúmenes de productos bombeados y comercializados, costos y tiempos de bombeo. Los productos objeto del presente análisis involucran GLP, gasolina súper, premezcla, gasolina extra, diesel 2 y diesel premium. Mientras que en la delimitación espacial, se tendrá información correspondiente a la zona geográfica de las instalaciones del poliducto Pascuales - Cuenca.

Cabe señalar que el estudio se constituye en una propuesta de mejora a los procesos de distribución, dependiendo de la institución analizada su puesta en marcha según el criterio de sus directivos y resultados que arroje la evaluación.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Marco teórico

Teorías administrativas.

Existen teorías que se identifican con el tipo de administración del estudio que se está realizando, realizándose a continuación la respectiva revisión de algunas con la finalidad de conocer sus principales características. La primera es la ideada por Henry Fayol, considerado como el padre de la teoría administrativa, fundamentada en catorce principios con seis funciones básicas y cinco elementos para alcanzar la eficiencia (Luna, 2015). Fueron publicados en el año 1961, siendo mencionados a continuación:

Autoridad y responsabilidad derivada del puesto que se ocupe y de factores personales.

Unidad de mando que implica el recibir órdenes de un solo superior.

Cadena escalar que corresponde a la existencia de una cadena de mando.

Espíritu de cuerpo haciendo referencia a la importancia del trabajo de equipo.

División del trabajo teniendo que establecer tareas elementales y funciones para cada trabajador o equipo promoviendo la especialización.

Disciplina que surge en la aplicación de sanciones por incumplimiento de deberes.

La subordinación de los intereses particulares en general responde a la actuación del personal hacia el beneficio colectivo.

La remuneración que hace referencia al pago justo a la mano de obra.

Centralización que responde al involucramiento del personal en la toma de decisiones.

Orden, persiguiendo que las personas y materiales estén en el lugar preciso.

Equidad, teniendo los administradores que ser justos ante los trabajadores.

Estabilidad personal, lo cual implica asegurar que exista una lista de sustitutos de trabajadores en caso de despidos.

Iniciativa, permitiendo a los trabajadores crear y llevar planes dentro de la institución.

Unidad de dirección, siendo necesario que cada área o grupo de trabajo sea dirigido por un administrador para el alcance de un objetivo en común,

Adicional a los principios, Fayol es quien plantea las principales actividades o áreas funciones que deben tener las organizacionales, logrando así el cumplimiento de sus objetivos trazados, supervivencia en el entorno y normal desarrollo:

Funciones técnicas y que hacen referencia a las relacionadas con la producción de bienes y servicios en una entidad. Es decir, permiten disponer de la oferta, la cual posteriormente ayudará a obtener los beneficios económicos tras su venta en el mercado.

Funciones de tipo comercial que implica la compra y venta desarrollada dentro de las organizaciones. Es decir, compra de materiales, insumos y demás, mientras la venta es aquella realizada a los clientes abarcando todas las actividades para comunicar la oferta y movilizar el producto.

Funciones financieras referentes a la búsqueda de capital, es decir financiamiento mediante la búsqueda y análisis de inversiones y fuentes de liquidez.

Funciones de seguridad en donde se menciona el garantizar la protección y preservación de bienes y personas dentro de la entidad.

Funciones de contabilidad, lo cual corresponde al registro de las operaciones diarias, generación de informes financieros y demás actividades relacionadas que aseguran un control de las operaciones desde una perspectiva cuantitativa expresándola en términos monetarios.

Funciones administrativas, la cual debe integrar las cinco funciones anteriores buscando coordinarlas y sincronizarlas para el correcto funcionamiento.

La segunda teoría corresponde a la del establecimiento de metas u objetivos. Fue propuesta por Edwin Locke indicando que una fuente muy importante de motivación para ejercer un trabajo corresponde a la intención del personal por ejercer una tarea, además de añadir que en base a los objetivos trazados se reflejará el nivel de esfuerzo para que el personal ejecute una función (Montaño, 2016). Sin embargo, para una verdadera utilidad de las metas, éstas tienen que ser claras, medianamente desafiantes y difíciles, evitando que sean percibidas como difíciles de alcanzar.

En este caso, las mejoras que se planteen como parte del proyecto al área de distribución de hidrocarburos del poliducto Pascuales – Cuenca que están encaminadas al logro de una mayor eficiencia en las operaciones deben ser percibidas por el personal responsable como posibles de alcanzar. Además, es importante que exista el compromiso de los trabajadores hacia el logro de esta meta y por ende la correcta motivación, siendo necesario medir su nivel de satisfacción en torno al puesto.

También se toma en consideración la teoría de las restricciones la cual plantea la utilización de las limitantes en una empresa que provocan los cuellos de botella, como base para efectuar los cambios significativos que favorecerán a las operaciones (Techt, 2016). En este caso, se deben identificar los principales

problemas que influyen en las operaciones de distribución, proponiendo con ello mejoras que favorezcan a la eficiencia.

Teoría de la eficiencia económica.

La teoría microeconómica de la empresa guarda una relación directa con el concepto de eficiencia económica. Ésta indica que las entidades se encuentran en una constante lucha por minimizar sus costos, generándose un ahorro y por ende incrementando sus ingresos (Martínez & Roca, 2015). Bajo esta perspectiva, lo que se persigue es la eficiencia medida comparando el resultado actual y el deseado.

En este caso, el proyecto propuesto responde a la teoría mencionada al involucrar un análisis de las operaciones de distribución que le generan costos adicionales, traduciéndose la intervención del problema en el alcance de un ahorro que maximizaría sus beneficios reflejándose en sus ingresos.

Teoría de la firma.

Bajo esta teoría se estudia y define el límite de la firma o frontera de externalización. Singer indica que dicha teoría muestra a la empresa y al mercado como dos mecanismos alternativos de organización, eligiéndose alguno de ellos en base al costo total (Singer, 2017). En este caso, los costos totales responden a los referentes a la transacción y producción.

Si se selecciona la empresa se supondrá que el producto se producirá internamente o si se selecciona al mercado entonces se adquirirá de otra fuente. Bajo esta perspectiva, la decisión se toma considerando en que si resulta más barato monitorear el comportamiento que controlarlo entonces se externalizará pero, si sucede lo contrario, es decir el monitorear resulta caro en comparación a controlar entonces se mantendrán las actividades dentro de la empresa.

El autor indica que generalmente en la práctica la mayoría de operaciones se realizan en el interior de la firma, lo cual se debe a las debilidades en la información, competencias y mecanismos de coordinación. En este caso, las operaciones de distribución en el poliducto Pascuales Cuenca se realizan internamente, sin intervenir la externalización.

Debe mencionarse que los costos de coordinación de los recursos mediante transacciones de mercado son los llamados costos de transacción que se generan a través de la externalización. Por otro lado, los costos de producir dentro de la entidad involucran no sólo la actividad como tal, sino también los involucrados en la organización, búsqueda de proveedores y demás actividades relacionadas.

Dentro de los costos de transacción destacan las negociaciones para la firma de los contratos con quienes prestarán sus servicios a la compañía, implicando la búsqueda de prospectos, entre otras actividades distintas al producto principal. Dependiendo el tipo de producto, condiciones del mercado, costos involucrados, capacidad instalada, entre otros factores, se podrá decidir si desarrollar un producto internamente o adquirirlo

Teoría de la logística.

La logística es una de las actividades u operaciones que se realiza dentro de una empresa y se constituye en un eje de gran importancia para asegurar su óptimo funcionamiento. Domínguez, Domínguez y Torres (2016) la definen como la gestión de materiales y productos desde los proveedores hasta los clientes, en el momento justo al menor costo posible. Como actividad tiene sus orígenes en el campo militar, específicamente durante la primera guerra mundial en donde implicaba el cálculo, preparación y realización en todo lo referente a movimientos

y necesidades de las tropas para conseguir la máxima eficiencia en las operaciones.

Es el año 1942 donde en Estados Unidos se plantea su enfoque empresarial para la construcción de buques de carga que abastecían el ejército en Europa. Debido a la necesidad de acelerar la construcción de los navíos se consideró que lo ideal era disponer de un responsable para el aprovisionamiento y planificación de la producción.

Actualmente, la cadena logística consiste en una vía por la cual se movilizan los materiales desde su origen hasta el consumidor o cliente siendo sometidos a manipulaciones, transformaciones, desplazamiento y almacenajes durante el proceso. Para este fin, la cadena logística se divide en:

Cadena de aprovisionamiento, la cual asegura la disponibilidad de los materiales necesario para diseñar la oferta y satisfacer la demanda. Es la vía por donde la empresa adquiere de sus proveedores los insumos, materiales o productos terminados que posteriormente serán vendidos con o sin transformación previa.

Cadena interna la cual es responsable de controlar el stock de los productos en proceso de producción y su movimiento interno. Una vez los materiales e insumos empiezan a ser procesados atraviesan una serie de procesos mediante una cadena logística interna que además se encarga de evaluar los niveles de existencias evitando el desabastecimiento.

Cadena de distribución que comprende el atender la demanda del público meta, es decir clientes, mediante la entrega del producto en el lugar y momento adecuado como fomento a su demanda. Esta involucra no sólo la acción de

entregar el producto al comprador, sino las actividades ligadas a la planificación y coordinación de envíos.

Teoría de la eficiencia, costos sociales KAPP 1950.

Esta teoría es utilizada debido a que las actividades realizadas por empresas petroleras están sujetas a un alto riesgo ambiental, demandando por ello de procesos óptimo que minimicen estas amenazas. Karl Kapp fue el autor de esta teoría quien menciona que las empresas generaban problemas ambientales por su afán de minimizar los costos privados. Cabe señalar que durante esa época era más permisivo para las entidades desarrollar, con autorización del Estado, procesos productivos cuyo impacto y residuos recaía sobre la sociedad.

Es decir, no existía garantía alguna de que los procesos tuvieran un bajo impacto ambiental denominando este autor a dichos impactos como costos sociales. En sí, este término abarca todas las pérdidas que un público debe asumir o soportar por el desarrollo de una actividad económica en forma ilimitada. Entre ellas están el deterioro a la salud, agotamiento de recursos naturales, contaminación ambiental y demás de tipo tangible o intangible.

Sin embargo, actualmente ese modelo de producción está teniendo modificaciones existiendo una mayor preocupación en el desarrollo de actividades de bajo impacto al medio ambiente no sólo como iniciativa empresarial, sino como obligación que el Estado impone y sanciona para garantizar la sostenibilidad.

Por ende, un mejor desarrollo de la distribución que se realiza en el Poliducto Pascuales Cuenca reduciría los costos sociales al minimizar el riesgo a amenazas como derrames, lo cual podría ser ocasionado por el deterioro de los equipos y

que además se constituye en uno de los principales problemas que afecta al área objeto de estudio.

La mejora continua de procesos.

Su implementación en el entorno empresarial se ha convertido en una práctica extendida, principalmente en las industrias. Tolosa (2017) indica que una entidad que aplica la mejora continua asegura la existencia de procesos documentados y conocidos por el personal involucrado a fin de su cumplimiento homogéneo, además de sistemas para la medición de los resultados.

Las empresas que desean involucrarse en este proceso deben tener cualidades como la voluntad hacia el cambio, ya que durante el trayecto puede surgir la necesidad de modificar las operaciones, disponer de personal involucrado y motivado siendo quienes intervendrán en las operaciones, disponer de recursos técnicos y humanos para la medición de procesos y su análisis, finalmente la capacidad técnica y operativa para realizar los respectivos cambios que posteriormente se requieran.

Este autor indica que en el proceso de mejora no se evalúan sólo personas, sino también procesos, este segundo en mayor relevancia para posteriormente diseñar estrategias que mantengan motivado al personal en el ejercicio eficiente de sus funciones. Su implementación es gradual y ordenada, involucrando a las personas en la búsqueda de soluciones a deficiencias en las operaciones.

Entre los motivantes a su implementación están la existencia de un problema de calidad, se requiere reducir el tiempo de las actividades, minimizar gastos, eficiencia en el uso de recursos y demás limitaciones que puedan surgir. En el presente proyecto, las deficiencias que se esperan solucionar involucran aquellas

que impactan negativamente en las operaciones de distribución de hidrocarburos, siendo una de ellas el mantenimiento de los equipos.

La mejora continua demanda la evaluación de los procesos identificando cuáles son los errores o limitaciones que presentan a fin de ser sometidos a cambios que aporten a la eficiencia, siendo posteriormente controlados y evaluados periódicamente, logrando así una cultura organizacional hacia la innovación constante en beneficio de los clientes y de la entidad.

Transporte de hidrocarburos en la historia.

El petróleo es un recurso no renovable de alto valor a causa de su gran utilidad energética. García (2015) indica que se ha constituido en una fuente importante de ingresos para los gobiernos, siendo utilizado en diferentes industrias y obteniéndose éste derivados como el combustible. Entre las industrias que más destacan por su dependencia hacia el crudo se encuentran el transporte y la manufactura.

Citando al Museo del Petróleo en Perú (2019) se conoce que el uso de este producto data de tiempos prehistóricos, esto en civilizaciones como Babilonia donde se empleaba en lámparas de aceite natural, existiéndose también evidencia en la antigua Roma, Egipto e incluso dentro del imperio Inca. Con el pasar de los años, es en la era moderna donde se empieza a dar un uso masivo del crudo derivándose este éste una gama de productos comerciales tales como:

Energéticos al emplearse como combustible para diversas industrias, generación de energía eléctrica y uso doméstico.

Productos especiales como grasas, lubricantes, derivados para uso industrial, asfalto, entre otros.

Materias primas para la industria petroquímica destacando los plásticos, pinturas, envases, fibras textiles, entre otros.

Citando al estudio titulado Introducción a la Industria de los Hidrocarburos escrito por Calle (2015) se indica que desde el año 1850 es cuando la industria se empieza a desarrollarse, iniciando en 1850 cuando Samuel Kier en Estados Unidos lo comercializa con el nombre de "petróleo" o "aceite de roca". Posteriormente, en 1852 Abraham Gessner en Canadá obtiene la patente para su proceso de obtener combustible para lámparas a partir del petróleo, al cual se denominó queroseno.

En el año 1859 se perfora el primer pozo petrolero para extracción, siendo iniciativa de Edwin Drake para conseguir así el queroseno para la iluminación. Posteriormente incrementa la explotación, se realizaron mayores estudios de los cuales surgieron otros derivados hasta ubicarse este producto como un elemento esencial que permitió el desarrollo industrial y económico a nivel mundial

La Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos (2017) indica que el petróleo que se extrae de los pozos es prácticamente inservible, debiendo atravesar un proceso de refinación para obtener así productos útiles. En un inicio, la industria petrolera refinaba el crudo cerca de los lugares de extracción pero, con el incremento en la demanda se consideró más conveniente transportarlo hacia refinerías de los países consumidores, haciendo relevante el tema del transporte.

Adicionalmente, para los países que se autoabastecen también es necesario disponer de redes de transporte que le brinden eficiencia ya que los yacimientos generalmente se encuentran a cientos de kilómetros de los centros de tratamiento y consumo. En la actualidad los medios de transporte más empleados para el crudo corresponden a los oleoductos y los buques petroleros. También está el

transporte en carretera mediante camiones tipo cisterna o vagones para el caso de trenes.

Se define como oleoducto al conjunto de instalaciones cuyo fin es transportar, mediante tuberías, hidrocarburos líquidos, brutos o refinados. El término no sólo implica la tubería, sino también todas las instalaciones necesarias para garantizar la explotación, depósito, estaciones de bombeo, conexiones, redes de transmisiones, distribuidores, control medio ambiental y demás.

El diámetro de las tuberías usadas se ubica entre 10 cm a un metro, estimándose que existen cerca de 1,5 millones de km en tuberías para el transporte de crudo de las cuales un 70% se destinan para gas natural, 10% para productos terminados y 20% para crudos. Entre los países que destaca por su amplia red de oleoductos se encuentra Estados Unidos.

En el caso de los oleoductos más importantes en el planeta están el de Bakú-Tiflis-Ceyhan conocido como BTC y que transporta crudo desde el Mar Mediterráneo hasta el Mar Caspio teniendo una extensión de 1.768 kilómetros. También destaca el de Druzhba ubicado como el más largo en el planeta con una extensión de 8.900 kilómetros atravesando gran parte de Europa Oriental entre países como Rusia, Lituania, Ucrania, Alemania, República Checa, entre otros.

El de Kazajistán-China catalogado como el Oleoducto más importante del continente asiático con una extensión de 2.228 km transportando 20 millones de toneladas de crudo al año. La forma como operan estas estructuras permite que el petróleo sea conducido gracias al impulso que proporcionan las estaciones de bombeo, ajustándose su número y potencia según el volumen a movilizar, diámetro de la tubería, viscosidad del producto, obstáculos geográficos y la resistencia mecánica.

Su construcción es una gran obra de ingeniería, por ello suelen participar varias empresas, partiendo de estudios económicos, financieros y técnicos que garanticen su eficiencia operativa con un mínimo impacto ambiental. Se trata en lo posible que el trazado sea recto, siendo las tuberías enterradas en el subsuelo.

Calle (2015) indica que en ocasiones los oleoductos se utilizan para transportar dos o más productos distintos sin realizar ninguna separación física creándose una mezcla denominada interfaz y que debe retirarse en las estaciones de recepción para evitar la contaminación de los productos.

En estas operaciones el oleoducto puede ser convertido a funciones de poliducto, considerándose este último como sistemas de tuberías que transportan varios tipos de hidrocarburos terminados, funcionando de manera similar que los oleoductos. Entre los productos que se distribuyen por esta vía están la gasolina, diesels, kerosene, entre otros.

Los poliductos construidos a grandes dimensiones pueden contener entre cuatro a cinco productos diferentes durante el recorrido y que se entregan a los terminales de recepción o a estaciones intermedias, las cuales están ubicadas en la ruta. Con este fin es importante programar los envíos estableciendo las presiones y velocidades de desplazamiento para cada uno controlándose de forma computarizada.

La finalidad de programar adecuadamente estos parámetros para movilizar los derivados permite que el nivel de mezcla o interfaces que se alcanzan durante la operación sean mínimas sin perjudicar la calidad de un porcentaje significativo del lote. Parte de estos hidrocarburos llegan a los terminales de despacho cuya finalidad es el acopio del combustible para su carga en camiones cisterna que abastezcan a estaciones de servicio (Calle, 2015). Además, dentro de estos

terminales se realiza el control de calidad mediante laboratorios asegurando que las partidas despachadas cumplan las especificaciones requeridas.

Disposición de envíos para la distribución de hidrocarburos.

Los hidrocarburos son bombeados mediante un poliducto, uno tras otros en un mismo conducto conformándose así unidades perfectamente identificables para los equipos de medición (Calle, 2015). Estas unidades son denominadas *batches*, siendo corrientes uniformes que contienen ciertos volúmenes de un producto único, no utilizándose dispositivos físicos para separarlos volviendo la contaminación inevitable dentro de cada interface.

El producto interfaces es definido como una mezcla que se produce de dos partidas de diferentes densidades, esto cuando se transportan por medio de tuberías de un poliducto. Dentro de estos ductos, según la configuración de las operaciones pueden reducirse los niveles de contaminación pero existen casos donde la diferencia en las densidades requiere separados mecánicos a los cuales se denomina *pigs*.

No sólo esto debe ser coordinado, sino también otros aspectos operativos que permitan la máxima eficiencia en un poliducto. Entre ellos destacan las operaciones de las estaciones de bombeo en distintos horarios, niveles de stock de productos en los tanques de las refinerías y centros de distribución, las órdenes de despacho acordadas con los clientes, entre otros (Calle, 2015). Estas decisiones deben ser optimizadas mediante la programación óptima de las operaciones de bombeo.

Programación del despacho de combustibles para almacenamiento en múltiples destinos.

La programación de poliductos que abastecen de combustibles a múltiples terminales ha recibido un interés creciente por parte de los investigadores del área en la última década. En general, los clientes o usuarios del poliducto contactan al transportista u operador de la línea para colocar sus órdenes de traslado, llamadas nominaciones, correspondientes al próximo mes (Calle, 2015). Una vez que se acepta el pedido, el usuario debe entregar a tiempo el lote de combustible en la estación cabecera, y disponer de suficiente capacidad de almacenamiento en la terminal receptora para descargarlo.

Entre las prácticas habituales para la planeación se solicita a los usuarios realizar sus pedidos con anticipación, aproximadamente un mes, para así coordinar los traslados de combustible el siguiente mes. Con esto se diseña una agenda mensual donde se describen las actividades de bombeo para cumplir los requerimientos.

Por ende, si algo dentro del proceso falla o existen problemas que ocasionan una menor operatividad entonces se afectará toda la programación, derivándose incluso en el cumplimiento de las entregas y comprometiendo además la capacidad para el mes siguiente. Las operaciones se mantienen por ciclos, en algunos casos hasta de 14 días y cuando se completa una secuencia, otra comienza a impulsarse.

Cuando los poliductos operan en este tipo de ciclos es necesario disponer de la cantidad suficiente de tanques para el almacenamiento, de esta forma en ciclos semanales la necesidad de dichos tanques se reducirá a la mitad pero la cantidad

de interfaces, es decir mezclas de hidrocarburos durante el transporte por el poliducto, van a duplicarse.

Con el incremento de las interfaces, un ciclo de bombeo semanal reducirá los costos del inventario pero causados por la degradación del combustible. Cabe señalar que un mayor incremento de las órdenes, superior a la capacidad de bombeo demandará que el planificar determine qué nominaciones se reducen a fin de cumplir con los requerimientos. Es importante conocer la capacidad que posee el poliducto para evitar incumplimiento ante los clientes; sin embargo, problemas ligados a la operatividad también podrían incidir en la satisfacción de los pedidos.

Cuando se realiza el programa de bombeo, es transferido a los despachantes de quienes se encargan de las operaciones relacionadas a la carga, transporte y descarga de los lotes, es decir del hidrocarburo una vez se transporta por los ductos. Esto se realiza de forma automatizada mediante sistemas computarizados, estimando incluso el instante donde arribará al terminal.

Desafíos de un entorno para el almacenamiento de hidrocarburos.

El proceso de almacenamiento de petróleo y sus derivados atraviesa distintas etapas partiendo de la recepción, descarga y posteriormente el almacenamiento. El Ministerio de Ambiente del Ecuador (2013) indica que la recepción implica el ingreso del hidrocarburo al área de almacenamiento.

Cabe señalar que el crudo que se extrae de los yacimientos se transporta mediante los ductos para ser descargado y posteriormente almacenado en tanques temporales previo traslado a las refinerías o puertos para su exportación. Una vez llega a las refinerías y se realiza el debido tratamiento son transportados en carros cisternas a centros de distribución donde se almacenan para su venta al público.

Entre los riesgos asociados al almacenamiento temporal previo transporte a refinerías o puertos están principalmente derrames potenciales emisiones y ruido. Una vez llega a las refinerías o puertos, se procede a la descarga siendo otra etapa ligada al almacenamiento involucrando la manipulación de válvulas de control presentes en los oleoductos. Este crudo se deposita en tanques de almacenamiento bajo un monitoreo continuo de la presión y velocidad del crudo.

Una vez se obtienen los derivados en las refinerías, se procede a la carga de los derivados en los camiones cisternas requiriendo medidas de control entre las cuales destacan la separación del transportista y demás personas a al menos 7 metros del vehículo mientras su llenado, apagar el motor y revisión por parte del personal técnico a fin de evaluar la capacidad de la cisterna y condiciones del camión tales como mangueras, conexiones y demás.

Si aprueba el control se procede al llenado de la cisterna, existiendo también riesgo a derrames y que deben monitorearse durante todo el proceso. El Ministerio del Ambiente (2013) establece que durante todas estas actividades interviene el almacenamiento, considerada la última etapa y esencial en cada fase destacando:

Almacenamiento en el área de extracción, siendo colocado el crudo extraído de los yacimientos en depósitos con capacidades hasta de 100 mil metros cúbicos previo bombeo a las refinerías. Puede realizarse a presión o temperatura ambiente.

Almacenamiento en la refinería, disponiendo estas estructuras de numerosos depósitos para el tratamiento del crudo sucesivo. Cada tanque se construye según el tipo de producto, conservando una temperatura distinta según el derivado a contener, por ejemplo para gas normal licuado se requiere una temperatura de -160 grados centígrados pero el gas licuado de petróleo demandará entre -42 a -12 grados.

Almacenamiento en terminales de hidrocarburos, siendo depósitos ubicados generalmente cerca de centros de consumo requiriendo de normas de seguridad durante la carga y descarga del producto para reducir al mínimo algún riesgo por contaminación o accidente.

En todos los casos, los tanques utilizados deben construirse según las normas del Instituto de Petróleo Americano, teniendo como objetivo asegurar que en la industria exista un almacenamiento seguro y razonable para la economía. Entre las especificaciones están el diseño, materiales, montajes, fabricación y requerimientos de prueba para cada tipo ya sean tanques verticales instalados sobre tierra, de tapa superior abierta, tanques cerrados, de acero soldado, incluso considerando sus capacidades.

A los tipos de almacenamiento debe agregarse el de reserva siendo una obligación de las compañías petroleras en algunos países el disponer de una cantidad de producto estimada que garantice el abastecimiento del mercado interno durante un periodo determinado, esto en depósitos de terminales portuarios de las refinerías y los almacenes de distribución. Esta iniciativa surge en 1973 durante la guerra árabe israelí que provocó el desabastecimiento de gasolina en Europa aprobándose normas que garanticen la existencia de reservas.

Durante las operaciones petroleras, cuando un centro receptor no está en la capacidad de albergar todo el lote por condiciones como falta de capacidad en los tanques o por algún otro problema, la línea de transporte debe detenerse. Bajo este esquema, se requeriría proyectar un avance progresivo de estos lotes en cada línea para realizar la descarga considerando además el intervalo de almacenaje en los tanques temporales.

Es importante, a fin de evitar problemas en la recepción y posterior despacho es necesario coordinar los flujos de los tanques en cada terminal teniendo en cuenta que el detener las operaciones resulta en costos significativos ligados al reinicio de la actividad. Otro de los factores que inciden es el tiempo de transporte en los ductos que puede variar entre 3 a 10 días lo cual va a depender de las dimensiones del ducto y el destino.

Comercialización de hidrocarburos.

La comercialización de hidrocarburos se define como el proceso de compra - venta de crudo y derivados dentro y fuera del país, por lo que puede clasificarse en interna e internacional. En Ecuador la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (2016) tiene como función garantizar la disponibilidad de los derivados de petróleo en el sector público y comercial, considerando que el mismo se maneja por medio de cupos a las comercializadoras. El uso de estos derivados se lleva a cabo diariamente una vez ha sido receptado y colocado en los tanques de almacenamiento, cumpliendo además con los controles de calidad.

Los camiones cisternas son los encargados de transportar los derivados desde las refinerías a los centros de comercialización despachándose diariamente GLP, gasolina súper, Ecopaís, diesel 2, Diesel Premium. Tomando como referencia a Diario Expreso (2018) Debe señalarse que en el país se ha recurrido a la importación de gasolina a fin de satisfacer la demanda nacional, siendo esencial para la red mundial de transporte permitiendo el funcionamiento de la mayoría de vehículos a motor e incluso las fábricas industriales.

En respuesta a los cambios del mercado están apareciendo nuevos productos que respondan a las necesidades del público, entre ellos combustibles que generen un nivel de contaminación más bajo y minimicen el empleo del petróleo

considerando que es un recurso no renovable. Entre los avances que responden a este problema está la gasolina Ecopaís cuyo contenido corresponde al 95% de premezcla y 5 % de etanol según lo expone el Ministerio de Hidrocarburos del Ecuador (2017).

Marco conceptual

Administración pública

Hace referencia al conjunto de órganos cuya finalidad es desarrollar actividades y funciones enmarcadas dentro de objetivos políticos e institucionales, esto para el bien común (Dirección General de Formación Pública en Argentina, 2017). Es decir, pretende satisfacer de manera inmediata los intereses públicos, mientras que los poderes judiciales y legislativos lo realizan de manera mediata.

Distribución

Es una función dentro de la empresa, formando parte de la logística. Brenes (2015) indica que la finalidad en la distribución es entregar un producto a los clientes, por ello involucra la recepción de pedidos, coordinación y entrega, persiguiendo con ello la satisfacción del público meta

Hidrocarburo

Hace referencia a un grupo amplio y variado de sustancias que se encuentran compuestas por átomos de hidrógeno y carbono. Debe mencionarse que el petróleo es una mezcla de estos compuestos ubicándolo dentro de este grupo al igual que el gas natural (Asociación española de compañías de investigación, exploración y producción de hidrocarburos y almacenamiento subterráneo ACIEP, 2017). Estas mezclas pueden ser transformadas, obteniéndose derivados utilizados a diario como el caucho, tintas, fibras, cosméticos, envases, medicina, entre otros.

Mantenimiento

Hacen referencia a acciones que se realizan dentro de una entidad para asegurar el óptimo funcionamiento o estado de los activos que conforman la infraestructura. Gavinet destaca que pueden clasificarse en preventivo y de reparación, desarrollándose planes determinando los niveles de intervención para cada evento. El mantenimiento preventivo se realiza de forma programada para evitar el deterioro acelerado de los activos y asegurar el correcto funcionamiento.

Por otro lado, el mantenimiento correctivo está orientado a atender fallas que surgen por el uso de los activos, pudiendo ser o no programadas. Se clasifican en sustitución de elementos cuando se cambian piezas y de reparación, implicando acciones como desmontaje de los equipos, intervención de personal más especializado, entre otras acciones de mayor complejidad.

Petróleo

Se constituye en un recurso no renovable cuyo nombre proviene del latín *petroleum* que significa aceite de roca. Este posee apariencia de líquido aceitoso e inflamable conformado por una mezcla de hidrocarburos presentes en la naturaleza (Servicio Geológico Mexicano, 2017). Pueden encontrarse en estado líquido, sólido o gaseoso pudiendo pasar de una a otra fase debido a cambios en la temperatura o presión.

Presupuesto

Surge de un análisis previo en donde se determinan los costos y gastos anticipados por la ejecución de un proyecto (Pacheco & Pérez, 2018). Según el tipo de actividad a realizar, suele ir acompañado en las empresas de un pronóstico referente a los ingresos que se obtendrían tras aplicar el proyecto, justificando así la inversión.

Proceso

Se constituye en una secuencia de pasos con orden lógico ejecutados con el fin de alcanzar un resultado u objetivo en específico (Editorial Elearning, 2015).

Dentro de una empresa suelen estar conectados con otros procesos, siendo interdependientes.

Productividad

Es una medida económica que se calcula en relación al número de bienes que se producen frente a los recursos destinados para la obtención de los mismos (Organización Mundial de Comercio, 2016). Es decir, permite determinar la eficiencia en la producción considerando que, mientras más productos se generen con menor cantidad de recursos la eficiencia será mayor.

Recursos humanos

Está compuesto por la mano de obra, es decir personas físicas que ejercen alguna función dentro de la empresa, interviniendo en los procesos para el alcance de los objetivos. Luna (2015) lo define como el elemento generador de progreso y transformación en la empresa, permitiendo su intervención que los demás recursos puedan coordinarse. Su importancia radica en ser los responsables de administrar dichos recursos, por ello se requiere de su adecuado reclutamiento basado en sus capacidades según el perfil del puesto.

Sector público

Es lo contrario al sector privado, siendo su principal representante el Estado mediante sus organismos, instituciones y empresas (Canel, Piqueiras, & Ortega, 2017). Es decir, el sector público comprende el conjunto de entidades pertenecientes al gobierno que ejercen determinadas competencias en beneficio del colectivo.

Seguridad en el trabajo

Junto con la salud en el trabajo se define como disciplina cuya finalidad es asegurar un ambiente de trabajo de calidad para el trabajador. Cifuentes y Cifuentes (2016) es un derecho del recurso humano el desempeñar sus funciones en un área que le garantice lo antes mencionado, obligándose a los empleadores a garantizarlo sujetándose a sanciones por su inobservancia

Subsidio

Hace referencia a una prestación asistencial del Estado en materia económica que posee una duración determinada para estimular la productividad y se evalúa en forma periódica (Córdova, 2017). Su implementación no debe afectar las finanzas públicas, teniendo como otra característica la generalidad, y temporalidad.

Marco legal

Este apartado sirve como base para la presente investigación y sustenta los aspectos anteriores, tomándose en cuenta los cuerpos legales que tienen afinidad al objeto de estudio en el presente trabajo de investigación. En primera instancia destaca la Constitución del Ecuador emitida por la Asamblea Nacional (2008) presentando en el artículo 276 que el régimen de desarrollo tendrá como uno de sus objetivos el de recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable. Para este fin las operaciones industriales, entre ellas las petroleras, deben garantizar seguridad y contribuir a la reducción del impacto ambiental.

Cabe señalar que la construcción del Poliducto Pascuales Cuenca responde a este objetivo, habiendo sustituido el transporte por carretera por la movilización de hidrocarburos mediante tuberías, minimizando la emisión de CO₂ incluyendo

el riesgo a derrames. Respecto a la Ley de Gestión Ambiental emitida por el Congreso Nacional (2004), actual Asamblea Nacional, destaca en varios de sus artículos la intervención del Estado en la generación de proyectos que contribuyan al medio ambiente y medidas de control a aquellos que generen un impacto al ecosistema, debiendo ser sometidos en primera instancia a una evaluación para ser aprobado y garantizar el acceso de las personas y comunidades a un ambiente libre de peligros ambientales

En el artículo 19 se presentan que los proyectos públicos y privados, siendo el caso del Poliducto Pascuales Cuenca, que generen algún impacto ambiental deben ser calificados previa implementación. Tras la evaluación se indica que no generaba efectos negativos al ecosistema para su edificación, aportando incluso su funcionamiento a la preservación del mismo.

Esta ley además reforma la Ley de hidrocarburos agregando al artículo 1 que la explotación seguirá lineamientos para el desarrollo sustentable, garantizando la protección y conservación del medio ambiente. Respecto a la Ley de Hidrocarburos, esta fue emitida por el Congreso Nacional 1978 y presenta su última reforma realizada por la Asamblea Nacional (2014). En el contenido, artículo 68 exige que las actividades de almacenamiento, distribución y venta de hidrocarburos en el país sean realizadas por PETROECUADOR, empresas o personas naturales de reconocida competencia.

Para ello tendrán que estar sujetas a requisitos técnicos, normas de calidad, de protección del medio ambiente y controles que fije la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburiífero. Adicionalmente, se indica que la distribución, almacenamiento y venta de derivados se constituyen en un servicio público y se prohíbe la suspensión del mismo.

Para su cumplimiento es necesario que los equipos que intervienen en la ejecución de las actividades en mención, poniendo relevancia a los que intervienen en la distribución como punto al cual se enfoca este proyecto, deban funcionar de manera óptima planificándose correctamente las operaciones para evitar el desabastecimiento interno. Adicionalmente, se brinda garantías ambientales obligando a las entidades involucradas en actividades petroleras a operar sin afectar en forma negativa la organización económica y social de las comunidades, ni sus recursos renovables y no renovables como parte del compromiso hacia la protección del ecosistema.

Marco referencial

Estudios referenciales.

A fin de responder a este punto se realizó la consulta de fuentes referenciales, tanto extranjeros como nacionales; sin embargo, se evidenciaron limitantes en el acceso a información a causa de un reducido número de investigaciones sobre el tema. Macías y Martínez (2012) realizan un estudio enfocado en el transporte de hidrocarburos indicando también como limitante la disponibilidad de investigaciones referenciales, presentando experiencias en programación de poliductos en relación a otros países.

Uno de los citados es el estudio realizado por Álvaro García Sánchez que pretendía resolver problemas ligados a la programación de oleoductos multi producto en Madrid, estos específicamente ligados a la falta de inventarios. Otro correspondió al de Cafaro, encaminado a la optimización del caudal de transporte de los combustibles, abordando la configuración de equipos en las estaciones de bombeo y su curva de rendimiento.

Este consideró además la evaluación de múltiples alternativas operacionales a nivel de planeación permitiendo conseguir una rápida visualización de los envíos dentro de la tubería, proponiendo la implementación de procedimientos tipo “what if...” cuyo fin es facilitar la intervención del programador del sistema de transporte con respecto a la toma de decisiones clave para mejoras.

Con ello pueden incorporarse a este modelo incluso decisiones todavía más específicas que por efectos de simplicidad hayan sido ignoradas tales como la determinación del perfil de presiones a lo largo de la tubería. Adicionalmente, se incluye el método MILP, respondiendo sus siglas a Mixed Integer Linear Programming for Control, cuya finalidad es resolver problemas de una manera lineal utilizando variables continuas y discretas.

Rejowski y Pinto emplean este modelo de tiempo discreto, presentando las líneas de productos que los contenían en manera dividida para la generación de programaciones mensuales, incluso se utiliza por Magatão, Arruda y Neves para lograr mejores resultados en términos de tiempo. Los trabajos en mención fueron utilizados por Diego Cafaro, Jaime Cerdá, David Ospina y Andrés González para la programación de refinados con características similares pero en países distintos.

Respecto a investigaciones nacionales, no existen temas similares, considerándose las realizadas por autores nacionales correspondientes a evaluaciones técnicas y económicas en materia petrolera. El realizado por Torres (2016) estuvo encaminado a un estudio de factibilidad técnico económico que buscaba la implementación de complementaciones económicas en el campo AT del Oriente Ecuatoriano. El problema se sustenta en esta nueva tecnología que permite incrementar la productividad de los pozos, teniendo en cuenta que el sistema actual empleado representa altos costos de intervención.

Las complementaciones inteligentes permitirían reducir los costos de producción conjunta entre dos o más zonas de un mismo pozo mediante una sola bomba y tubería. La evaluación técnica involucró el análisis de un total de 182 pozos como muestra de investigación realizándose de ello un análisis técnico que evaluó sus procesos utilizados para la extracción de crudo, incluyendo los niveles de productividad de cada pozo.

Con estos datos se realizó la evaluación económica mediante índices financieros como el valor actual neto VAN, Tasa Interna de Retorno TIR y Retorno sobre la inversión RSI, determinándose en cada pozo periodos de recuperación entre 6 a 12 meses con una TIR que va del 57% al 160%. Otro estudio fue el desarrollado por Armijos (2018) enfocándose en un análisis de la factibilidad técnica y económica respecto a la desgasificación de anulares en pozos productores de petróleo del campo Auca. El proyecto surge al existir problemas durante la vida útil de un pozo petrolero que afectan el sistema de bombeo, siendo uno de ellos la presencia de gas libre.

Por ello se presenta como medida la instalación de un sistema de desgasificación a fin de mejorar la productividad corrigiendo las limitaciones de bombeo tomando como referencia cinco pozos. La evaluación técnica involucró un análisis de la productividad de cada pozo enfocada en medir las pérdidas si continuaban operando como lo hacían normalmente y el rendimiento con el sistema.

Esto permitió realizar la evaluación económica tomando como base el rendimiento en la producción acompañado de un análisis con indicadores financieros tales como el valor actual neto VAN, tasa interna de retorno TIR, relación costo beneficio y periodo de recuperación de la inversión. Para estos

flujos se consideró la inversión en instalaciones, incluso valores por mantenimiento, producción y operación.

Como dato de interés, la TIR resultante fue de un 117% justificada por un incremento en la productividad. Mediante ambos estudios nacionales se demuestra que los proyectos relacionados al sector petrolero cuyo fin es incrementar la productividad de los pozos petroleros son altamente rentables, reduciendo costos de operación mientras se eleva el rendimiento.

En este caso deben recalcar que la investigación propuesta en el Poliducto Pascuales Cuenca también pretende incrementar, no los niveles de producción, sino de bombeo para la distribución de hidrocarburos a cada terminal y que ha presentado retrasos por problemas operativos relacionados a equipos, especialmente por el mantenimiento.

Evolución de los sistemas de bombeo para distribución de hidrocarburos en el Ecuador.

En el Ecuador los hidrocarburos han sido transportados desde las refinerías y terminales marítimos hasta los terminales y depósitos, donde se almacenan en grandes tanques, para luego ser distribuidos a las comercializadoras. Mediante una red de poliductos que ha venido siendo instalada con el transcurso del tiempo en la zona norte y sur del País por parte de EP Petroecuador, se ha podido abastecer la demanda del mercado interno. A continuación, mediante el Plan Estratégico Empresarial 2018-2021 de la EP Petroecuador (2019) se presentan las capacidades de los poliductos a nivel nacional:

Poliducto	Longitud Km	Diámetro Tubería Plg.	Capacidad Bombeo Bls/día	Caudal Máximo Bls/h
Esmeraldas - Santo Domingo	164,6	16	60.504	2.521
Santo Domingo - Quito *	88,3	12	46.752	1.948
Santo Domingo - Pasauales	276,5	10	36.480	1.600
Quito - Ambato	110,4	6	11.700	488
Ambato - Riobamba	40,7	6	12.480	520
Shushufindi - Quito	304,8	4 - 6	10.800	450
Libertad - Pasauales	126,7	10	21.600	900
Libertad - Manta	170,6	6	8.400	350
Tres Bocas - Pasauales	20,6	12	108.000	4.500
Tres Bocas - Fuel Oil	5,6	14	48.000	2.000
Monteverde - Chorrillo	124,2	12	81.000	3.375
Pasauales - La Troncal	103	10	46.500	1.938
La Troncal - Cuenca	112	8	30.800	1.283
TOTAL	1.648		523.016	

Figura 1. Infraestructura de Poliductos a Nivel Nacional, tomado de EP Petroecuador (2019)

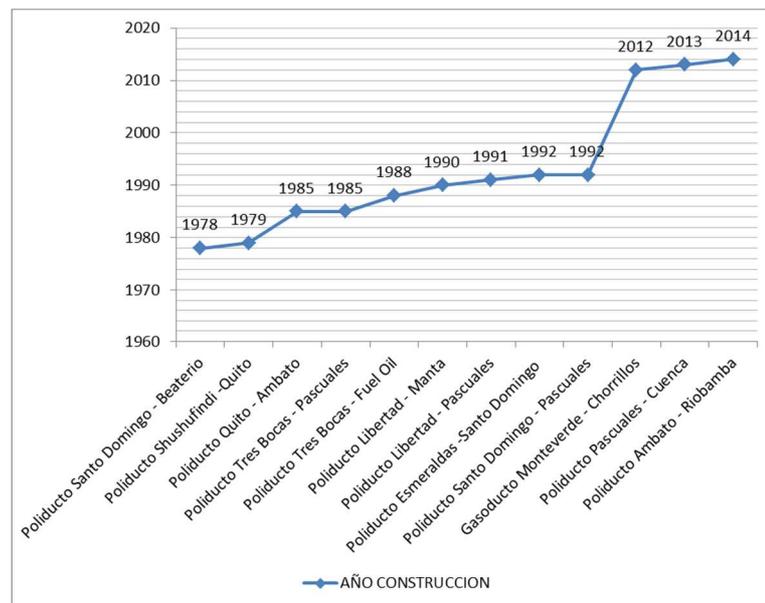


Figura 2. Evolución en la construcción de poliductos en Ecuador, tomado de EP Petroecuador (2019)

Uno de los temas que ha marcado la comercialización del crudo es el precio del barril, la cual incluso ha favorecido y perjudicado a la economía del país debido a su volatilidad. A continuación se presenta cómo ha venido comportándose el precio del barril del petróleo según el Plan Estratégico Empresarial citado:



Figura 3. Evolución del precio del petróleo, tomado de EP Petroecuador (2019)

Como puede observarse existen variaciones constantes en los precios figurando los picos más altos durante el periodo 2011 – 2014, sufriendo una reducción importante al año 2015 correspondiente a \$ 42,17 sobre el cual ha existido variaciones poco significativas. Este comportamiento económico en dichas épocas permitió al País contar con los recursos económicos necesarios para poder presupuestar la construcción del poliducto Pascuales – Cuenca, entre otras obras de gran infraestructura, y poder satisfacer la demanda de hidrocarburos.

Cabe mencionar que las exportaciones de crudo, importaciones y exportaciones de derivados se las realizan en los terminales marítimos de Esmeraldas, La Libertad, Tres Bocas y Monteverde. La EP Petroecuador (2019), a través de su red de poliductos, transporta la producción e importación de productos a los diferentes depósitos y terminales de distribución, registrándose un aumento anual en los volúmenes transportados como se muestra a continuación:

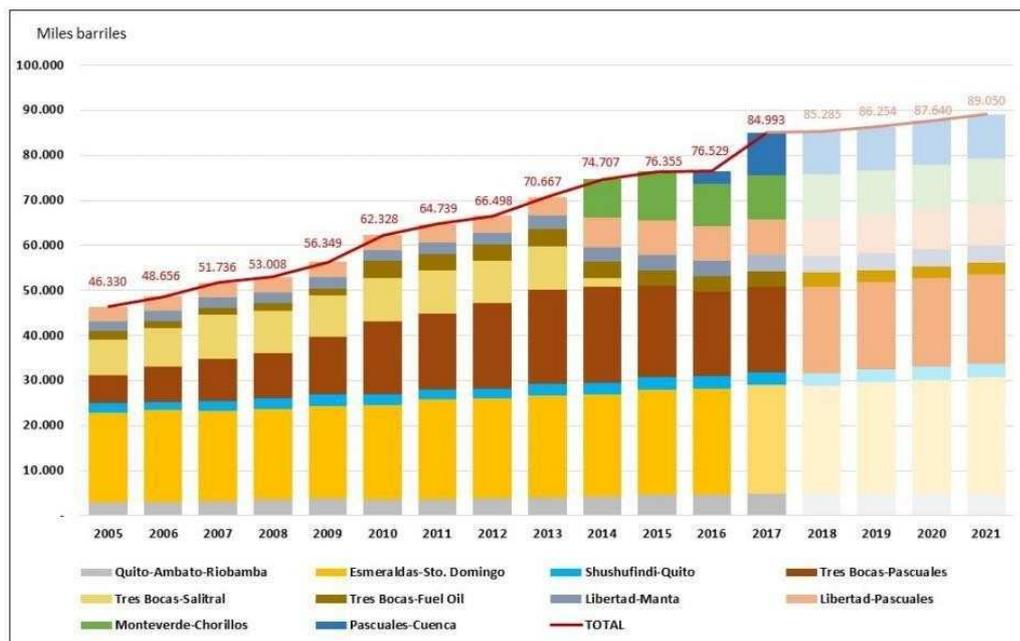


Figura 4. Derivados transportados por poliducto periodo 2005-2021, tomado de EP Petroecuador (2019)

Este incremento obedece a la rehabilitación de las unidades de refinación, entre ellas las de Esmeralda cuya producción tuvo un incremento del 10% al año 2016 en relación al año 2012, año donde entra en operaciones el Poliducto Pascuales - Cuenca. Además, también se encuentra la producción de gasolina ECOPAÍS, siendo un biocombustible compuesto de gasolina base y bioetanol obtenido de la caña de azúcar. Con este fin se realizaron inversiones no sólo en la refinería de Esmeraldas, sino también en La Libertad, Terminales Pascuales, La Toma y Barbasquillo, añadiendo que al año 2017 ya inició el despacho de este producto en La Troncal y Chaullabamba entrando además

Cabe señalar que la evolución de los sistemas de distribución de hidrocarburos ha estado siempre relacionada a la demanda interna de los derivados. Esta demanda es atendida por la comercializadora EP Petroecuador tanto para distribuidores y consumidores finales internos. Para ello se cuenta con 46 estaciones de servicios propias, 205 estaciones de servicio afiliadas, 12 depósitos

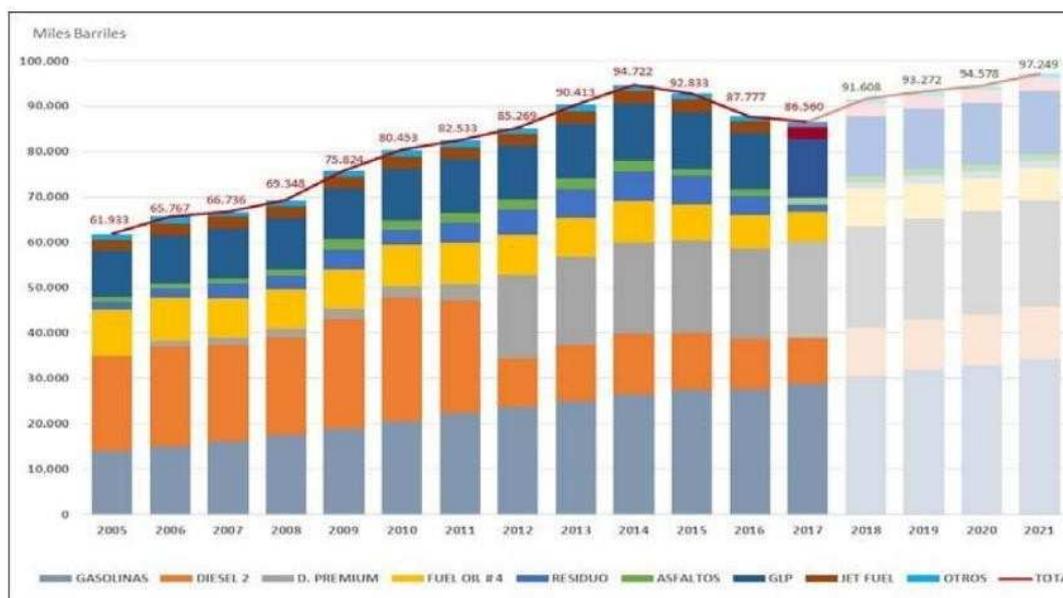


Figura 6. Demanda Interna de Derivados periodo 2005-2021 tomado de EP

Petroecuador (2019)

Estas proyecciones están basadas al análisis del comportamiento del consumo por sector, presentando a continuación las cifras:

SECTOR	2018	2019	2020	2021
Aéreo	2,785	2,781	2,809	2,837
Agrícola	287	274	279	284
Automotriz	53,180	54,305	55,976	58,009
Cementerero	35	41	42	42
Doméstico	11,956	12,017	12,233	12,453
Eléctrico	4,723	4,649	3,871	3,872
Industrial	8,843	9,243	9,338	8,444
Naviero	3,730	3,810	3,820	3,846
Pesquero	2,586	2,619	2,642	2,702
Petrolero	3,318	3,383	3,419	3,516
Productos Especiales	165	150	150	151
TOTAL	91,608	93,272	94,578	97,249

Figura 7. Proyección de demanda por sector en miles de barriles tomado de EP

Petroecuador (2019)

Como puede observarse, el sector automotriz es en donde existe un alto consumo de derivados, seguido del doméstico, industrial y el eléctrico. Entre los cuatro mencionados, se espera que el eléctrico presente una reducción que debido

a las operaciones de las centrales hidroeléctricas, suponiendo un ahorro económico al país y reducción de los niveles de contaminación.

Sin embargo, de los tres primeros donde se centra el consumo se esperan incrementos, incluyendo otros sectores de menor participación. Esto ocasiona que al totalizar la demanda, esta sea creciente, mostrando a continuación una gráfica donde pueden consultarse cifras proyectadas con respecto al crecimiento automotriz en el Ecuador.

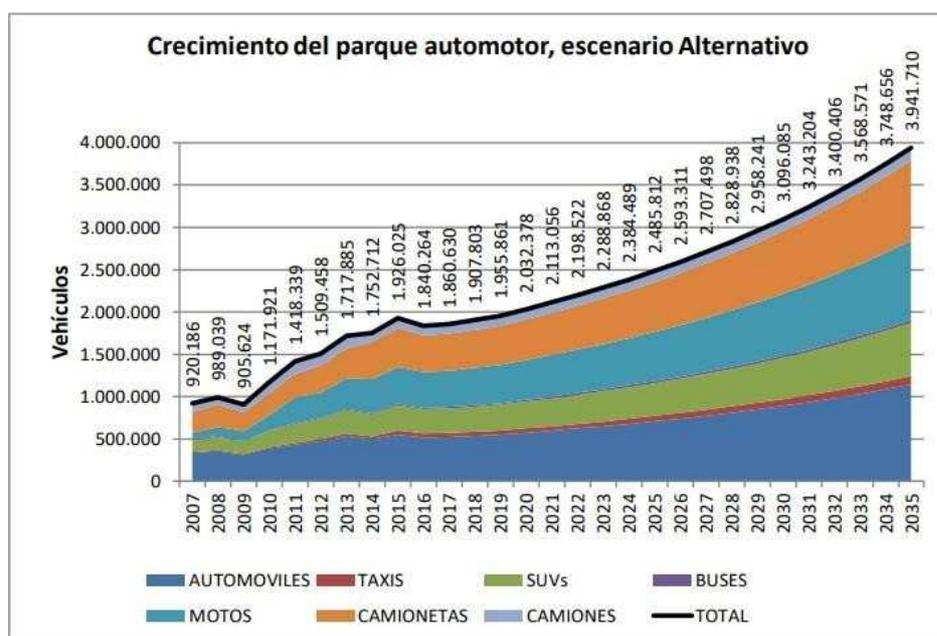


Figura 8. Crecimiento del parque automotor en el Ecuador tomado de EP Petroecuador (2019)

Como puede observarse, se espera que el número de vehículos pase de 1,8 millones del 2016 a 3,9 millones al año 2035 cerrando el periodo de análisis a 144 vehículos por cada 1000 habitantes.

Modelo del Sistema de Bombeo del Poliducto Pascuales –Cuenca.

El poliducto Pascuales y Cuenca ha sido separado en dos tramos principales, involucrando el primero desde la Estación de Bombeo Pascuales hasta el Terminal La Troncal contando con un tubo de acero de 10” de diámetro y abarcando una

longitud de 103 km (EP Petroecuador, 2015). Dicho tramo posee una capacidad de transporte referente a 46.500 barriles diarios.

Respecto al segundo tramo, el cual abarca desde el Terminal La Troncal hasta el Terminal Cuenca, cuenta con un tubo de acero de 8” de diámetro y una longitud que asciende a 112 km a través del cual se transportan 30.800 barriles diarios. En total la longitud del poliducto corresponde a 215 km atravesando 13 cantones pertenecientes a la provincia de Cañar, Guayas y Azuay.

Previa a su implementación, expresando los datos en galones, diariamente se transportaba desde el Terminal Pascuales hasta el Terminal Cuenca un total de 463 mil galones de combustible mediante auto tanques, valores que presentan un incremento exponencial con el poliducto Pascuales - Cuenca que moviliza 1,95 millones de hidrocarburos en el mismo periodo (EP Petroecuador, 2016).

Entre los beneficios, adicional al ahorro de costos relacionados al transporte por carretera, también surge la reducción de 2,7 mil toneladas de CO2 emitidas anualmente al dejar de circular 200 de estos vehículos, haciendo la distribución más segura controlada por cuatro estaciones que son El Chorrillo, La Troncal, Pascuales y Cuenca.

Estación Pascuales en Guayaquil monitorea la transferencia de productos limpios que son gasolina extra, súper y diésel hasta el terminal Troncal bombeando 1,95 millones de galones hacia el terminal La Troncal en Cuenca.

Estación El Chorrillo en Guayaquil bombeando 46,5 mil barriles de productos limpios y GLP hacia el terminal La Troncal.

Terminal La Troncal es de recepción, almacenamiento y despacho de productos limpios y GLP transportados desde El Chorrillo y Pascuales permitiendo el transporte de 46,5 mil barriles.

Terminal Cuenca en Challuabamba referente a la recepción final de productos limpios, incluyendo GLP. Para gasolina extra, súper y diésel existen dos tanques para cada producto mientras que el GLP corresponde a esferas, contando cada una con una capacidad distinta.

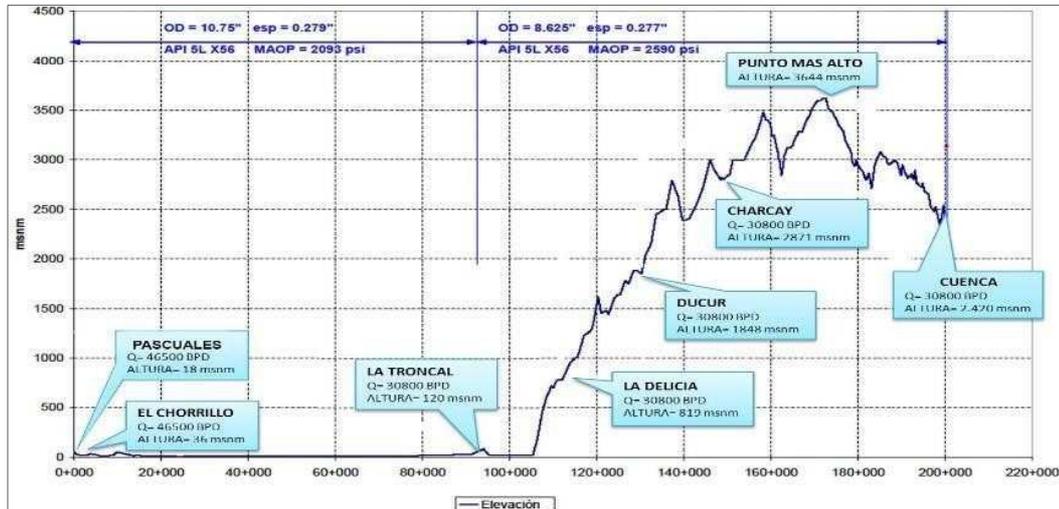


Figura 9. Perfil del poliducto Pascuales Cuenca, tomado de EP Petroecuador (2015)

El poliducto está diseñado para transportar los productos limpios y GLP para cubrir la demanda total prevista hasta el año 2030. La gasolina y diésel se moviliza desde el Terminal de almacenamiento Pascuales mientras el GLP desde el Terminal de Almacenamiento El Chorrillo, siendo receptadas por el Terminal La Troncal y Cuenca. Los productos en mención se movilizan desde Pascuales y el Chorrillo hasta La Troncal, siendo una parte recibida para el despacho a los autos tanques y su posterior abastecimiento de centrales de comercialización.

Lo restante se bombea hacia el Terminal Cuenca por medio de bombeo, siendo la primera la estación La Troncal ubicada específicamente en el km 103 de la vía Panamericana Guayaquil – Cuenca, seguido de La Delicia ubicada en el km 119, Ducur en el km 138 y finalmente Charcay en el km 158. Estas estaciones fueron construidas para bombear un máximo de 30,8 mil barriles diarios.

Estructura Organizacional del Poliducto Pascuales –Cuenca.

A continuación se muestra la estructura organizacional de las áreas que se encuentran dentro de la Intendencia del Poliducto:

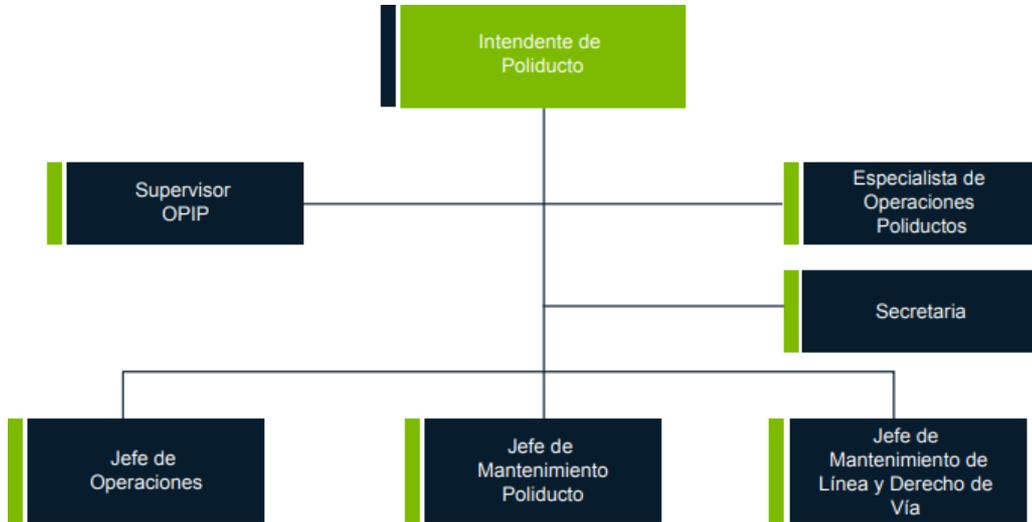


Figura 10. Estructura Organizacional del Poliducto Pascuales - Cuenca.

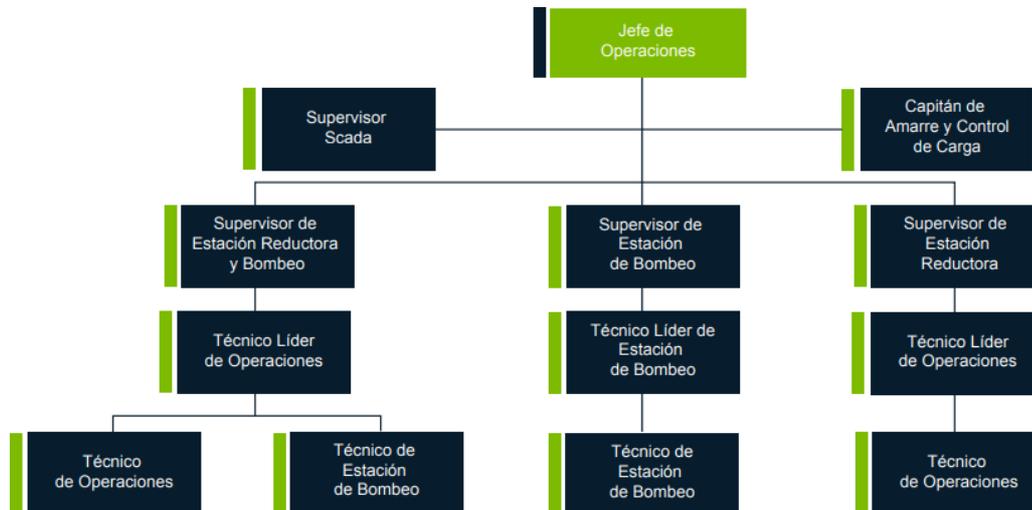


Figura 11. Estructura Organizacional Jefatura de Operaciones del Poliducto Pascuales



Figura 12. Estructura Organizacional Jefatura de Mantenimiento de Línea y Derecho de Vía del Poliducto Pascuales - Cuenca.

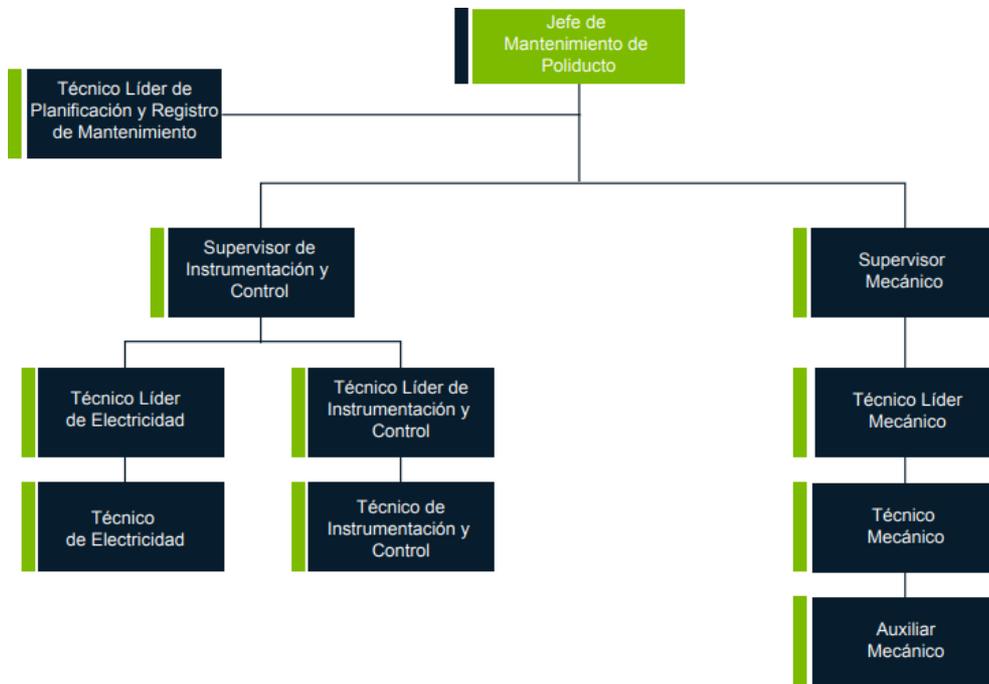


Figura 13. Estructura Organizacional Jefatura de Mantenimiento del Poliducto Pascuales - Cuenca.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

En este capítulo se desarrollaron los aspectos metodológicos como variables a investigar, método, tipo y diseño de investigación, así como las técnicas de recolección de datos, los procedimientos y los resultados obtenidos de la investigación.

Método de investigación

El presente estudio se llevó a cabo considerando como métodos de investigación el descriptivo no experimental. El primero pretende caracterizar una situación de estudio, describiendo su estado actual a fin de comprender su funcionamiento, causas y efectos que se producen en torno a un objeto en particular (Merino, 2015). En este caso, el objeto a describir corresponde a las operaciones de distribución de hidrocarburos correspondientes al Poliducto Pascuales- Cuenca.

Como segundo método se encuentra el no experimental, recolectándose información sin manipular las variables que intervienen. Lerma (2016) indica que el investigador pretende conocer la realidad de un problema, es decir la situación del entorno sin la realización de pruebas o experimentación sobre las variables. A través de ella se logró la descripción del objetivo de estudio, siendo la operación previamente mencionada.

Tipo de investigación

El proyecto involucró como tipos de investigación el documental y el de campo. Mediante la investigación documental se recopila y analiza información bibliográfica de fuentes referenciales como libros, sitios webs, revistas y demás relacionadas al problema, estando disponibles en el medio y permitiendo la

fundamentación teórica del estudio (Zarzar, 2016). Entre las obras consultadas dentro del proyecto en mención destacan la “Información estadística mensual No. 2008 - Junio 2019” del Banco Central del Ecuador BCE y “Cultura Lean: Las claves de la mejora continua” de Marius Gil.

A su vez, la investigación de campo implica el contacto directo del autor y la realidad de interés. Mediante su implementación, surge un acercamiento del investigador y el problema mientras utiliza técnicas especializadas para recolectar la información requerida y que permita describir una situación particular (Martínez I. , 2015). En este caso, el acercamiento se realizó al proceso de distribución de hidrocarburos en el poliducto Pascuales- Cuenca, específicamente al personal que interviene en su funcionamiento y conoce de cerca las limitaciones existentes.

Enfoque de investigación

El estudio implicó la utilización de dos enfoques para la investigación de campo, siendo el cuantitativo y cualitativo. El enfoque cualitativo implica la recolección de datos que responden a opiniones, experiencias y puntos de vista adquiridos por determinadas personas a través del tiempo, siendo información que no puede presentarse de forma numérica pero puede contribuir a la comprensión de una realidad (Ñaupas, Valdivia, Palacios, & Romero, 2019). En este caso, los individuos consultados a personal de alto rango jerárquico en las operaciones del poliducto estudiado.

En relación al enfoque cuantitativo se recolectó información capaz de expresarse de forma numérica. Se aplica a una muestra representativa de una población de estudio, presentándose en tablas y gráficos estadísticos a fin de probar teorías y establecer patrones de comportamiento (Grande & Abascal,

2017). La implementación del enfoque en mención se realizó a los operadores del poliducto que intervienen a diario en forma directa en los procesos y conocen las limitantes en la distribución.

Técnicas de investigación

Las técnicas seleccionadas responden a los enfoques previamente mencionados, en este caso la encuesta y la entrevista. La encuesta se caracteriza por recolectar información cuantitativa, es decir susceptible a presentar de forma numérica, compuesta de preguntas cerradas que aportan a la eficiencia del trabajo de campo y posterior procesamiento de los datos. La segunda técnica es la entrevista, estando compuesta por preguntas abiertas en donde los consultados pueden exponer, sin restricciones, su criterio sobre un tema o problema en particular encaminándose la tarea del investigador en evitar la desviación del proceso hacia otros aspectos no relevantes.

Plan de muestreo

Mediante el estudio cualitativo se observó cada uno de los diferentes procesos del poliducto, actividades complementarias con áreas afines, programación de volúmenes a bombear, volúmenes transportados y despachados. Además, se realizaron entrevistas a los técnicos que desempeñan cargos de nivel jerárquico superior en la estructura orgánica del área de poliductos.

Se determinaron como las principales áreas a intervenir la de Operaciones y Mantenimiento asegurándose que los entrevistados sean colaboradores con mejores conocimientos en las diversas operaciones del poliducto.

Población.

Como población para el presente estudio, tanto para el enfoque cuantitativo como cualitativo, se consideraron los 83 colaboradores que intervienen en el Poliducto Pascuales- Cuenca evidenciándose los siguientes cargos.

Tabla 1.

Número de colaboradores que conforman el Poliducto Pascuales - Cuenca.

PERSONAL DEL POLIDUCTO PASCUALES - CUENCA	Cantidad
Intendente del Poliducto	1
Especialista de Poliducto	2
Supervisor OPIP	2
Asistente	1
Jefe de Operaciones	1
Supervisor de Estación de Bombeo	4
Técnicos Líder De Bombeo	28
Técnicos de Bombeo	15
Jefe de Mantenimiento	1
Supervisor Mecánico	2
Supervisor Eléctrico e Instrumentación	2
Técnico Líder Mecánico Mantenimiento	4
Técnico Mecánico Mantenimiento	4
Técnico Líder Eléctrico Mantenimiento	2
Técnico Eléctrico Mantenimiento	3
Técnico Líder Instrumentación Mantenimiento	2
Jefe de Línea	1
Supervisor de Línea	5
Técnico Líder de línea	3
TOTAL	83

Nota: Tomado de Intranet EP PETROECUADOR, 2019

Muestra.

El Poliducto Pascuales - Cuenca se encuentra ubicado entre las provincias de Guayas, Cañar y Azuay, teniendo como actividad principal llevar a cabo la distribución de hidrocarburos mediante la ejecución de procesos técnicos - operativos, utilizando un ducto de 10 pulgadas y 8 pulgadas. Su finalidad es abastecer a los Terminales de La Troncal y Cuenca; sin embargo, presenta limitaciones en sus operaciones de distribución.

A fin de conocer estas limitaciones y las razones que la producen se determinó como muestra a consultar para la aplicación de la entrevista a 5 técnicos de diferentes áreas operativas mientras dentro de los cuales se consideró el Representante de las Comercializadoras. Para la encuesta, la muestra se calculó sobre los 83 colaboradores del Poliducto Pascuales Cuenca. Teniendo en consideración que la población es conocida y menor a los 100.000 individuos se determinó como finita.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

N= La población que asciende a 83 colaboradores

Z= 1.96 valor Z si el nivel de confianza corresponde al 95%.

p= 0.5 que corresponde al 50% probabilidad de éxito.

q= 1-p, dando como resultado 0,5 como probabilidad de fracaso.

e= Margen de error, ubicándose en 5 % cuando la confianza es del 95%.

La fórmula desarrollada para obtener la muestra con un tamaño de población de 83 colaboradores quienes conforman las distintas áreas del poliducto Pascuales Cuenca es la siguiente:

$$n = \frac{83 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (83 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{79,7132}{0,205 + 0,9604}$$

$$n = \frac{79,7132}{1,1654}$$

$$n = 68$$

Figura 14. Calculadora para obtener el tamaño de una muestra, tomado de Survey Monkey

Mediante este cálculo el número de talento humano a consultar correspondería a 68 personas; sin embargo, debido al escaso número de individuos para el estudio se ejecutó el muestreo a conveniencia, a juicio o discrecional determinando el investigador que fue necesario abordar a los 83 colaboradores.

Instrumentos de investigación

Seleccionadas las técnicas y el público a consultar se procedió al diseño de los instrumentos, siendo el cuestionario de encuesta y de entrevista. El cuestionario de encuestas estuvo compuesto por un total de ocho preguntas, cada una con opciones de respuestas y que fueron aplicadas a 83 colaboradores del Poliducto Pascuales Cuenca a fin de conocer su apreciación respecto a los problemas que atraviesa en sus operaciones. (Ver apéndice A)

El cuestionario de la entrevista consideró dos esquemas, ambos compuestos por cinco preguntas. El primero fue dirigido a cuatro funcionarios de distintos

niveles jerárquicos dentro del Poliducto Pascuales - Cuenca involucrados en las operaciones para conocer su postura sobre el problema, las causas identificadas y si han tomado acciones para minimizar los efectos. (Ver apéndice B)

El segundo esquema se aplicó únicamente al Representante de Comercializadoras direccionada a conocer los problemas en el abastecimiento, si la demanda es cubierta, capacidad de compra y la rapidez de respuesta por parte de los del poliducto cuando surgen problemas. (Ver apéndice C)

El diseño de los instrumentos antes expuestos involucró la guía del tutor de la maestría a fin de abordar los parámetros necesarios para dar respuesta a los objetivos específicos, tomando en consideración además el perfil de cada sujeto a consultar. Posteriormente, en el caso de las encuestas, se realizaron pruebas preliminares a fin de medir el tiempo que tardaría en responder cada individuo considerando que, debido a las labores que desempeñan, la disponibilidad es limitada.

Resultados.

El propósito de la encuesta efectuada al personal que labora en las áreas del Poliducto Pascuales Cuenca es dar a conocer la percepción que tienen hacia los problemas de distribución de hidrocarburos que son objeto de discusión en este proyecto de investigación. . El formato de las encuestas que se realizaron en las instalaciones del Poliducto Pascuales Cuenca estará soportado en el Apéndice A.

Resultados, tabulación e interpretación de datos cuantitativos.

1. ¿Qué problemas para usted afronta la distribución de hidrocarburos en el Poliducto Pascuales -Cuenca?

Tabla 2.
Resultados porcentuales de la pregunta 1.

	%	No.
Administrativos	70%	58
Operativos	30%	25
Total	100%	83

El 70% de los encuestados considera que los problemas que afronta el Poliducto Pascuales - Cuenca es en la parte administrativa tales como liderazgo, falta de comunicación, programación de volúmenes, procesos de adquisición, coordinación, manuales y procedimientos, mientras el 30% en la parte operativa indica que la falta de motivación , disciplina y comunicación.

2. ¿Cómo se siente trabajar en el Poliducto Pascuales- Cuenca?

Tabla 3.
Resultados porcentuales de la pregunta 2

	%	No.
Muy Bien	30%	25
Bien	52%	43
Regular	18%	15
Mal	0%	0
Total	100%	83

Referente a la pregunta No.2 sobre cómo se siente trabajar en el Poliducto Pascuales - Cuenca los encuestados respondieron que el 52 % se siente bien, el 20 % muy bien, 18 % regular y tan solo un 10 % mal. Aquí cabe recalcar que en su mayoría están cómodos con sus operaciones pero existen aspectos a mejorar

teniendo en cuenta que el 18% da una calificación de regular, pudiendo esto influir en su desempeño y por ende tener un impacto negativo en el cumplimiento de tareas.

3. ¿Cómo valoraría su desempeño en la distribución de hidrocarburos?

Tabla 4.
Resultados porcentuales de la pregunta 3.

	%	No.
Muy Bueno	5%	4
Bueno	70%	58
Normal	25%	21
Malo	0%	0
Total	100%	83

En relación a un autodiagnóstico de desempeño sobre la distribución de hidrocarburos en el Poliducto Pascuales - Cuenca cabe mencionar que el 70 % considera que tiene buen desempeño, el 25% normal y solo un 5 % muy bueno; a partir de estos resultados el departamento de Talento Humano podría establecer oportunidades de mejora.

4. ¿En qué áreas o departamentos consideras que se deben mejorar los procedimientos, políticas e indicadores: en las áreas de presupuesto, en los indicadores, en los controles de tiempo, en el departamento de personal, en el departamento de costos?

Tabla 5.
Resultados porcentuales de la pregunta 4.

	%	No.
Programación Operativa	40%	33
Indicadores	8%	7
Presupuesto	14%	12
Personal	21%	17
Mantenimiento	17%	14
Total	100%	83

El 40 % considera que se debe mejorar la programación operativa realizada para la distribución de hidrocarburos, el 21% indica que el personal pudiendo hacer referencia a la capacitación de reemplazo de quienes ejercen funciones donde surgen los errores críticos, el 17% destaca el mantenimiento, un 14% en el presupuesto y apenas un 8% en indicadores de gestión. Como pudo observarse, la programación se considera esencial, estando vinculada al mantenimiento, personal y desarrollo del presupuesto.

5. La frecuencia con que llegan los hidrocarburos que se distribuyen a través del Poliducto hacia los terminales es :

Tabla 6.
Resultados porcentuales de la pregunta 5.

	%	No.
Óptima	9%	7
Bueno	25%	21
Regular	51%	42
Mala	15%	12
Total	100%	83

El 51 % de los encuestados piensan que la frecuencia con que llegan los hidrocarburos que se distribuyen a través del Poliducto hacia los Terminales es regular, entre tanto, un 25 % Buena, un 15% mala y apenas un 9% contestó que es óptima. Por lo tanto, reconocen la problemática o al menos los síntomas de los problemas.

6. ¿Cómo calificarías a los equipos utilizados para la distribución de hidrocarburos en el Poliducto?

Tabla 7.
Resultados porcentuales de la pregunta 6.

	%	No.
Muy bueno	12%	10
Bueno	33%	27
Regular	35%	29
Malo	20%	17
Total	100%	83

El 35 % de los encuestados considera que los equipos utilizados para la distribución de hidrocarburos se encuentran en una condición regular, a su vez un 33 % menciona que la condición es buena, un 20% mala y apenas un 12%

contesto que es óptima. De esta forma se destaca la necesidad de su mantenimiento, teniendo en cuenta que su condición no se valora como óptima.

7. ¿Cuáles consideraría usted que serían los problemas técnicos que se encuentran en la distribución de hidrocarburos a través del Poliducto?

Tabla 8.
Resultados porcentuales de la pregunta 7.

	%	No.
Programación para Distribución	40%	33
Flujos de Bombeo	25%	21
Área de Recepción en Terminales	0%	0
Estado de Equipos para bombeo	20%	17
Personal Técnico	5%	4
Paros No Programados de Bombeo	10%	8
Total	100%	83

El 40% de los encuestados considera que los problemas técnicos que se encuentran en la distribución de hidrocarburos a través del Poliducto son a consecuencia de la programación para distribución, un 25 % los flujos de bombeo, un 20% lo relaciona al estado de equipos para bombeo, un 10 % a los paros no programados de bombeo, y el 5 % por el personal técnico.

Cabe señalar que el flujo de bombeo, estado de equipos y paros no programados tienen relación con el mantenimiento, siendo problemas que van a desencadenar que la programación de distribución se vea afectada.

8. ¿Cuáles consideraría usted que serían los problemas Económicos que tienen incidencia en la distribución de hidrocarburos a través del Poliducto?

Tabla 9 .
Resultados porcentuales de la pregunta 8.

	%	No.
Disponibilidad de Fondos para trabajos Emergentes	2%	2
Asignación de presupuesto	17%	14
Variabilidad de Precios de Combustibles	21%	17
Eliminación de Subsidios	32%	27
Políticas Económicas Gubernamentales	28%	23
Total	100%	83

Los encuestados asocian en un 32% a que la eliminación de los subsidios sería una de las causas principales que afecten a la distribución de hidrocarburos, un 28% lo asocia a las políticas económicas gubernamentales, el 21 % a la variabilidad de precios de combustibles, un 17 % a la asignación de presupuesto, y el 2% contestó que se debe a la disponibilidad de fondos para trabajos emergentes.

Cabe indicar que la eliminación de los subsidios fue comunicada el 18 de diciembre de 2018, donde se menciona la reducción del subsidio de la gasolina extra y la gasolina Ecopaís. Los precios de las gasolinas subieron de 1,48 a 1,85 centavos, es decir 37 centavos de dólar adicionales por galón.

Principales hallazgos cuantitativos.

Entre los puntos evidenciados en la recolección de datos se encuentra el nivel de satisfacción aceptable que poseen los trabajadores del poliducto objeto de estudio, en la mayoría de casos, valorando ellos mismos su desempeño también dentro de estos niveles. Por ello, no se considera que los problemas surjan por su

desmotivación, haciendo declaraciones donde ubican como causa principal la programación operativa relacionada al mantenimiento y el presupuesto.

Estos problemas mencionados influyen en su calificación respecto a la eficiencia en la distribución de hidrocarburos, valorada como regular al igual que los equipos disponibles. El estado de los equipos, la programación de distribución y el flujo de bombeo son ubicados como los principales problemas técnicos dentro del poliducto mientras que los económicos implican la eliminación de los subsidios, políticas de gobierno y el presupuesto que se asigna a las operaciones.

Esta falta de presupuesto se relaciona con el mantenimiento a los equipos, teniendo máquinas inoperativas al destinar los fondos a otros fines, representando un costo para el poliducto y afectándose los niveles de producción, sumando a esto la ubicación de proveedores que retarda la adquisición de partes para que dichos equipos puedan producir.

Resultados e interpretación de datos cualitativos.

En las cinco entrevistas realizadas se evidencia que existe interés del equipo de trabajo en mejorar las operaciones, lo cual genere un impacto positivo en los tiempos y costos relacionados a la logística de distribución de hidrocarburos. Como mejoras que han considerado necesarias están el potenciar el manejo y control de las operaciones y adquisición de repuestos destinados a los equipos que están inoperativos.

Sobre este último tema surgen las principales limitaciones técnicas y económicas. Como técnicas puede destacarse el mantenimiento donde no se identifica en forma temprana la necesidad de repuestos hasta que se empiezan a detectar fallas que obligan a detener su uso. Cabe señalar que la detección

temprana permitiría que el proceso de aprovisionamiento no influya en la operatividad del poliducto.

Es importante hacer referencia a la ubicación del proveedor quien proporciona los repuestos, importándose los mismos al ser marcas con representantes únicos provocando que el proceso de compra se vea extendido. Por ende, un mantenimiento oportuno donde se conozcan qué repuestos deberían adquirirse funcionaría como una medida preventiva.

El mantenimiento es necesario porque durante la distribución se forman sedimentos en las tuberías que se desplazan durante toda la línea y generan el deterioro de componentes y partes de las bombas, reduciendo así los flujos de bombeo.

Para detener un poco la progresión de daños se han realizado reparaciones que, no corrigen el daño de raíz, lo cual demandaría un repuesto, pero aplazan un poco el avance de fallas. Esto se logra utilizando las partes de equipos fuera de uso, permitiendo que al menos uno de ellos pueda seguir operando.

Por el momento, esta situación ha impedido contar con un stock de seguridad sostenible que ayude a suplir necesidades en caso de alguna eventualidad que detenga las operaciones del poliducto. La razón por la cual estos problemas se mantienen está relacionada a los aspectos económicos, citando principalmente las medidas de austeridad del gobierno que han limitado el presupuesto.

Esta disponibilidad de flujos ha provocado que no sea posible acceder a ciertos bienes y servicio, inclusive los repuestos suficientes para que los equipos fuera de uso puedan producir. Además, debe incluirse la eliminación de subsidios a la gasolina extra y ecopaís, lo cual redujo la demanda de estos combustibles.

A pesar que estos problemas se analizan en reuniones semanales, aún no han podido ser superados, pudiendo traer mayores consecuencias su no resolución en casos donde las operaciones se detengan y se provoque el desabastecimiento de los centros de distribución. Lo mencionado traería sanciones de tipo económicas sobre EP Petroecuador, afectándose aún más su situación financiera ya deteriorada por los factores económicos enunciados.

Revisión de los volúmenes distribuidos a través del poliducto Pascuales-Cuenca.

El análisis de las labores diarias ofreció información relevante que justifica el plan de mejoras, el cual será propuesto en el capítulo cuatro. El transporte y almacenamiento de derivados está ligado directamente a la demanda interna de derivados, de igual manera se debe mantener los niveles de stock necesarios para garantizar el normal abastecimiento de los combustibles que el mercado requiere.

Esto ha permitido la comercialización de productos en los Terminales La Troncal y Cuenca desde mediados del año 2016. A continuación se presenta un registro de los niveles transportados de hidrocarburos desde mayo 2016 al año noviembre 2018:

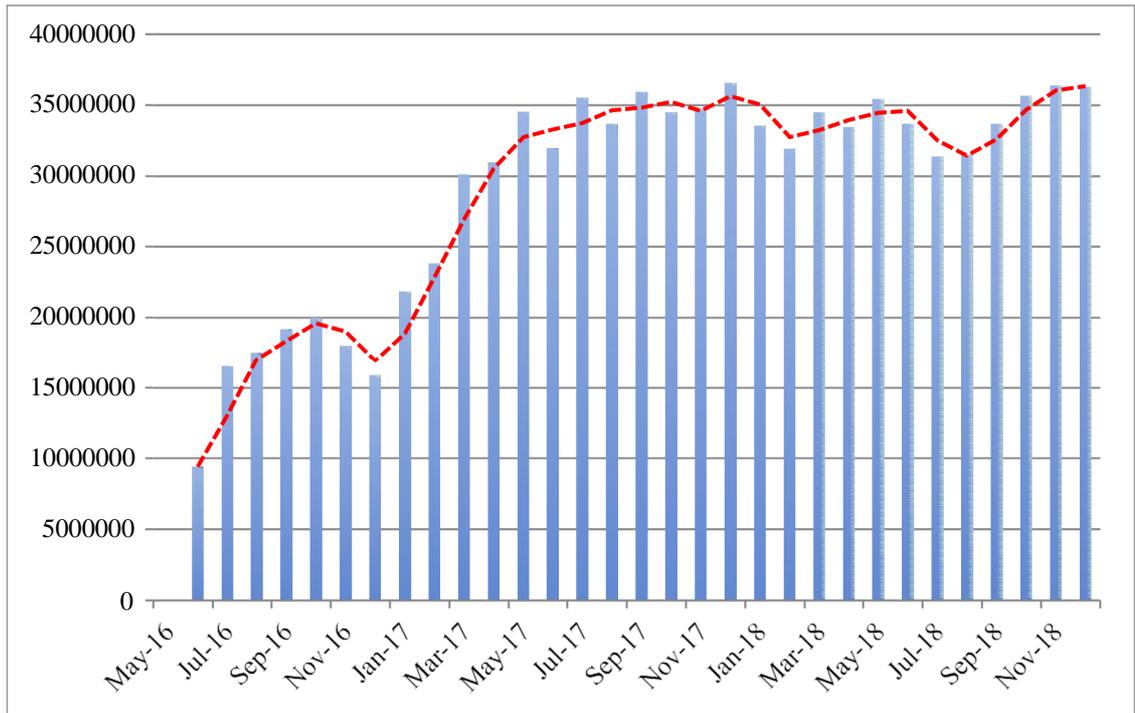


Figura 15 . Volúmenes transportados por el poliducto 2016-2018, tomado de Informes Mensuales del Departamento de Operaciones.

A partir del año 2016 recién iniciaron las pruebas de operación y posterior puesta en marcha de los Tramos 1 y 2 del poliducto; lo que significó que los volúmenes transportados sean inferiores a lo establecido en la filosofía de operación. El transporte de hidrocarburos durante el año 2017 se mantuvo estable, con un volumen promedio de 32.012.835 galones mensuales en tanto que el transporte de hidrocarburos durante el año 2018 permitió mantener un volumen promedio medio de 33.953.706 galones mensuales (Ver Apéndice I)

Analizando los valores puede constatar que el volumen de hidrocarburos transportado por el poliducto ha registrado variaciones constantes desde el año 2016, fecha en que se iniciaron las operaciones. Al considerar que el crecimiento de la demanda de combustibles tiene un impacto directo en las necesidades de infraestructura de transporte y almacenamiento, el volumen transportado ha tenido

ciertas disminuciones en su valor en ciertos meses del año 2017 y 2018. A pesar de ello se registró un incremento del 7 %, en relación al año 2017.

En el año 2018, se registró un incremento de los volúmenes entregados por el poliducto a los Terminales La Troncal y Cuenca en relación al año 2017. Los volúmenes entregados al Terminal La Troncal tuvieron un incremento del 9 %, mientras que Cuenca registró un incremento del 4 %. Por tal motivo se evidencia que existe un incremento en la demanda de producto para la venta en cada uno de los Terminales.

Tabla 10 .

Volúmenes entregados por el poliducto Periodo 2016 - 2018

Periodo	Volumen recibido TRONCAL (GLS)	Var. %	Volumen recibido CUENCA (GLS)	Var. %
2016	107.066.265,00	-	8.391.100,00	-
2017	186.683.228,50	74%	196.704.421,00	2244%
2018	203.708.660,00	9%	204.604.836,00	4%

Nota: Tomado de informes Mensuales del Departamento de Operaciones

Proceso de comercialización en los terminales Troncal y Cuenca

Como se mencionó anteriormente, el abastecimiento al mercado nacional se realiza a través de las comercializadoras legalmente establecidas, a las cuales EP PETROECUADOR entrega los derivados en los diferentes centros de distribución a nivel nacional (Refinerías, Terminales, Depósitos y Plantas de Envasado de GLP). Los precios de los combustibles a nivel de Terminal fueron determinados mediante Decreto Ejecutivo No. 338 publicado en el Registro Oficial No. 73 de 2 agosto de 2005.

A través del Decreto Ejecutivo No. 799 publicado en el Registro Oficial No. 613 de 22 de octubre de 2015 y sus reformas y complementos establecidos en los

Decretos Ejecutivos 1061 y 1066 publicados en el 2016, fueron revisados los precios de los combustibles a nivel de Terminal. Es así, que al mes de diciembre del 2018 los precios a nivel de terminal para los principales productos son los siguientes:

Tabla 11 .

Precios para el Mercado interno a nivel Terminal Año 2018 (USD/Galón)

Producto	Precio Unitario por Galón (USD)	
	Troncal	Cuenca
D. Premium	\$ 0,90	\$ 0,90
D. Oil	-	\$ 1,96
Premezcla	\$ 1,68	\$ 1,68
G. Súper	\$ 1,97	\$ 1,97
GLP	\$ 0,11	\$ 0,11

* Para el caso del GLP el precio está en función de USD/Kg

Nota: Tomado de Plan de Negocios, Expansión e Inversión 2018

Para la gasolina Súper, las diferentes comercializadoras sobre la base del precio a nivel de Terminal, determinan los precios de venta al consumidor final, el precio de los otros productos están señalados en los decretos antes mencionados.

A continuación se hace un análisis de los ingresos percibidos por concepto de venta de hidrocarburos de los Terminales Troncal y Cuenca para el periodo 2016:

Tabla 12 .

Ingreso producto de la venta de Combustibles Año 2016.

PERIODO	Ventas terminal TRONCAL	Ventas terminal CUENCA
may-16	\$ 88.984,43	\$ 14.995.965,72
jun-16	\$ 5.065.546,50	\$ 14.906.945,60
jul-16	\$ 7.149.653,83	\$ 15.806.767,82
ago-16	\$ 9.721.211,72	\$ 16.969.291,63
sep-16	\$ 2.939.333,38	\$ 16.573.919,07
oct-16	\$ 8.954.428,01	\$ 16.758.925,88
nov-16	\$ 11.839.065,00	\$ 16.557.813,20
dic-16	\$ 6.156.999,19	\$ 17.863.213,06
TOTAL	\$ 51.915.222,06	\$ 130.432.841,98

Nota: Tomado de Plan de Negocios, Expansión e Inversión 2016

En este periodo se dio inicio a las operaciones del poliducto tanto para el Tramo 1 y Tramo 2, por ende los ingresos por ventas tuvieron varias fluctuaciones durante dicho lapso de tiempo. A continuación se presentan los flujos al año 2017:

Tabla 13.

Ingreso producto de la venta de Combustibles Año 2017

PERIODO	Ventas terminal TRONCAL	Ventas terminal CUENCA
ene-17	\$ 11.019.553,62	\$ 16.022.078,35
feb-17	\$ 11.116.246,42	\$ 15.400.217,34
mar-17	\$ 12.315.042,75	\$ 17.974.227,98
abr-17	\$ 10.854.529,44	\$ 17.353.351,10
may-17	\$ 12.612.242,35	\$ 17.914.101,02
jun-17	\$ 12.074.120,79	\$ 17.976.499,49
jul-17	\$ 13.177.742,64	\$ 18.130.918,85
ago-17	\$ 13.635.437,83	\$ 18.172.749,61
sep-17	\$ 13.548.028,59	\$ 17.480.169,72
oct-17	\$ 13.589.042,52	\$ 18.333.994,37
nov-17	\$ 13.914.834,52	\$ 18.339.926,15
dic-17	\$ 14.959.476,39	\$ 19.108.707,59
TOTAL	\$ 152.816.297,86	\$ 212.206.941,57

Nota: Tomado de: Plan de Negocios, Expansión e Inversión 2017

Con respecto al año 2017, los ingresos relacionados con la venta de combustibles tanto en el Terminal La Troncal y Cuenca tuvieron un incremento en

relación a que las operaciones del poliducto se normalizaron luego de que culminaron todas las pruebas de operación.

Tabla 14.

Ingreso producto de la venta de Combustibles Año 2018.

PERIODO	Ventas terminal TRONCAL	Ventas terminal CUENCA
ene-18	\$ 13.832.874,08	\$ 18.114.291,55
feb-18	\$ 12.299.937,61	\$ 16.953.220,48
mar-18	\$ 14.147.390,76	\$ 19.180.060,45
abr-18	\$ 13.661.061,54	\$ 17.192.584,82
may-18	\$ 12.661.521,02	\$ 16.561.817,46
jun-18	\$ 13.434.072,19	\$ 18.248.717,25
jul-18	\$ 14.842.277,92	\$ 17.922.772,79
ago-18	\$ 14.824.277,01	\$ 18.606.135,36
sep-18	\$ 13.936.588,25	\$ 18.322.037,96
oct-18	\$ 15.683.001,22	\$ 20.393.479,22
nov-18	\$ 15.683.001,22	\$ 19.401.197,57
dic-18	\$ 15.299.553,78	\$ 19.967.621,41
TOTAL	\$ 170.305.556,60	\$ 220.863.936,32

Nota: Tomado de: Plan de Negocios, Expansión e Inversión 2017

En el año 2018, se registró un incremento de las ventas en relación al año 2017. Las ventas del Terminal La Troncal tuvieron un incremento del 11 %, mientras que Cuenca registró un incremento del 4 %. Por tal motivo se evidencia que existe un incremento en la demanda de producto para la venta en cada uno de los Terminales.

Las ventas reflejadas por el Terminal Cuenca presentan una diferencia favorable en relación al Terminal La Troncal, en razón de que la capacidad de almacenamiento de dicho Terminal es superior a la Troncal, a pesar de aquello la tendencia mensual que reflejan ambos terminales se mantiene en una alza constante.

Tabla 15.

Ingresos Anuales por Ventas Periodo 2016 -2018 (USD).

PERIODO	Ventas terminal TRONCAL (\$)	Ventas terminal CUENCA (\$)
2016	\$ 51.915.222,06	\$ 130.432.841,98
2017	\$ 152.816.297,86	\$ 212.206.941,57
2018	\$ 170.305.556,60	\$ 220.863.936,32

Nota: Tomado de Informes Mensuales del Departamento de Comercialización

Las ventas de hidrocarburos en los Terminales La Troncal y Cuenca han registrado variaciones constantes desde el año 2016, fecha en que se iniciaron las operaciones. Al considerar que el crecimiento de la demanda de combustibles tiene un impacto directo en las necesidades de infraestructura de transporte y almacenamiento, la distribución de los volúmenes de combustibles ha permitido abastecer al Terminal de Cuenca en mayor porcentaje reflejándolo así en una mayor cantidad de ingresos, sin embargo el Terminal La Troncal mantiene un brecha con dicho Terminal, en función de que el Terminal Cuenca posee una mayor capacidad para almacenamiento, por ende aquello se refleja en una mayor cantidad de ingresos producto de las ventas.

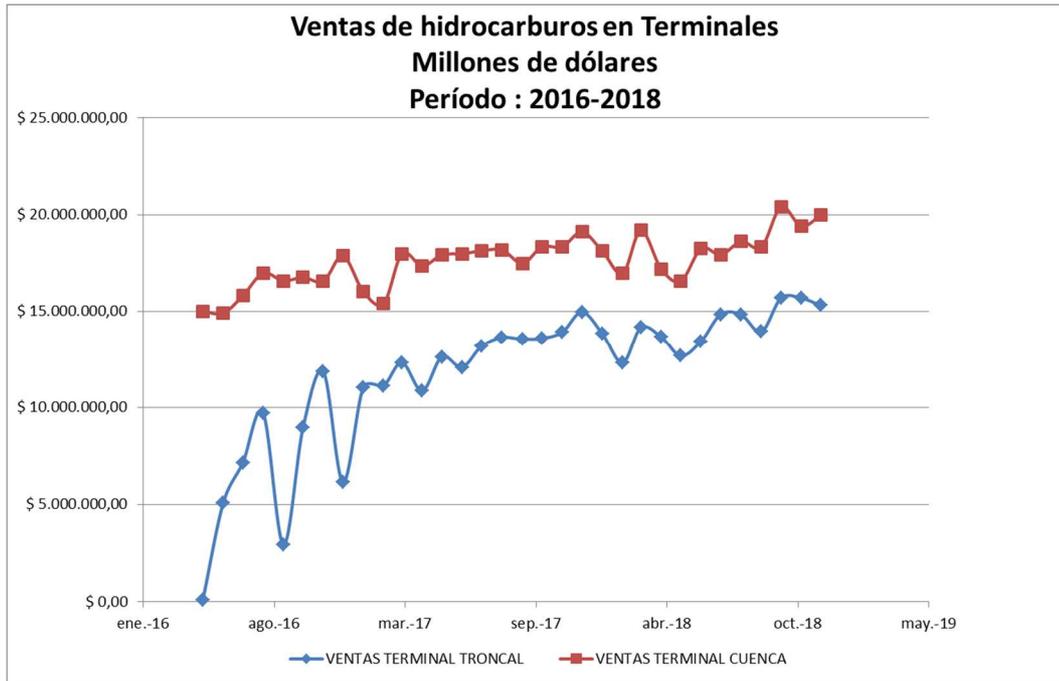


Figura 16. Ventas de hidrocarburos en Terminales durante Operación de Poliducto 2016-2018. Tomado de: Plan Estratégico Empresarial EP PETROECUADOR 2018-2021,2018.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA

Objetivo

Proponer mejoras que favorezcan a las operaciones de distribución de hidrocarburos en el Poliducto Pascuales Cuenca, alcanzando volúmenes necesarios para la satisfacción de la demanda en zonas de influencia de los terminales Troncal y Cuenca.

Diseño de la propuesta

El diseño de la propuesta responde a los hallazgos de la investigación, conociéndose que existen limitaciones en el mantenimiento que provocan fallas a los equipos, demandando su reparación e incluso permaneciendo fuera de uso. Entre las razones para que se produzcan demoras en las reparaciones está en primer lugar la necesidad de importar las partes requeridas para el acondicionamiento de los equipos y el recorte del presupuesto.

Esta situación impacta a la cantidad de volúmenes transportados, ligándose la propuesta a la filosofía de EP Petroecuador, persiguiendo la optimización de sus procesos para la máxima eficiencia.

Alcance

El diseño de la propuesta estará enfocado en plantear mejoras sobre los aspectos que han sido identificados y generan limitaciones en la eficiencia de las operaciones ligadas a la distribución de hidrocarburos. El diseño cumplirá con la filosofía de EP Petroecuador, buscando un equilibrio entre los procesos técnicos-operativos y el área administrativa.

Explicación de la propuesta

Debido a la necesidad de que la programación de mantenimiento responda a las operaciones que se realizan dentro del poliducto Pascuales Cuenca, como parte de la propuesta se consideró no sólo la forma como debe realizarse el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos, sino también los procedimientos de Bombeo y de recepción de hidrocarburos como un aporte a la eficiencia.

Esto se justifica debido a que el incremento de la capacidad operativa demandará de procesos que aseguren la eficiencia en la distribución, una mejor programación de los flujos de bombeo para evitar sobreproducción o derrames e incluso ayudará a la rápida identificación de daños potenciales existiendo más equipos en funcionamiento. Es importante señalar que durante la distribución se generan sedimentos, los cuales causan los daños a equipos, incrementándose aún más su producción a medida que los flujos aumenten.

Su intervención y soporte mediante un manual reduciría el riesgo a reducción de los volúmenes transportados y deterioro acelerado de activos, ya sea por falta de mantenimiento o uso poco adecuado. Adicionalmente, se llevó a cabo una proyección de la demanda y ventas que se alcanzarían tras la implementación de la propuesta determinándose un incremento que impactará positivamente en la rentabilidad del poliducto.

A su vez, se presenta un análisis costo beneficio considerando estos flujos proyectados y la inversión destinada a mejorar las limitaciones identificadas, especialmente en relación al mantenimiento de los equipos, demostrándose su factibilidad.

Análisis de los parámetros a considerarse para la propuesta

En base a lo señalado en los anteriores capítulos, se logró identificar los aspectos que conforman la problemática que afronta la distribución de hidrocarburos a través del poliducto Pascuales- Cuenca. Al año 2019 cuenta con un solo equipo de bombeo desde la Estación Chorrillos hasta la Estación de Bombeo Charcay.

Por tal motivo, su caudal de bombeo corresponde a 1400 Barriles / hora distribuido de la siguiente forma: 710 Barriles / hora de recepción en Troncal y 690 Barriles / hora de recepción en Cuenca.

Tabla 16 .
Parámetros operacionales del Poliducto Pascuales Cuenca

Producto	Demanda en Terminales (Galones)		Demanda en Terminales (Barriles)		Caudal Bombeo Poliducto (Barriles/hora)	Flujo para distribución (Barriles/hora)		Horas Diarias de bombeo	Volúmenes Recibidos Terminales (Barriles/día)		Volumen Transportado Poliducto (Barriles/día)
	Troncal	Cuenca	Troncal	Cuenca		Tramo 1	Tramo 2		Troncal	Cuenca	
D. Premium	303.894	226.187	7.236	5.385							
D. Oil	-	30.900	-	736							
Premezcla	215.098	289.700	5.121	6.898	1400	710	690	24	17040	16560	33.600
G. Súper	19.672	30.000	468	714							
GLP	176.713	108.500	4.207	2.583							

Nota: Tomado de: Informes Operaciones Poliducto y Programación operativa

El área de programación operativa estima una demanda de hidrocarburos a ser bombeados por el poliducto en función de los despachos realizados diariamente en los Terminales Troncal y Cuenca.

Tabla 17.
Programaciones para Bombeo en el Poliducto Pascuales Cuenca.

Producto	Programación de Volúmenes a distribuirse (Galones)		Programación de Volúmenes a distribuirse (Barriles)	
	Troncal	Cuenca	Troncal	Cuenca
<i>D. Premium</i>	304.080	226.800	7.240	5.400
<i>D. Oil</i>	-	33.600		800
<i>Premezcla</i>	216.300	294.000	5.150	7.000
<i>G. Súper</i>	19.740	30.660	470	730
<i>GLP</i>	176.820	109.200	4.210	2.600
TOTAL	716.940	694.260	17.070	16.530

Nota: Tomado de: Informes diarios de Operaciones Poliducto y Programación operativa

Para mejorar el caudal de bombeo es necesario poner en funcionamiento los equipos restantes que se encuentran en cada estación. Mediante la puesta en marcha de estos equipos el caudal de bombeo mejoraría considerablemente de 1400 barriles /horas a 1800 barriles / hora. El análisis fue realizado considerando dicho caudal.

Tabla 18 .
Incremento de caudal de bombeo del poliducto.

Producto	Demanda en Terminales (Galones)		Demanda en Terminales (Barriles)		Caudal de Bombeo Poliducto (Barriles/hora)	Flujo para distribución (Barriles/hora)		Horas Diarias de bombeo	Volúmenes Recibidos Terminales (Barriles/día)		Volumen Transportado por Poliducto (Barriles/día)
	Troncal	Cuenca	Troncal	Cuenca		Tramo 1	Tramo 2		Troncal	Cuenca	
<i>D. Oil</i>	-	30.900	-	736							
<i>Premezcla</i>	215.098	289.700	5.121	6.898							
<i>G. Súper</i>	19.672	30.000	468	714							
<i>GLP</i>	176.713	108.500	4.207	2.583							

La programación operativa estimada de hidrocarburos a ser bombeados por el poliducto en función del incremento de flujo sería la que se presenta a continuación.

Tabla 19.
Simulación de Escenario para las Programaciones operativas de Bombeo y Stock operativos en el Poliducto Pascuales -Cuenca.

Producto	Programación de Volúmenes a distribuirse (Galones)		Programación de Volúmenes a distribuirse (Barriles)		Programación (Galones)		Programación (Barriles)		Stock Operativo (Galones)		Stock Operativo (Barriles)	
	Troncal	Cuenca	Troncal	Cuenca	Troncal	Cuenca	Troncal	Cuenca	Troncal	Cuenca	Troncal	Cuenca
<i>D. Premium</i>	378.000	315.000	9.000	7.500	304.080	226.800	7.240	5.400	73.920	88.200	1.760	2.100
<i>D. Oil</i>	-	42.000	-	1.000	-	33.600		800	-	8.400	-	200
<i>Premezcla</i>	298.200	351.120	7.100	8.360	216.300	294.000	5.150	7.000	81.900	57.120	1.950	1.360
<i>G. Súper</i>	42.000	42.000	1.000	1.000	19.740	30.660	470	730	22.260	11.340	530	270
<i>GLP</i>	199.080	147.000	4.740	3.500	176.820	109.200	4.210	2.600	22.260	37.800	530	900
TOTAL	917.280	897.120	21.840	21.360	716.940	694.260	17.070	16.530				

Análisis Costo - Beneficio

De acuerdo con la demanda actual en los terminales Troncal y Cuenca y con el volumen programado y bombeado por el ducto de transporte, los ingresos que percibe la empresa diariamente por la comercialización de hidrocarburos son los siguientes:

Tabla 20.

Análisis de los ingresos y demanda actual de los Terminales Troncal y Cuenca.

Producto	Demanda (Galones)		Precio Unitario por Galón (\$)		Ventas Totales (\$)	
	Troncal	Cuenca	Troncal	Cuenca	Troncal	Cuenca
D. Premium	303.894	226.187	\$ 0,90	\$ 0,90	\$ 274.206,58	\$ 204.090,55
D. Oil	-	30.900	-	\$ 1,96	-	\$ 60.678,02
Premezcla	215.098	289.700	\$ 1,68	\$ 1,68	\$ 361.793,73	\$ 487.275,40
G. Súper	19.672	30.000	\$ 1,97	\$ 1,97	\$ 38.783,91	\$ 59.145,78
GLP	176.713	108.500	\$ 0,11	\$ 0,11	\$ 18.849,89	\$ 11.576,95
Total de ingresos					\$ 693.634,11	\$ 822.766,70

Nota: Tomado de: Informes diarios de Comercialización y Programación operativa

El volumen de la oferta es directamente proporcional al flujo que se mantiene en el ducto, es decir que con el caudal de 1400 barriles distribuidos en 710 barriles hora de recepción en la Troncal y 690 barriles hora de recepción en Cuenca, se puede satisfacer la demanda actual de la zona de influencia de los terminales.

No es posible ofertar más producto de lo que llega diariamente a cada terminal debido a que actualmente el flujo de transporte es de 1400 barriles por hora, lo que provoca una reducción en las ventas de hidrocarburos. De acuerdo a lo establecido en el Plan Operativo Anual 2019, en relación a la programación plurianual 2019-2022 para el despacho de hidrocarburos en los Terminales La Troncal y Cuenca, se tendrá un incremento en la demanda.

Por tal motivo, dichos Terminales no tendrían la capacidad para cumplirla dado que el caudal que se bombea en la actualidad permite solo cumplir con la demanda actual.

Tabla 21.

Proyección despachos de derivados en Terminales 2019-2022 (Miles de barriles)

Terminal	2019	2020	2021	2022
Troncal	4.941	5.129	5.324	5.526
Cuenca	5.001	5.126	5.254	5.386

Nota: Tomado de Plan Operativo Anual EP Petroecuador, 2019

Análisis de la oferta proyectada de los terminales Troncal y Cuenca

Como parte del presente trabajo se propone un incremento en el caudal de bombeo de 1400 a 1800 barriles horas a través de la puesta en marcha de otra unidad de bombeo en cada estación del Poliducto Pascuales – Cuenca. Este incremento permite que los Terminales Troncal y Cuenca tengan un mayor volumen de producto para ofertar y poder cumplir con la demanda de la zona de influencia de los Terminales Troncal y Cuenca:

Tabla 22.

Análisis de los ingresos producto del aumento de la demanda.

Producto	Demanda (Galones)		Precio Unitario por Galón (\$)		Ventas Totales (\$)	
	Troncal	Cuenca	Troncal	Cuenca	Troncal	Cuenca
<i>D. Premium</i>	378.000	315.000	\$ 0,90	\$ 0,90	\$ 341.073,16	\$ 284.227,32
<i>D. Oil</i>	-	42.000	-	\$ 1,96	-	\$ 82.474,98
<i>Premezcla</i>	298.200	351.120	\$ 1,68	\$ 1,68	\$ 501.570,86	\$ 590.583,84
<i>G. Súper</i>	42.000	42.000	\$ 1,97	\$ 1,97	\$ 82.804,19	\$ 82.804,09
<i>GLP</i>	199.080	147.000	\$ 0,11	\$ 0,11	\$ 21.235,77	\$ 15.684,90
	Total Ingresos				\$ 946.683,99	\$1.055.775,13

Nota: Tomado de: Informes diarios de Comercialización y Programación operativa.

Este incremento de caudal provoca un aumento en el volumen a ser ofertado a las comercializadoras del producto y a los ingresos que genera cada terminal por las ventas a las comercializadoras del hidrocarburo.

Un factor importante es el precio que se mantiene por galón de hidrocarburo que se comercializa, pues bien el poner en marcha otra bomba para aumentar el caudal de bombeo no genera ningún cambio en el costo del galón, es decir el costo de venta es el mismo con un equipo de bombeo en cada estación del Poliducto o que tengan dos equipos de bombeo en cada estación del Poliducto.

Con este incremento de volumen en la oferta, el terminal dispone de un mayor volumen de despacho que genera un mayor ingreso y una mayor rentabilidad del terminal.

Análisis comparativo de la oferta actual con la oferta futura.

Si bien la oferta actual genera ingresos altos para el terminal y satisface a la demanda de la zona, el hecho de transportar combustibles por el ducto más rápido provoca que el producto a ser ofertado se encuentre disponible a tiempo y que se garantice las operaciones del terminal.

Pero no solo garantiza las operaciones este incremento de caudal, también genera una mayor oferta y por supuesto genera mayores ingresos al Terminal por la comercialización de hidrocarburos. A continuación, se presenta un cuadro comparativo los ingresos actuales y de los ingresos proyectados con el caudal mejorado:

Tabla 23.

Análisis de las Ventas actuales y proyectadas en base a la propuesta.

Producto	Ventas Totales		Ventas Totales		Análisis comparativo			
	actuales (\$)		Proyectadas (\$)		Troncal	Cuenca	Troncal	Cuenca
	Troncal	Cuenca	Troncal	Cuenca	Incremento Ventas (\$)	Incremento Ventas (%)	Incremento Ventas (%)	Incremento Ventas (%)
D. Premium	274.207	204.091	341.073	284.227	66.867	80.137	24,39	39,27
D. Oil	-	60.678	-	82.475	-	21.797	-	35,92
Premezcla	361.794	487.275	501.571	590.584	139.777	103.308	38,63	21,20
G. Súper	38.784	59.146	82.804	82.804	44.020	23.658	113,50	40,00
GLP	18.850	11.577	21.236	15.685	2.386	4.108	12,66	35,48

Nota: Informes diarios de Comercialización y Programación operativa.

Como se puede observar en el cuadro, con el caudal mejorado las ventas se incrementan considerablemente en los terminales Troncal y Cuenca. Por ende los ingresos proyectados son considerablemente altos en comparación a los ingresos actuales, es importante implementar la otra bomba para mejorar los ingresos de los Terminales.

Costos de puesta en marcha de los grupos de bombeo para aumentar el caudal de bombeo.

Existen ciertos costos que la empresa debe asumir para poner en marcha los grupos de bombeos que no se encuentran en funcionamiento en las estaciones de bombeo del poliducto. Estos costos están basados en estudios realizados para la contratación de servicios y para la provisión de repuestos de los grupos de bombeo, así mismo se toma en consideración otros costos resultantes de la inversión para el funcionamiento de los equipos de las estaciones de bombeo.

Para ello se detalla un cuadro de los costos a pagar por la puesta en marcha:

Tabla 24.

Costos de puesta en marcha de los grupos de bombeo.

Detalle de los costos	USD
Costo de repuestos para bombas	17.890.715
Costo de Mano de Obra	1.986.327
Mantenimiento de variadores de las estaciones de bombeo	2.657.023
Mantenimiento de instrumentación de las estaciones de bombeo	1.978.362
Mantenimiento de sub estaciones eléctricas	1.742.361
Mantenimiento de los sistemas informáticos de las estaciones de bombeo	668.186
Mantenimiento de sistemas auxiliares de bombeo	1.185.631
Costo de mantenimiento de válvulas de seguridad del Poliducto	1.128.694
Mantenimiento del derecho de vía del Poliducto	3.793.060
Total de Costos anuales	33.030.359
Numero de mantenimientos a realizarse anual	4
Total de costos al año	132.121.436
Servicios básicos	1.410.541
Costo de almacenamiento y transporte	3.744.000
TOTAL	137.275.977

Nota: Tomado de Montos Referenciales Contrato de Construcción Poliducto.

A fin de asegurar el correcto funcionamiento de los equipos existentes, tanto el que se encuentra en funcionamiento como el sometido a reparaciones, se plantea su mantenimiento dentro de presupuesto. Esto generará costos pero permitirán

continuar con el volumen óptimo de operaciones para satisfacer los niveles de demanda, incrementando los ingresos y logrando el cumplimiento de contratos.

Análisis y evaluación financiera de la implementación de la propuesta

Una vez estimados los ingresos proyectados con un caudal mejorado y los costos para poner en marcha los grupos de bombeo en cada estación, se debe analizar qué tan rentable es la implementación de dicha propuesta, cuánto generaría en flujo de caja aproximadamente a valor presente y finalmente conocer en qué año o periodo se recuperaría dicha inversión. Es importante destacar que, para poder calcular Valor Actual Neto VAN, es necesario calcular la tasa de descuento en relación a la industria en la que se encuentra el giro del negocio.

En este caso la metodología para calcularla fue mediante el uso del modelo denominado como: CAPITAL ASSET PRICING MODEL, comúnmente denominado por su acrónimo o siglas modelo CAPM. Finalmente con las cifras financieras proyectadas y tomando en consideración al capital inicial se determinará la TIR (Tasa Interna de Retorno) y por consiguiente determinar el Payback Period o periodo de recuperación de la inversión.

Cálculo de la tasa de descuento con método CAPM.

Para lograr determinar la tasa de descuento se deben tomar en consideración variables tales como: volatilidad del mercado, la tasa libre de riesgo que siempre es representada por los Bonos del Tesoro Americano; toda vez que representan un inversión segura libre de riesgo alguno. Adicionalmente, es importante tomar en consideración el margen de retorno de la industria a la que pertenece la compañía.

En tal sentido para lograr medir debidamente la tasa de descuento, se tomó como referencia a Chevron Corporation (CVX), encontrándose esta empresa dentro del índice bursátil financiero más importante del mundo como lo es el Dow

Jones Industrial Average. Según lo expuesto, a continuación se muestra la base y fundamentación de los cálculos efectuados mediante la fórmula:

$E(ri) = Rf + \beta [(rm) - rf]$ se logró determinar la tasas de actualización en donde:

E (ri): Tasa de rentabilidad esperada de un activo concreto, por ejemplo, Dow Jones Industrial Average.

rf: Es la rentabilidad de un activo sin riesgo, en esencia en el mundo de las finanzas todos los activos financieros tienen riesgo por muy mínimo que sea, en virtud de lo cual se deben buscar activos que tengan la más mínima carga de volatilidad tales como los bonos del tesoro americano y que son los activos de deuda pública.

Beta de un activo financiero: Medida de la sensibilidad del activo respecto a su Benchmark. La interpretación de este parámetro nos permite conocer la variación relativa de la rentabilidad del activo respecto al mercado en que cotiza. En tal sentido mientras más cercano a 1 sea la cifra más volatilidad o variabilidad reflejará.

E(rm): Tasa de rentabilidad esperada del mercado en que cotiza el activo. Por ejemplo, del IBEX 35.

Tabla 25.

Cálculo de la tasa de descuento con método CAPM.

CAPM: $E(ri) = Rf + \beta [(rm) - rf]$	
Rf bonos del Tesoro Americano USA	1,53%
Beta Promedio del Sector (EUA)	0.82
Chevron Corporation (CVX)	4,04%
Re Calculado	4,84%
Riesgo País Ecuador	7,06%
CAPM + RIESGO PAIS	11,90%

Es importante destacar que el modelo CAPM es una metodología del primer mundo (anglosajón) y que guarda estricta proporción la fundamentación de sus cálculos en base a la disponibilidad y acceso de la información. Sin embargo, para aterrizarlos dentro del contexto ecuatoriano, a estos componentes de la fórmula sobre el final se le agrega siempre el Riesgo País que dentro del contexto del Ecuador se lo mide en cientos de puntos que son equivalentes a 1%.

Actualmente, el riesgo país del Ecuador se ubica en los 706 puntos totales, motivo por el cual el porcentaje adicional a ser sumando a la tasa calculada por el modelo CAPM es del 7,06%. Finalmente la tasa de castigo se ubicó en 11,90%, muy cercana a la tasa de castigo de la CFN cuya tasa para evaluar proyectos de inversión es del 12% en base a la normativa legal vigente.

Proyección de los flujos adicionales que se generan en virtud de la implementación de la propuesta.

Evidentemente al aumentar la cantidad de derivados de petróleo que van a ser despachados, los márgenes de ganancia se disparan notablemente a la alza. Es del caso que las proyecciones que efectuó el departamento operativo de Petroecuador determinaron que el flujo adicional anual que tendría este poliducto sería de USD \$380,160.00 en el primer año y alcanzaría los USD \$ 395,596.02 al término del quinto año. A continuación se muestran las cifras:

Tabla 26.

Proyección de los flujos adicionales que se generan en virtud de la implementación de la propuesta

INVERSIONES	0	1	2	3	4	5
Activos Fijos	-					
Capital de Trabajo	-					
Otros						
Flujo de Caja Operativo	-	380.160,00	383.961,60	387.801,22	391.679,23	395.596,02
Flujo de Caja NETO	-	137.275,97	380.160,00	383.961,60	387.801,22	391.679,23
Flujo de Caja						
Acumulado	-	137.275,97	242.884,03	626.845,63	1.014.646,85	1.406.326,07

()valores expresados en millones de dolares*

Al término del quinto año existiría un flujo de efectivo total acumulado adicional de USD \$ 1'801.922,09 que pudiera servir para auto sustentar distintos por menores tales como mantenimiento de las maquinarias, y principalmente alcanzar el objetivo de ralentizar el proceso de desgaste y mala manipulación de los activos de EP Petroecuador, reduciendo notablemente los costos asociados a mediano y largo plazo.

Calculo de la viabilidad financiera y económica del proyecto

Valor Actual Neto (VAN).

Para efectos de calcular el VAN fue necesario utilizar la fórmula respectiva, no obstante se requirió que la tasa de castigo no sea del 11,90% tal cual se calculó con el método CAPM, tampoco lo fue la del 12% según normativa de la CFN. En este caso en particular se realizó una evaluación de análisis técnico y fundamental, el cual permitió evidenciar que en los actuales momentos existe una corrección importante a la baja en el indicador financiero Dow Jones Industrial Average, lo cual hace suponer que en cualquier momento pudiera darse una corrección a la baja por parte del petróleo.

Tabla 27.

Evolución del precio del barril de petróleo periodo septiembre 2017 – Agosto 2019.

Fecha	Precio
Aug 19	55,33
Jul-19	58,58
Jun-19	58,47
May-19	53,5
Apr 19	63,91
Mar-19	60,14
Feb-19	57,22
Jan 19	53,79
Dec 18	45,41
Nov-18	50,93
Oct-18	65,31
Sep-18	73,25
Aug 18	69,8
Jul-18	68,76
Jun-18	74,15
May-18	67,04
Apr 18	68,57
Mar-18	64,94
Feb-18	61,64
Jan 18	64,73
Dec 17	60,42
Nov-17	57,4
Oct-17	54,38
Sep-17	51,67

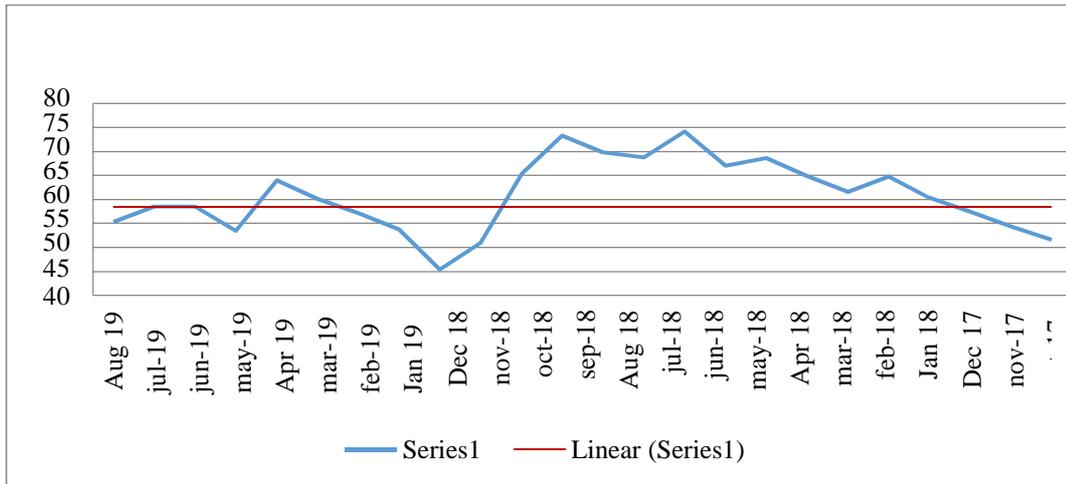


Figura 17. Evolución del precio del barril de petróleo periodo septiembre 2017 – Agosto 2019.

Se evidencian los precios históricos del precio del petróleo y su constante cambio.



Figura 18. Indicadores Dow Jones para el precio del crudo

El Dow Jones al mes de agosto del año 2019 refleja correcciones a la baja, motivo por el cual es de asumir que en cualquier momento se pueden desplomar los mercados de petróleo y sus derivados. Es importante señalar que luego de haber efectuado los respectivos cálculos se determina que la TMAR para industria

en este proyecto es baja y que al sumarle el riesgo país no representa mayor porcentaje.

Es por este motivo que al momento de actualizar los valores proyectados a valor presente se lo efectuará considerando una tasa que es del 50%. El uso de dicha tasa de actualización “estresaría” el escenario haciéndolo más conservador. De tal forma haciendo uso de las funciones financieras de la herramienta Excel se determinó que el VAN es de USD \$ 531.181.38

Tasa Interna de Retorno (TIR).

Para efectos de calcular la TIR, fue necesario utilizar la fórmula respectiva, en tal sentido se debía calcular la tasa de actualización. Al momento de traer los valores futuros a valor presente se deben descontar y el VAN deber ser equivalente a cero. En virtud de lo cual se determinó que el VAN por la implementación del proyecto de mejora es de 78.08%

Manuales de Operaciones para Recepción y Distribución de Hidrocarburos en el Poliducto Pascuales - Cuenca

En el **Apéndice J**, **Apéndice K** y **Apéndice L** se incluyen los manuales que servirán para presentar las actividades principales y secundarias para una correcta puesta en marcha; aportando así a mantener el control de las operaciones de distribución y recepción de hidrocarburos. Estos manuales están dirigidos al personal de operaciones, siendo un complemento de los manuales y documentación específica proporcionada por los proveedores referentes a la instalación, provisión y operación de equipos.

Sin embargo, debido a la gran cantidad de variables y situaciones que existen en las plantas de procesos, no es posible predecir la totalidad de las situaciones que podrán presentarse durante la operación diaria o la puesta en marcha.

Cronograma para implementación de la propuesta

Teniendo en cuenta la visión interna de la unidad evaluada, el proceso para la implementación del presente plan de mejoras está determinado en base a las políticas y procedimientos de la empresa. El responsable máximo de la unidad transmitirá las propuestas de mejora con la finalidad de que exista la aceptación y posterior respaldo técnico y administrativo del personal que labora en el Poliducto.

La elaboración de dicho plan requiere el respaldo y la implicación de todos los funcionarios para implementar controles internos con la finalidad que funcionen adecuadamente logrando determinar el ajuste necesario a la planificación de envíos de partidas de productos, a los procedimientos, políticas, paralizaciones no programadas. Cabe señalar que son estas medidas las que influyen en las operaciones del poliducto Pascuales-Cuenca, aportando este plan en la prevención de problemas y mantener de forma más efectiva el control en la transportación de hidrocarburos.

El cronograma estipula los aspectos principales que regirán a cada una de las actividades previstas a ejecutar en el lapso de 12 meses. El área de procesos agrupa actividades como gestión documental donde estarán contemplados la revisión y actualización de manuales, políticas, y programaciones de bombeo; análisis presupuesto anual y procesos de compra repuestos y contratación de servicios.

En relación a las personas, se señalan aspectos como socialización de proyecto, evaluación de personal, desarrollo organizacional, capacitación, asignación de roles y competencia en base a procedimiento de operaciones considerando que

existieron trabajadores que mencionan la necesidad de mejorar procedimientos, políticas e indicadores en el área del personal.

En la sección de equipos, se mencionan aspectos como análisis de fallas en equipos, ejecución de tareas para Mantenimiento y generación de informes de intervención mensuales en los equipos, evitando el deterioro acelerados de estos activos lo cual influiría negativamente en las operaciones. El mantenimiento mensual contribuirá a reducir el índice de fallas, además alargará la vida útil de los activos evitando que se generen pérdidas por la reducción de los volúmenes de hidrocarburos distribuidos y ahorrando recursos destinados a la importación de partes para reparaciones.

Adicionalmente, se plantea la emisión de informes por mantenimiento a fin de conocer qué novedades existieron en cada revisión, los equipos intervenidos, si se requiere o requerirá a futuro algún repuesto, esto para iniciar su importación temprana evitando que los equipos dejen de operar en lapsos de tiempo prolongados.

Tabla 28.

Cronograma propuesto para implementación de la propuesta

	Actividades	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PROCESOS	Gestión Documental : Manuales, Políticas, Programación de Bombeo		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Análisis Presupuesto Anual	X		X			X			X			X
	Procesos de Compra Repuestos y Contratación de Servicios		X	X	X	X							
PERSONAS	Socialización de Proyecto	X											
	Evaluación de personal		X					X					X
	Desarrollo Organizacional y Capacitación			X	X				X	X			
	Asignación de Roles y Competencia en base a Procedimiento		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
EQUIPOS	Análisis de Fallas en equipos	X		X	X				X	X			X
	Ejecutar Tareas de Mantenimiento		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Generación de informes de intervención mensuales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SISTEMAS	Plan de Mantenimiento	X			X			X			X		
	Repuestos Críticos	X		X	X				X	X			X
	Plan de Emergencia	X				X				X			

El plan de ejecución comprende el detalle de todas las actividades o tareas que se van a realizar para la implementación del manual de procedimientos en el Poliducto Pascuales Cuenca. Es necesario iniciar realizando una reunión con el fin de presentar la propuesta del manual de procedimientos.

Las personas que participarían son quienes realizaron el estudio, mencionando el Gerente, Jefe de Ventas, Auxiliar Contable y Jefe Administrativo. La reunión se llevaría a cabo en la sala de reuniones de la organización, previa a la primera

semana de ejecución. Después de esta reunión se realizarían los cambios en los flujos de los procesos.

La persona encargada de realizar esta tarea es el Jefe Administrativo quien la ejecutará en la segunda semana. A continuación se debe realizar una reunión para definir los índices de productividad y los valores máximos y mínimos de tolerancia, con la participación del Jefe Administrativo, Gerente, y los supervisores de cada línea y etapa del procedimiento.

Esto se llevará a cabo en la sala de reuniones en la semana 3 mediante una presentación en proyectores y lluvia de ideas. El siguiente paso sería definir los indicadores de manera formal, por parte del Gerente en la misma semana 3. A continuación el Jefe Administrativo es el encargado de realizar el desarrollo de medios de comunicación de los cambios, de forma visual o escrita en la semana 4.

Se requiere realizar una reunión para establecer el programa de capacitación al personal, mediante una presentación con proyector por parte de la persona que realizó el estudio ante el Gerente y el Jefe Administrativo en la sala de reuniones en la semana 5 de ejecución.

CONCLUSIONES

Los fundamentos teóricos referentes al problema fueron abordados en el capítulo II del marco teórico, presentando una serie de teorías aplicables al proyecto entre las cuales destaca la de administración de Fayol considerando que las operaciones comerciales, entre ellas la distribución, son básicas dentro de una empresa. Adicionalmente, se aborda la mejora continua como una forma de asegurar la máxima eficiencia de las operaciones mediante su evaluación constante, identificación de debilidades y aplicación de cambios que contribuyan a la eficiencia, aplicándose lo mencionado dentro del estudio para las operaciones del Poliducto Pascuales Cuenca.

La situación del poliducto Pascuales Cuenca respecto a la distribución de hidrocarburos se realizó de forma teórica y mediante la investigación de campo, conociéndose a través de la consulta de fuentes referenciales las características, formas de operación y su capacidad instalada respecto al bombeo de derivados a través de tuberías. Por otro lado, la investigación de campo permitió respaldar los problemas mencionados en el primer capítulo y que afectan a la distribución destacando el estado de los equipos, las limitaciones en el mantenimiento, ubicación de proveedores e incluso problemas económicos como el recorte de presupuesto.

La identificación de factores que influyen en la distribución del poliducto Pascuales Cuenca, en base a los resultados recabados, son tanto técnicos como económicos. Entre los técnicos se ubica el mantenimiento escaso de los equipos de bombeo que acelera su deterioro e incrementa la necesidad de adquirir repuestos que provienen del exterior, lo cual demanda un lapso de tiempo prudencial hasta su adquisición. Como económico surge la falta de presupuesto

que impide la reparación total de los equipos fuera de uso e incluso obliga a utilizar sus partes como repuestos de aquellos que se encuentran operando.

En base a los problemas evidenciados la propuesta se configura en un manual de procedimientos de bombeo y recepción de hidrocarburos, en donde se aborda el mantenimiento preventivo y el correctivo de los equipos, aportando a la solución de la principal limitante del poliducto. Se consideró necesario el abordaje de estos puntos porque la eficiencia en el manejo de los equipos tendría un impacto en los niveles de distribución, incrementando los flujos de bombeo y demandando un control más continuo, eficiente y que minimice el riesgo a desastres.

Una mejor planificación en los tiempos de mantenimiento permitiría que la vida útil de los equipos se alargue, reduciendo con ello la necesidad de reparaciones, logrando que la productividad se mantenga constante y por ende se requiera un mayor seguimiento a los procesos de bombeo. Se añade que la eficiencia reduciría costos asociados, especialmente por activos fijos fuera de uso, cumpliéndose las órdenes de despacho dentro de los tiempos contractuales sin poner en riesgo la programación. Cabe señalar que la demanda de hidrocarburos se proyecta a la alza en el mercado nacional, exigiendo que los procesos que aseguren la disponibilidad de estos productos sean mejorados a fin de satisfacer las necesidades del público meta, especialmente en el sector automotriz.

RECOMENDACIONES

Se requiere la contratación de recurso humano con la finalidad de disponer del personal necesario para cubrir todas las necesidades que surjan dentro de los procesos de distribución de hidrocarburos, logrando alcanzar un nivel de respuesta a las necesidades existentes.

Diseñar estrategias encaminadas a lograr el compromiso de los técnicos del poliducto hacia el ejercicio de sus funciones, considerando entre ellas las capacitaciones para reforzar sus conocimientos y promover la eficiencia en su desenvolvimiento dentro del puesto.

La implementación de un plan de mejora dentro de sus procesos internos que se propone en esta investigación para minimizar los errores que pudiesen suscitarse durante la distribución de hidrocarburos y lograr corregir las actuales falencias las cuales limitan la eficiencia operativa del poliducto.

Mantener la capacidad de despacho en función de la demanda mediante el incremento de infraestructura y adopción de mejores prácticas en las Instalaciones del Poliducto Pascuales Cuenca. Adicionalmente, el aumento de un equipo de bombeo lograría alcanzar el caudal requerido para cubrir la demanda de combustible que se proyecta para los próximos años.

Aplicar periódicamente encuestas de satisfacción al cliente a nivel Abastecedora y Comercializadora, a fin de identificar oportunidades de mejora a la atención en los Centros Operativos administrados por esta Gerencia y que son propiedad de EP PETROECUADOR, así como también en las Estaciones de Servicio afiliadas a la red.

Crear una comisión por parte de la dirección del poliducto, la cual implemente el plan de mejoras antes descrito y se encargue de dar seguimiento una vez esté

puesto en marcha. Entre los aspectos a mejorar se encuentran la planificación, procedimientos y políticas, comunicación, validación de formatos de control de actividades, presupuestos, control de indicadores, controles de tiempos productivos e improductivos durante la distribución de hidrocarburos y controles de volúmenes programados para transportación y despacho.

Realizar un levantamiento de información respecto a las piezas requeridas con mayor frecuencia para el funcionamiento óptimo de los equipos de bombeo a fin de mantener un stock suficiente en bodega, permitiendo solucionar de forma eficiente cualquier eventualidad no programada que ponga en riesgo la productividad del poliducto.

REFERENCIAS

- Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero ARCH. (2016). *Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero ARCH*. Obtenido de Rendición de cuentas 2015: <http://www.controlhidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/06/PRESENTACION%CC%81N-EL-ORO-2015.pptx>
- Armijo, V. (28 de Agosto de 2018). *Escuela Politécnica Nacional*. Obtenido de Factibilidad técnica y económica de la desgasificación de anulares en pozos productores de petróleo del campo Auca: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19701>
- Asamblea Nacional. (2008). *Organización de Estados Americanos*. Obtenido de Constitución del Ecuador: https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf
- Asamblea Nacional. (Junio de 2014). *Secretaría de Hidrocarburos*. Obtenido de Ley de Hidrocarburos: <http://www.secretariahidrocarburos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/06/LEY-DE-HIDROCARBUROS.pdf>
- Asociación española de compañías de investigación, exploración y producción de hidrocarburos y almacenamiento subterráneo ACIEP. (Abril de 2017). *ACIEP*. Obtenido de ¿Qué sabes de los hidrocarburos?: https://www.aciep.com/sites/default/files/multimedia/folleto_exposicion_hc.pdf
- Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos. (2017). *Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos*. Obtenido de El Petróleo Fichas Didácticas:

https://www.enerclub.es/extfrontenerclub/img/File/nonIndexed/petroleo/secciones/pdf/caps_todos/AOP%20FICHAS%20DIDACTICAS.pdf

Banco Central del Ecuador. (Junio de 2019). *Banco Central del Ecuador*.

Obtenido de Información estadística mensual No. 2008 - Junio 2019:

<https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>

Brenes, P. (2015). *Técnicas de almacén (2015)*. Madrid: EDITEX.

Calle, M. (2015). *U VIRTUAL Centro de excelencia*. Obtenido de Introducción a la industria de los hidrocarburos:

https://www.academia.edu/25856544/INTRODUCCION_A_LA_INDUSTRIA_DE_LOS_HIDROCARBUROS

Canel, M., Piqueiras, P., & Ortega, G. (2017). *La comunicación de la Administración Pública: Conceptos y casos prácticos de bienes intangibles*. Madrid: Innap Investiga.

Cifuentes, A., & Cifuentes, O. (2016). *Normas Legales en Seguridad y Salud en el Trabajo. 2a Edición*. Bogotá: Ediciones de la U.

Congreso Nacional. (2004). *Ministerio de Ambiente*. Obtenido de Ley de Gestión Ambiental: <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-GESTION-AMBIENTAL.pdf>

Córdova, P. (2017). *Subsidio para el empleo: Derecho del trabajador*. México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos.

Diario Expreso. (5 de Noviembre de 2018). *Diario Expreso*. Obtenido de El Gobierno gastará más en combustibles en 2019: El Gobierno gastará más en combustibles en 2019

- Dirección General de Formación Pública en Argentina. (2017). *Dirección General de Formación Pública en Argentina*. Obtenido de Material de lectura: <https://www.chubut.gov.ar/docs/formacion-publica/biblioteca/conceptos-sobre-AP-y-organizacion-publica.pdf>
- Domínguez, G., Domínguez, A., & Torres, J. (2016). *Didáctica y aplicación de la administración de operaciones contaduría y administración*. México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos.
- Editorial Elearning. (2015). *Gestión de la calidad (ISO 9001/2015)*. Madrid: Elearning.
- EP Petroecuador. (Marzo de 2015). *EP Petroecuador*. Obtenido de El petróleo en el Ecuador la nueva era petrolera: <https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/El-Petr%C3%B3leo-en-el-Ecuador-La-Nueva-Era.pdf>
- EP Petroecuador. (10 de Septiembre de 2015). *EP Petroecuador*. Obtenido de PROYECTO POLIDUCTO PASCUALES – CUENCA CONSTRUIDO EN UN 90%: <https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/09/BOLETIN-55-2015-PROYECTO-POLIDUCTO-PASCUALES-CUENCA.pdf>
- EP Petroecuador. (Abril de 2015). *EP Petroecuador*. Obtenido de Poliducto Pascuales - Cuenca: <https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/Presentaci%C3%B3n-Pascuales-Cuenca-Final-3.pdf>
- EP Petroecuador. (Diciembre de 2016). *EP Petroecuador*. Obtenido de Transporte seguro y eficiente de combustibles para el sur del país: <https://www.eppetroecuador.ec/wp->

content/uploads/downloads/2016/12/Petroecuador_Pascuales_FINAL_FIN
AL.pdf

EP Petroecuador. (Febrero de 2018). *EP Petroecuador*. Obtenido de Informa
estadístico mensual 2016: [https://www.eppetroecuador.ec/wp-
content/uploads/downloads/2018/02/INFORME-
ESTAD%3%8DSTICO-2016.pdf](https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/02/INFORME-ESTAD%3%8DSTICO-2016.pdf)

EP Petroecuador. (16 de Enero de 2019). *EP Petroecuador*. Obtenido de Empresa
Pública de Hidrocarburos del Ecuador Plan Estratégico Empresarial 2018-
2021 Actualización Diciembre 2018: [https://www.eppetroecuador.ec/wp-
content/uploads/downloads/2019/01/Plan-Estrategico-Empresarial-2018-
2021-Act-2019-Aprobado-mediante-resoluci%C3%B3n-DIR-EPP-03-
2019-01-16.pdf](https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/Plan-Estrategico-Empresarial-2018-2021-Act-2019-Aprobado-mediante-resoluci%C3%B3n-DIR-EPP-03-2019-01-16.pdf)

EP Petroecuador. (2019). *EP Petroecuador*. Obtenido de Informe de rendición de
cuentas Enero - Diciembre 2018: [https://www.eppetroecuador.ec/wp-
content/uploads/downloads/2019/02/INFORME-RENDICION-DE-
CUENTAS-2018-SIDOC.pdf](https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/02/INFORME-RENDICION-DE-CUENTAS-2018-SIDOC.pdf)

García, V. (2015). *Análisis Financiero: Un enfoque integral*. México: Patria.

Gil, M. (2017). *Cultura Lean: Las claves de la mejora continua*. Barcelona:
Profit.

Grande, I., & Abascal, E. (2017). *Fundamentos y técnicas de investigación
comercial*. Madrid: ESIC.

Lerma, H. (2016). *Metodología de la investigación: Propuesta, anteproyecto y
proyecto*. Madrid: ECOE Ediciones.

Luna, A. (2015). *Proceso Administrativo*. México: Patria.

- Macías, D., & Martínez, J. (Abril de 2012). *Pontificia Universidad Javeriana*.
Obtenido de MODELACIÓN PARA LA PROGRAMACIÓN DEL
TRANSPORTE DE PRODUCTOS REFINADOS EN LA RED
NACIONAL DE POLIDUCTOS DE ECOPETROL S.A:
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15662/MaciasArciniegasDanielMauricio2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martínez, I. (2015). *Programación del trabajo de campo de la investigación*.
Madrid: Elearning.
- Martínez, J., & Roca, J. (2015). *Economía ecológica y política ambiental*.
México: Fondo de Cultura Económica.
- Merino, M. (2015). *Introducción a la investigación de mercados*. Madrid: ESIC.
- Ministerio del Ambiente. (2013). *Ministerio del Ambiente*. Obtenido de El
almacenamiento del petróleo y sus derivados:
<http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/03/PART5.pdf>
- Montaño, A. (2016). *Comunicación efectiva y trabajo en equipo*. ADGD0208.
Madrid: IC Editorial.
- Museo del Petróleo en Perú. (2019). *Museo del Petróleo en Perú*. Obtenido de
Inicio: <https://www.petroperu.com.pe/museo/usos-del-petroleo/>
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2019). *Metodología de la
Investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Bogotá:
Ediciones de la U.
- Organización Mundial de Comercio. (2016). *La ayuda para el comercio en
síntesis 2015 Reducir los costos del comercio con miras a un crecimiento
inclusivo y sostenible*. París: Organización Mundial de Comercio.

- Pacheco, C., & Pérez, G. (2018). *El proyecto de inversión como estrategia gerencial*. México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos.
- Ramírez, C., & Ramírez, M. (2016). *Fundamentos de administración*. Bogotá: ECOE. Obtenido de Fundamentos de administración.
- Revista Líderes. (31 de Mayo de 2015). *Revista Líderes*. Obtenido de El mercado se adecúa a la gasolina Ecopaís:
<https://www.revistalideres.ec/lideres/mercado-gasolina-ecopais-ecuador.html>
- Rodés, A. (2014). *Gestión económica y financiera de la empresa*. Madrid: Paraninfo S.A.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES. (22 de Septiembre de 2017). *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo SENPLADES*. Obtenido de Plan Nacional de Desarrollo Toda Una Vida 2017 - 2021: https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf
- Servicio Geológico Mexicano. (22 de Marzo de 2017). *Servicio Geológico Mexicano*. Obtenido de Características del petróleo:
https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Aplicaciones_geologicas/Caracteristicas-del-petroleo.html
- Singer, M. (2017). *Una práctica teoría de las operaciones: Herramientas para una Ejecución con eficiencia, efectividad y legitimidad*. Santiago: Universidad Católica de Chile.
- Techt, U. (2016). *Goldratt y la Teoría de Restricciones: El Salto Cuántico en Gerencia*. Hannover: ibidem - Verlag.

Tolosa, L. (2017). *Técnicas de mejora continua en el transporte*. Madrid: Marge Books.

Torres, G. (Febrero de 2016). *Universidad Central del Ecuador*. Obtenido de Estudio de factibilidad técnico-económica para la implementación de completaciones inteligentes en el campo at del oriente ecuatoriano: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5830/1/T-UCE-0012-343.pdf>

Zarzar, C. (2016). *Taller de lectura y redacción 1, Volumen 1*. Madrid: Grupo Editorial Patria.

APÉNDICES

Apéndice A. Formato de las Encuestas

1. ¿Qué problemas para usted afronta la distribución de hidrocarburos en el Poliducto Pascuales -Cuenca?

Administrativos _____

Operativos _____

2. ¿Cómo se siente trabajar en el Poliducto Pascuales- Cuenca?

Muy Bien _____

Bien _____

Regular _____

Mal _____

3. ¿Cómo valoraría el desempeño tuyo en la distribución de hidrocarburos?

Muy Bueno _____

Bueno _____

Normal _____

Malo _____

4. ¿En qué áreas o departamentos consideras que se deben mejorar los procedimientos, políticas e indicadores: en las áreas de presupuesto, en los indicadores, en los controles de tiempo, en el departamento de personal, en el departamento de costos?

Programación Operativa _____

Indicadores _____

Presupuesto _____

Personal _____

Mantenimiento _____

5. La frecuencia con que llegan los hidrocarburos que se distribuyen a través del Poliducto hacia los terminales es :

Óptima _____

Bueno _____

Regular _____

Mala _____

6. ¿Cómo calificarías a los equipos utilizados para la distribución de hidrocarburos en el Poliducto?

Muy bueno _____

Bueno _____

Regular _____

Malo _____

7. ¿Cuáles consideraría usted que serían los problemas técnicos que se encuentran en la distribución de hidrocarburos a través del Poliducto?

Programación para Distribución _____

Flujos de Bombeo _____

Área de Recepción en Terminales _____

Estado de Equipos para bombeo _____

Personal Técnico _____

Paros No Programados de Bombeo _____

8. ¿Cuáles consideraría usted que serían los problemas Económicos que tienen incidencia en la distribución de hidrocarburos a través del Poliducto?

Disponibilidad de Fondos para trabajos Emergentes _____

Asignación de presupuesto _____

Variabilidad de Precios de Combustibles _____

Eliminación de Subsidios _____

Políticas Económicas Gubernamentales _____

Apéndice B. Preguntas de entrevista 1

1. ¿Cuál es la situación actual según su experiencia en la distribución de hidrocarburos a través del Poliducto?
2. ¿Cómo han intentado resolver los problemas?
3. ¿Qué impacto se daría si continúan?
4. ¿Cuál es el mayor obstáculo que se ha venido dándose para resolver sus inconvenientes?
5. ¿Por parte de la alta gerencia ha existido deseo de resolver estos problemas?

Apéndice C. Preguntas de entrevista 2

1. ¿Cuál es la situación actual según su experiencia en la comercialización de hidrocarburos en los Terminales La Troncal y Cuenca?
2. ¿Los despachos efectuados en los terminales han sufrido interrupciones prolongadas por alguna particularidad del proceso?
3. ¿Los terminales satisfacen la demanda diaria de cada una de las comercializadoras?
4. ¿En caso de existir un incremento en los volúmenes a ser despachados, existiría la suficiente demanda por parte de las comercializadoras para la compra del producto?
5. ¿Por parte de la entidad que comercializa los hidrocarburos ha existido deseo de brindar atención oportuna a los problemas que se suscitan?

Apéndice D. Entrevistas desarrollada a experto # 1.

Cargo en Estructura Organizacional: Funcionario Nivel Jerárquico Alto

Fecha: 08 de Febrero de 2019

Lugar: Dependencia Administrativa poliducto Pascuales - Cuenca.

1. ¿Cuál es la situación actual según su experiencia en la distribución de hidrocarburos a través del Poliducto?

Ante la responsabilidad que conlleva la transportación y distribución de hidrocarburos a los Terminales La Troncal y Cuenca, es necesario comentar brevemente algunos puntos al respecto de la empresa, por cuanto han significado un verdadero reto enfrentarlos. En primer lugar, lo que se ha querido lograr como parte de nuestra gestión es mejorar la logística de distribución de hidrocarburos tanto en tiempo como en costos. Esto nos ha conllevado a buscar alternativas para conseguir un mejor manejo y control sobre las operaciones, adquirir repuestos, adquirir servicios mediante contratación pública con la finalidad de garantizar la operatividad de los equipos y poder abastecer a los Terminales.

Entre tanto, existe un marco regulatorio que requerimos cumplir con la finalidad de satisfacer la demanda de combustibles y sobretodo el manejo de la relación para satisfacer a los entes de control y autoridades competentes, ya que el giro de negocio de esta actividad es muy delicado y se debe buscar un punto de equilibrio.

Adicionalmente, muchos de los proveedores de los repuestos para el poliducto tienen sus casas comerciales fuera del País, y en muchos casos son marcas con representantes únicos ; lo que conlleva a realizar procesos de compra , tanto a nivel Nacional e Internacional , cuyos tiempos para provisión de repuestos conlleva lapsos de tiempo extendidos. Incluso otro de los factores determinantes,

es que la mayoría de equipos prescindibles para la operación, aún no se encuentran catalogados para que de tal forma el área de Bodega pueda realizar los trámites correspondientes en forma oportuna y realizar la reposición de repuestos que sean requeridos inmediatamente.

En la actualidad la programación para la distribución de hidrocarburos apenas permite cubrir la demanda diaria en los Terminales de despacho, es decir, no se cuenta con stock de seguridad sostenible en el tiempo ante cualquier eventualidad, lo que incurría en reducir el stock operativos de los Terminales La Troncal y Cuenca restando capacidad de despacho para los días venideros.

2. ¿Cómo han intentado resolver los problemas?

Las soluciones para los problemas acontecidos son analizadas en reuniones semanales entre las áreas que conforman la Intendencia del poliducto y los supervisores de las Estaciones de bombeo, con la finalidad de identificar los equipos que se encuentran reportados en el sistema de gestión para mantenimiento Máximo, y determinar los recursos y gestiones técnico - administrativas para conseguir resolver el inconveniente. Con ello se trata de reducir los tiempos promedio de espera por intervención de equipos, más aun cuando se tiene bombeo de GLP desde el Terminal El Chorrillo hacia el Terminal La Troncal.

3. ¿Qué impacto se daría si continúan?

La distribución de hidrocarburos estaría seriamente comprometida, llegando al punto que los equipos que están en operación comiencen a verse afectados ante la falta de un mantenimiento preventivo, quedando fuera de servicio. Aquello no permitiría cumplir con las programaciones de bombeo, para abastecer los Terminales de La Troncal y Cuenca, y finalmente crear un desabastecimiento, viéndose afectada la comercialización del mismo. Esto ocasionaría a su vez

sanciones económicas aplicadas por parte del ente de Control que repercutirían directamente sobre la EP Petroecuador.

4. ¿Cuál es el mayor obstáculo que se ha venido dándose para resolver sus inconvenientes?

Uno de los aspectos primordiales es el económico, ya que actualmente se tiene previsto implementar medidas económicas de austeridad y reducir el gasto público a nivel del gobierno. Esto conlleva que el presupuesto sea limitado y no se alcance a incluir servicios o adquirir de bienes. Se asume que es primordial arreglar lo que está fuera de servicio mientras los equipos que están en funcionamiento no son considerados hasta que comienzan a presentar condiciones adversas en su rendimiento, comprometiendo los flujos de bombeo.

5. ¿Por parte de la alta gerencia ha existido deseo de resolver estos problemas?

Absolutamente, de hecho en el marco del convenio de cooperación suscrito con EP Petroecuador y el Ministerio de Energía y Recursos No Renovables en diciembre de 2017, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), concluyó recientemente su asistencia técnica para la contratación y seguimiento de una evaluación realizada por empresas internacionales a cinco proyectos hidrocarburíferos, actualmente gestionados por EP Petroecuador entre los cuales consta el Poliducto Pascuales – Cuenca.

El objetivo de la evaluación técnica fue verificar si se ciñeron a los términos de referencia, especificaciones técnicas originales y estándares técnicos y financieros internacionales; determinar la situación actual de los proyectos; y, de ser el caso, las medidas para ponerlo en línea con estándares internacionales, así como una estimación de los costos correspondientes.

Apéndice E. Entrevistas desarrollada a experto # 2.

Cargo en Estructura Organizacional: Funcionario Nivel Jerárquico Medio - Operaciones

Fecha: 11 de Febrero de 2019

Lugar: Dependencia Administrativa poliducto Pascuales - Cuenca.

1. ¿Cuál es la situación actual según su experiencia en la distribución de hidrocarburos a través del Poliducto?

En la actualidad las recepciones de hidrocarburos, de acuerdo a la programación actual, apenas permiten cubrir la demanda. Esto en vista de que las condiciones operativas de ciertos equipos se han visto afectadas por causas ajenas a la distribución de hidrocarburos, como es el caso de los sedimentos que se encuentran dentro de la tubería, y que se desplazan a lo largo del recorrido del poliducto, causando daño en los componentes y partes de las bombas existentes en cada una de las estaciones.

Por tal motivo existen equipos de bombeo que se encuentran fuera de servicio, a la espera de repuestos para proceder a su reparación. Esta situación limita el incremento del flujo de bombeo actual y la capacidad de programación referente a los volúmenes a ser transportados por el Poliducto.

2. ¿Cómo han intentado resolver los problemas?

Con la finalidad de incrementar el flujo de bombeo del poliducto, se ha buscado realizar la compra de repuestos para los equipos que intervienen con la finalidad de habilitar los que se encuentran fuera de servicio, para de tal forma aumentar la confiabilidad del poliducto. En varios de los casos estos procesos toman un tiempo considerable debido a que deben ser importados, lo que afecta la puesta en marcha de los equipos fuera de operación

3. ¿Qué impacto se daría si continúan?

La distribución de hidrocarburos no podría efectuarse de acuerdo a la programación operativa , en razón de que los equipos que actualmente están operando también podrían verse afectados , y al no contar con equipos de bombeo de respaldo , no podría atenderse la demanda de los terminales Troncal y Cuenca.

4. ¿Cuál es el mayor obstáculo que se ha venido dándose para resolver sus inconvenientes?

Se ha complicado mucho por los aspectos económicos de austeridad dentro del entorno del país, lo que ha conllevado a realizar ajustes en los presupuestos.

5. ¿Por parte de la alta gerencia ha existido deseo de resolver estos problemas?

La alta gerencia ha brindado el todo el apoyo necesario para ayudar a solventar varios de los problemas suscitados en el poliducto, e inclusive realiza gestiones ante los entes de control con la finalidad agilizar los procesos de compras de varios repuestos necesarios para la operación del poliducto.

Apéndice F. Entrevistas desarrolladas a experto # 3.

Cargo en Estructura Organizacional: Funcionario Nivel Jerárquico dos,
Mantenimiento

Fecha: 12 de febrero de 2019

Lugar: Dependencia Administrativa Jefatura

1. ¿Cuál es la situación actual según su experiencia en la distribución de hidrocarburos a través del Poliducto?

El poliducto actualmente busca ser eficiente en la operación de sus equipos, para ello se debe realizar una inversión considerable, con la finalidad restablecer las condiciones de operatividad de los equipos y realizar las respectivas programaciones de bombeo en función de la demanda actual.

2. ¿Cómo han intentado resolver los problemas?

Se han implementado la ejecución de trabajos emergentes en los equipos principales, pero en la mayoría de casos dichas intervenciones no corrigen el daño de raíz, sino que aplazan un poco más la aparición de la falla existente, utilizando algún repuesto existente de otro equipo que se encontraba fuera de operación por falta de algún repuesto especial.

3. ¿Qué impacto se daría si continúan?

No se podría atender la demanda de hidrocarburos en los terminales, debido a que la distribución de hidrocarburos estaría seriamente comprometida por la carencia de equipos de respaldo.

4. ¿Cuál es el mayor obstáculo que se ha venido dándose para resolver sus inconvenientes?

Ante las medidas de austeridad existentes en la economía del país hay que priorizar la atención a los equipos del poliducto en función del estado de gravedad

de los mismos, y del grado de importancia que representa para el proceso de bombeo.

5. ¿Por parte de la alta gerencia ha existido deseo de resolver estos problemas?

Así es, los jefes y la gerencia siempre han puesto todos los esfuerzos para ayudar a maximizar las operaciones de distribución de hidrocarburos por el poliducto, pero se requiere de una inversión alta para lograr ser más eficientes y tener un mejor tiempo de respuesta ante los problemas diarios que se susciten como para de la operación del poliducto.

Apéndice G. Entrevistas desarrolladas a experto # 4.

Cargo en Estructura Organizacional: Funcionario Nivel Jerárquico tres,
Operaciones

Fecha: 14 de Febrero de 2019

Lugar: Dependencia Administrativa Poliductos

1. ¿Cuál es la situación actual según su experiencia en la distribución de hidrocarburos a través del Poliducto?

El departamento de Operaciones del poliducto afronta muchos problemas por que la operación del poliducto está limitada, situación que repercute directamente sobre las programaciones para la distribución de hidrocarburos en el poliducto. Además se ha tratado de garantizar las operaciones de los equipos, observando e identificando condiciones anormales en su funcionamiento para reportarlas inmediatamente y buscar una posible solución. Es importante también que los procedimientos de operación sean constantemente evaluados para que puedan ser actualizados en función de garantizar la correcta programación de hidrocarburos a ser distribuidos por el poliducto.

2. ¿Cómo han intentado resolver los problemas?

Se ha limitado los caudales de bombeo, en razón de no afectar las condiciones actuales de los equipos por alcanzar un mayor flujo de bombeo. Se han reportado todos los inconvenientes suscitados al área de mantenimiento con la finalidad de mantener la operatividad de los equipos de bombeo.

3. ¿Qué impacto se daría si continúan?

Al no cumplir con la distribución de hidrocarburos, se estaría incurriendo en sanciones administrativas por parte del ente de control.

4. ¿Cuál es el mayor obstáculo que se ha venido dándose para resolver sus inconvenientes?

Uno de los aspectos primordiales es el económico, ya que actualmente no se tienen los recursos necesarios para una inmediata atención a los problemas existentes en los equipos, los cuales limitan las condiciones de flujo del poliducto.

5. ¿Por parte de la alta gerencia ha existido deseo de resolver estos problemas?

Sí. La alta gerencia siempre está dispuesta a colaborar y ayudar ante alguna eventualidad.

Apéndice H. Entrevistas desarrolladas a experto # 5.

Cargo en Estructura Organizacional: Representante de las Comercializadoras

Fecha: 15 de Febrero de 2019

Lugar: Dependencia Administrativa de la entidad

1. ¿Cuál es la situación actual según su experiencia en la comercialización de hidrocarburos en los Terminales La Troncal y Cuenca?

Al momento la comercialización de hidrocarburos se mantiene estable, pese a la reducción del subsidio en la gasolina extra y Ecopaís; sin embargo, se ha observado una reducción considerable en los volúmenes de gasolina súper que eran adquiridos en cada uno de los terminales ante el aumento considerable en su precio de venta al público, el cual es establecido en base los precios internacionales del petróleo.

2. ¿Los despachos efectuados en los terminales han sufrido interrupciones prolongadas por alguna particularidad del proceso?

Los Terminales cuentan con un stock de seguridad para atender la demanda del sector; sin embargo, si el problema toma varios días solucionarlo, podría conllevar a que no exista la suficiente cantidad de producto para atender la demanda.

3. ¿Los terminales satisfacen la demanda diaria de cada una de las comercializadoras?

La demanda diaria de cada comercializadora es contralada por la Agencia de Regulación y Control de hidrocarburos; sin embargo, la demanda diaria también es limitada en función del stock de seguridad de producto que se debe mantener diariamente en cada uno de los tanques.

4. ¿En caso de existir un incremento en los volúmenes a ser despachados, existiría la suficiente demanda por parte de las comercializadoras para la compra del producto?

Así es, ya que esto permitiría poder abastecerse de manera continua para garantizar un stock permanente, de tal forma que nuestros autotanques no realicen viajes contantes para poder comprar el producto, reduciendo costos de transporte.

5. ¿Por parte de la entidad que comercializa los hidrocarburos ha existido deseo de brindar atención oportuna a los problemas que se suscitan?

Absolutamente, de hecho siempre ha existido una comunicación fluida entre ambas partes, y una oportuna solución a los inconvenientes presentados.

Apéndice I. Volúmenes distribuidos a través del poliducto Pascuales Cuenca.

Año 2016.

PERIODO	VOLUMEN TRANSPORTADO (GLS)
may-16	-
jun-16	9.425.304
jul-16	16.540.198
ago-16	17.506.299
sep-16	19.163.390
oct-16	20.004.774
nov-16	17.988.461
dic-16	15.877.431
TOTAL	116.505.857

Nota: Tomado de Informes Mensuales del Departamento de Operaciones

Año 2017.

PERIODO	VOLUMEN TRANSPORTADO (GLS)
ene-17	21.827.930
feb-17	23.845.256
mar-17	30.092.715
abr-17	30.965.146
may-17	34.544.310
jun-17	31.970.848
jul-17	35.525.473
ago-17	33.698.126
sep-17	35.924.114
oct-17	34.485.716
nov-17	34.709.078
dic-17	36.565.302
TOTAL	384.154.014
PROM.	32.012.835

Nota: Tomado de informes Mensuales del Departamento de Operaciones

Año 2018

PERIODO	VOLUMEN TRANSPORTADO (GLS)
ene-18	33.527.717
feb-18	31.924.136
mar-18	34.495.240
abr-18	33.445.281
may-18	35.452.626
jun-18	33.679.654
jul-18	31.361.528
ago-18	31.524.805
sep-18	33.688.536
oct-18	35.663.447
nov-18	36.392.157
dic-18	36.289.341
TOTAL	407.444.468
PROM.	33.953.706

Nota: Tomado de Plan de Negocios, Expansión e Inversión 2018

**Apéndice J. Manual de Operaciones para Distribución de Hidrocarburos
en el Poliducto Pascuales - Cuenca.**

I. PROPÓSITO

Dar a conocer al personal operativo el siguiente procedimiento para las operaciones de bombeo desde Terminal La Troncal hacia Terminal Cuenca de forma segura.

II. ALCANCE.

Desde: Alineación de válvulas manuales para inicio de bombeo.

Hasta: Detención de bombeo

III. DEFINICIONES.

PP-C: Poliducto Pascuales-Cuenca

Partida en línea: Producto que se encuentra empaquetado tanto en tramo I EPA-TLT y tramo II TLT-TCU de acuerdo a la programación operativa.

INTERFACE: Producto mezclado que separa una partida de otra.

TLT: Terminal La Troncal.

SCADA TLT: Supervisión y control del PP-C desde sala de Control Terminal La Troncal.

PLC: Controlador lógico programable.

Válvulas ESDV: (Emergency Shutdown Valve), Válvulas de cierre por paro de emergencia, en TLT se encuentran dos.

1. **ESDV-3100** a la entrada de la estación.

2. **ESDV-3172** a la salida de la estación.

Válvulas de bloqueo: Válvulas manuales de bola ubicadas al ingreso y salida del Poliducto en TLT.

1. **BLOC-3100** ubicada en la entrada a la estación.

2. **BLOC-3172** ubicada a la salida de la estación

Manifold Válvulas Trampa Receptora: Válvulas operativas en trampa receptora identificadas como:

1. **MOV-3110A** Válvula operativa motorizada que aísla la trampa receptora.
2. **MOV-3110B** Válvula operativa motorizada que permite el paso de producto de forma de bypass de la trampa receptora.
3. **MOV-3110C** Válvula operativa motorizada que se encuentra a la salida de la trampa receptora.

Manifold Válvulas Trampa Lanzadora: Válvulas operativas en trampa lanzadora identificadas como:

1. **MOV-3170A.-** Válvula operativa motorizada que cierra la salida de la trampa lanzadora.
2. **MOV-3170B.-** Válvula operativa motorizada que permite el paso de producto de forma de bypass de la trampa Lanzadora.
3. **MOV-3170C.-** Válvula operativa motorizada que se encuentra a la entrada de la trampa lanzadora.
4. **VALVULAS MANUALES.-** Válvulas para el empaquetado controlado de la Trampa Lanzadora.

Manifold Válvulas en Reductora de Productos Limpios: Válvulas operativas manuales y motorizadas al ingreso a TLT.

1. **VB-31-012** Válvula manual de apertura y cierre del ingreso a la reductora antes de la PCV 3101C
2. **PCV 3101C** Válvula operativa reductora de presión al ingreso de Productos limpios de TLT.

3. **VB-31013** Válvula manual de apertura y cierre de salida de la reductora después de la PCV 3101C
4. **MOV-3101C** Válvula operativa motorizada que permita el ingreso del producto hacia la unidad de medición de la reductora, y posterior manifold de válvulas de distribución hacia los tanques de almacenamiento.

Manifold Válvulas Unidad de medición Productos Limpios: Válvulas operativas manuales y motorizadas al ingreso y salida de los medidores de flujo del brazo 25 y brazo 26 identificadas como:

1. **HB-31-25A Brazo 1** Válvula Manual de ingreso hacia el brazo 3125 de la unidad de medición
2. **MOV 3125** Válvula operativa motorizada que da paso al producto hacia el manifold de distribución de productos limpios.
3. **HB-31-26A Brazo 2** Válvula Manual de ingreso hacia el brazo 3126 de la unidad de medición
4. **MOV 3126** Válvula operativa motorizada que da paso al producto hacia el manifold de distribución de productos limpios.

Manifold Válvulas en Reductora de GLP: Válvulas operativas manuales al ingreso a TLT.

1. **VB-31-001** Válvula manual de apertura y cierre del ingreso a la reductora antes de la PCV 3101B de GLP
2. **PCV 3101B** Válvula operativa reductora de presión al ingreso de GLP a TLT.
3. **VB-31002** Válvula manual de apertura y cierre de salida de la reductora después de la PCV 3101B

4. **MOV-3101B** Válvula operativa motorizada que permite el paso deGLP hacia tanque separador y manifold de distribución hacia esferas.

Manifold Válvulas Unidad de medición de GLP: Válvulas operativas manuales al ingreso y salida de los medidores de flujo del brazo 21 y brazo 22 identificadas como:

1. **HB-31-21A Brazo 1** Válvula Manual de ingreso hacia el brazo 3125 de la unidad de medición.
2. **MOV 3121B** Válvula operativa motorizada que da paso al producto hacia el manifold de distribución de esferas y tanque separador.
3. **HB-31-22A Brazo 2** Válvula Manual de ingreso hacia el brazo 3126 de la unidad de medición.
4. **MOV 3122B** Válvula operativa motorizada que da paso al producto hacia el manifold de distribución de esferas y tanque separador.

Manifold de Válvulas Bombeo por Poliducto: Válvulas operativas motorizadas que permiten el paso de producto ya sea desde Tramo I o desde Bombas Booster de TLT hacia la unidad de medición de poliducto.

1. **MOV-3101A.-** Válvula operativa motorizada que permite el paso de los diferentes productos hacia la unidad de medición del poliducto desde Tramo I.
2. **MOV-3170A.-** Válvula operativa motorizada que permite el paso de los diferentes productos hacia la unidad de medición del poliducto desde las Bombas Booster de TLT.

Manifold Válvulas Unidad de Medición Poliducto: Válvulas operativas manuales y motorizadas que permiten la alineación de la unidad de medición.

1. **HV-3171A.-** Válvula manual de ingreso hacia brazo 3171

2. **MOV-3171B.-** Válvula motorizada de salida de brazo 3171
3. **HV-3172A.-** Válvula manual de ingreso a brazo 3172
4. **MOV-3172B.-** Válvula motorizada de salida de brazo 3172

Manifold Válvulas Sala de Bombas: Válvulas operativas en sala de bombas identificadas como:

1. **MOV-3370A, MOV-3371A, MOV-3372A** Válvula operativamotorizada que permite el ingreso de producto hacia la succión de cada bomba.
2. **MOV-3370B, MOV-3371B, MOV-3372B** Válvula operativa motorizada que permite la salida de producto de la descarga de cada bomba.

TSV: Thermal Safety Valve. Válvula de seguridad que se activa a alta temperatura.

PSV: Pressure Safety Valve. Válvula de seguridad que se activa a alta presión

Grupos de Bombeo: Conjunto de motor y Bomba con sus respectivos instrumentos. Identificados como:

1. **TLT-B-3370.**
2. **TLT-B-3371.**
3. **TLT-B-3372.**

Variadores: Equipos de control de velocidad de los motores eléctricos de las bombas principales, identificadas como:

1. **TLT-VSD-3370.**
2. **TLT-VSD-3371.**
3. **TLT-VSD-3372.**

Panel View: Interfaz de máquina - operador.

Switchgear (SWGR): Equipo eléctrico para energizar o desenergizar.

Sistema neumático: Unidad de compresores encargados de alimentar con aire seco a los gabinetes que alojan a los PLC de los grupos de bombeo y otros instrumentos.

Drenajes: Tuberías por las cuáles se evacua producto ya sea al tanque K.O.D (T-3220), Líquidos contaminados (T-3216) o Drenaje Cerrado de GLP (T-3219).

4. TAREAS.

No.	DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS	RESPONSABLE
BOMBEO DE PRODUCTOS LIMPIOS TERMINAL LA TRONCAL		
1. Alineación de válvulas manuales		
1.1	Válvulas de Drenaje - Se debe constatar que se encuentren cerradas todas las válvulas del drenaje para evitar que ingrese producto al K.O.D, Líquidos contaminados o Drenaje Cerrado de GLP innecesariamente, se debe tener alineada especialmente la válvula de venteo superior de la Bomba Principal. Se debe constatar que las válvulas manuales antes y después de las PSV y TSV estén en posición abierta para que en caso de una sobrepresión esta se activen y alivien presión de la tubería.	Operaciones
1.2	Válvulas de Bloqueo y ESDV - Verificar que tanto las válvulas de Bloqueo y ESDV a la entrada y salida de la estación se encuentren con apertura en su totalidad.	Operaciones
1.3	Manifold Válvulas Unidad de Medición Poliducto - Alinear MOV-3101A en caso de bombear producto proveniente del Tramo I o MOV-3170A en caso de bombear producto desde tanques de TLT.	Operaciones
1.4	Válvulas de Manifold Succión y Descarga - Se debe revisar que estén alineadas las válvulas de los Manifold de succión y descarga de la bomba para evitar una sobre presión o falta de succión en la Bomba principal	Operaciones
1.5	Válvulas de Trampa Receptora y Lanzadora - Verificar que las válvulas de la trampa receptora y lanzadora se encuentren correctamente alineadas según la necesidad, ya sea por el bypass o por la trampa.	Operaciones
1.6	Válvulas de Unidad de Medición - Verificar que este alineado un brazo para la medición del producto (Determinar si es necesario alinear uno o ambos brazos en unidad de medición), abrir las válvulas para la medición de diferencial de presión.	Operaciones
2. Chequeo de nivel de lubricantes		

2.1	Cojinetes de Motor Eléctrico (2) - Verificar por los 2 visores (lado libre y acoplado de motor) que el nivel de lubricante se encuentre en la mitad.	Operaciones
2.2	Cajas de Rodamiento (2) - Verificar por los 2 visores (lado libre y acoplado de la bomba) que el nivel de lubricante se encuentre en la mitad.	Operaciones
2.3	Reservorios de Sello Mecánico (2) - Verificar que los niveles se encuentre en rangos normales. Verificar que las válvulas de alivio de presión y la del manómetro en los reservorios de aceite se encuentren abiertas.	Operaciones
3. Abrir válvulas para instrumentación en Succión y Descarga		
3.1	<ul style="list-style-type: none"> • PIT (Transmisores indicadores de presión) • PI (Indicadores de Presión) • PDIT (Transmisores indicadores de diferencial de presión) • TSV (Válvulas de seguridad por Temperatura) • PSV (Válvulas de seguridad por Presión) 	Operaciones
4. Chequear las tensiones de ingreso a la Subestación		
4.1	<p>Es importante revisar la alimentación del voltaje que esté en 4160 +/- 5%, para evitar caída de bombeo por tensiones.</p> <p>Verificar que no exista alarman en el RELE DE PROTECCIÓN MULTIFUNCIONAL y que esté en color verde el RELE DE DISPARO Y BLOQUEO</p> <p>Si esto estuviera con alarma se debería presionar el BOTON RESET color morado y en el caso que este rojo el RELE DE DISPARO Y BLOQUEO se debe presionar el botón de color NEGRO, una manera de saber que existe una alarma es cuando está encendida la luz NARANJA.</p> <p>El SELECTOR debe estar en REMOTO (2) y el INTERRUPTOR en posición 0.</p> <p>Deben estar encendidas las luces verdes de INTERRUPTOR ABIERTO y CUCHILLA PUESTA A TIERRA ABIERTA</p> <p><i>Nota: El sistema de alimentación está configurado de manera que una vez dando el encendido de la bomba en el PANEL VIEW se mande a cerrar el interruptor automáticamente, esta configuración la realizaron para evitar consumo de energía cuando el equipo no esté en funcionamiento.</i></p>	Operaciones
5. Verificar estado de Variador que este Modo LISTO para el arranque		

5.1	<p>El variador debe estar encendida la luz verde que nos indica VARIADOR LISTO</p> <p>Se debe revisar que el PARO DE MERGENCIA este en posición abierto si este estuviera presionado no se realizará la acción de encendido</p> <p>Se debe revisar las luces rojas (FALLA) y naranjas (ALARMA)</p> <p>Si se encontrara encendida una ALARMA se la debe restablecer en el sistema mediante panel view del variador y no es un obstáculo para el encendido de la Bomba.</p> <p>Si encontramos encendida una FALLA se debe revisar en el panel view del variador el motivo de falla y corregirlo para poder realizar el encendido de la Bomba</p> <p>Se debe revisar el RTD donde nos indicaran 8 puntos de toma temperatura los cuales deben estar solo hasta 100°C una vez sobrepasado esto enviara error al RTD.</p> <p><i>Nota: se recomienda si el RTD envía error cambiar de Bomba hasta poder localizar y reparar el daño.</i></p>	Operaciones
6. Comprobar disponibilidad del PANEL VIEW		
6.1	<p>Verificar si se encuentra habilitado el permiso de acceso en el PANEL VIEW de no ser este el caso usar:</p> <p style="padding-left: 40px;">Username: ENG</p> <p style="padding-left: 40px;">Password: 123</p> <p>Revisar que la purga Z se encuentre dentro del rango de seguridad.</p>	Operaciones
7. Seleccionar Producto a bombear		
7.1	<p>Revisar y seleccionar el tipo de combustible a bombear (Producto que se encuentre empaquetado al momento de inicio de operaciones) según siguiente procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Presione MENU ○ Presione TIPO DE COMBUSTIBLE ○ Seleccione producto mediante Flecha Arriba/Abajo ○ Presione ENTER ○ Presione DESCARGAR ○ Presione GUARDAR <p>Verifique que salga RESTAURACIÓN EXITOSA</p> <p>Nota: Para cada producto existe una configuración. Se deberá tener en cuenta las presiones aguas arriba y aguas abajo antes de realizar el cambio de receta.</p>	Operaciones
8. Establecer frecuencia de arranque		

8.1	<p>Establecer parámetros de frecuencias de arranque del variador de velocidad</p> <p><i>Nota: esta no debe ser inferior a 30 Hz, observar que el variador esté LISTO</i></p>	Operaciones
9. Alinear válvulas MOV Succión y Descarga		
9.1	<p>El orden de apertura de las válvulas MOV es el siguiente</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apertura de Descarga 2. Apertura de Succión <p>La MOV de succión y descarga son un permisivo para el arranque del grupo de bombeo. Y en el caso que el grupo sea apagado las MOV succión y descarga automáticamente se cierran.</p>	Operaciones
10. Se procede a llenar de producto la bomba		
10.1	<p>Sea el caso de una parada larga y el grupo de bombeo se encuentre con baja presión o por cuestiones de mantenimiento se tuvo que vaciar la bomba, en el PASO 9 la MOV de succión se deberá abrir de manera manual con el fin de estrangular la presión con el que se llenará la bomba. Una vez llena se procede a cambiar a la MOV de succión a comando remoto.</p> <p><i>Nota: Por cualquier motivo que un grupo de bombeo se mantenga detenido se deberá tener empaquetado.</i></p>	Operaciones
11. Arrancar bomba previa orden de SCADA		
11.1	<p>Realizar el venteo correspondiente a la bomba para eliminar posibles bolsas de aire y con estoposterior afectación de la misma, El venteo se realiza por la tubería de venteo superior.</p> <p><i>Nota: Por experiencia y en determinados casos, ya habiendo presión en la tubería, se abre el venteo levemente antes de arrancar la Bomba (). Debido a que existen bolsas de aires en la tubería y la bomba no logra realizar la descarga.</i></p> <p><i>En el caso que la Bomba no se encuentre con producto, se deberá coordinar con SUPERVISOR SCADA para empaquetar la bomba, proceder a verificar hermeticidad y ventear por un lapso más prolongado, Una vez realizada estas maniobras se coordina el normal reinicio de operaciones.</i></p>	Operaciones
12. Arranque de Grupo de Bombeo		

12.1	<p>Confirmar a Scada que se encuentra listo para el inicio de operaciones. El tiempo en el que se debe arrancar y la frecuencia de arranque se determinan en función de las condiciones de presión que se encuentre la succión de la bomba.</p> <p>Durante cada reinicio de operaciones se informará a Scada sobre todas las novedades que se presentan.</p> <p><i>Nota: Una vez arrancada la bomba verificar que se arranque la bomba del sistema de refrigeración de los sellos mecánicos. PLAN API-52</i></p>	Operaciones
13. Establecer Bombeo		
13.1	<p>La frecuencia de arranque se da de acuerdo a las condiciones (Verificar en cada momento, caudal, presión de succión y presión de descarga para evitar disparo de la bomba por algún parámetro de seguridad). Ya arrancado el grupo de Bombeo, la frecuencia se incrementara previa autorización de Scada.</p>	Operaciones
14. Modo de operación Automático - Remoto		
14.1	<p>Ya estabilizado bombeo, el Supervisor Scada autorizará pasar grupo a Modo AUTOMATICO - REMOTO. Para esto se debe en la pantalla de panel view seleccionar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Esquema del proceso - Presione OPERACIÓN - Establecer SET POINT FLUJO el valor indicado - Presione MENU - Presione SINTONIZACIÓN - Presione FLUJO , - Presione GENERAL - Presione AUTO luego cerrar - En el esquema presionar sobre la bomba color verde - Presione en AUTO - Presione OPERACIÓN - Presione ESTABLE - Presione REM/AUTO <p>La bomba estará operando en modo Automático Remoto.</p>	Operaciones
15. Verificar variables de influencia en el sistema periódicamente		
15.1	<p>Presiones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar los valores de presiones de succión y descarga que estén dentro de los parámetros solicitados <p>Temperatura</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisar la temperatura en el lado acople, libre y carcaza 	Operaciones

	<p>Vibraciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisar los niveles de vibraciones en la bomba y motor eléctrico <p>Flujo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisar el flujo de bombeo se mantenga acorde al flujo seteado en HMI, 1800 Barriles / hora. <p>Densidades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar la densidad para determinar que producto se está bombeando y no se encuentre fuera de especificaciones. (se debe visualizar en ambos densitómetros) <p>Voltaje</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar el voltaje de ingreso a los variadores que estén dentro de los parámetros permisibles <p>Frecuencia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar variación de frecuencia según exigencia de Supervisor Scada (trabajo modo M/L) <p>Diferencial de presión en SUCCIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisar la presión diferencial que no se a mayor a 5 Psi, si este fuera el caso cambiar de Bomba y proceder a realizar limpieza del filtro en Y. <p>Diferencial de presión en UNIDAD DE MEDICIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisar la presión diferencial que no se a mayor a 4 Psi (Recomendable), si este fuera el caso realizar limpieza de filtro canasta. 	
16. Novedad aguas abajo y arriba		
16.1	<p>Estar pendiente de las variables aguas abajo aguas arriba para evitar inconvenientes en el bombeo, si existiera una novedad en una de las estaciones o terminales se procedería a informar de inmediato por medio de RADIO o VPN a TLT según la gravedad del inconveniente.</p> <p>En Estación de bombeo LT se encuentran ubicados 4 Paros de emergencia (PARO GENERAL DE PLANTA) los cuales se deberán presionar por cuestiones de emergencia (Incendio, fugas u otros tipos de peligros). A continuación se detalla su distribución.</p> <p>MS-3000 – Botón físico ubicado en Cuarto de control MS-3100A – Botón físico ubicado en trampa receptora de PIG MS-3003 – Botón físico ubicado frente a Bombas Principales. MS-3172A – Botón físico ubicado en trampa lanzadora de PIG.</p>	Operaciones
17. Parada de grupo de bombeo, reconocimiento de alarmas y preparar el reinicio de operaciones.		

17.1	<p>Detener grupo de bombeo: Para detener la bomba solicitar por radio a Supervisor Scada que detenga la bomba en caso de estar trabajando MODO A/R, detener del PANEL VIEW o presionar el botón rojo del panel de control.</p>	Operaciones
17.2	<p>Alineación de grupo para iniciar bombeo: Previo al arranque en cuarto de suministro verifique que no existan alarmas en SwithGear y en el VARIADOR DE LOS GRUPOS DE BOMBEO.</p> <p>En el SW realizar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las dos luces del cuadro derecho deben estar en color verde. Si no está, ubicar el SELECTOR en MANUAL y mover la perilla del INTERRUPTOR en posición 1 PARA APERTURAR, las luces cambiaran a color VERDE. - A continuación ubicar el SELECTOR a la posición REMOTO. 	Operaciones
17.3	<p>Para alinear la bomba previo a reinicio, una vez detenida realizar los siguientes pasos:</p> <p>En pantalla de panel view seleccionar, pantalla Esquema del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Del tablero de control presione el botón azul para reconocer alarmas - En el esquema presionar sobre la bomba color verde - Presione en MANUAL - Ajuste la frecuencia presione en el NUMERO y ponga el valor 50 y ENTER - Presione OPERACIÓN - Presione REM/AUTO se desmarcan. - Presione MENU - Presione SINTONIZACIÓN - Presione FLUJO - Presione GENERAL - Presione MANUAL luego cerrar - Presione sobre las válvulas MOV, presione ABRIR <p>Se encuentra listo para arranque.</p>	Operaciones

IV. POLITICAS DEL PROCEDIMIENTO.

En la ejecución de este procedimiento, se deberá observar toda la normativa vigente, aplicándola según su orden jerárquico y especialidad. En caso de duda se observará la norma de rango superior.

Para la ejecución de este procedimiento se deberá considerar el cumplimiento de políticas, normas, reglamentos y principios definidos por la EP PETROECUADOR, en los temas de Seguridad, Salud y Ambiente.

Esta actividad se realizará coordinando alineación con Técnico Estación de Bombeo para garantizar la operación.

En caso de paralizaciones del PP-C algún evento no programado y durante un tiempo programado superior a una hora, se cerrara la válvula de succión y descarga del grupo de bombeo para mantener empaquetada la línea hasta su reinicio.

Apéndice K. Manual de Operaciones para Recepción de Hidrocarburos en el Polducto Pascuales - Cuenca

I. PROPÓSITO

Este procedimiento establece los lineamientos y pasos necesarios para la recepción de productos limpios en tanques de almacenamiento a fin de mantener la calidad del producto en Terminal La Troncal, para el abastecimiento de la demanda del área de influencia, previniendo posibles sobrellenados de los mismos, cumpliendo controles de seguridad, salud y ambiente para prevenir riesgos y evitar la contaminación al medio ambiente.

II. ALCANCE.

Desde: Cálculo de llegada de Interface a Terminal La Troncal.

Hasta: Realizar el aforo final.

III. RESPONSABLES DE PROCEDIMIENTO.

Técnico de Operaciones / Supervisor Scada.

IV. MATERIALES Y EQUIPOS

- Probetas
- Materiales adsorbentes
- Equipos para control de incendios
- EPIs
- Cinta de aforo
- Pasta de aforo.

V. INSTRUMENTACIÓN.

Para el monitoreo y recepción de los productos transportados por el poliducto desde la estación El Chorrillo, se cuenta con los siguientes instrumentos:

- Densímetro DT-3100A
- Densímetro DT-3100B
- Toma muestras
- Válvula Reductora de presión PCV-3101B, para GLP
- Válvula Reductora de presión PCV-3101C, para productos limpios
- Válvula motorizada MOV-3101A, para el traslado de producto a través del poliducto hacia Cuenca.
- Válvula motorizada MOV-3101B, para la línea de entrada de GLP
- Válvula motorizada MOV-3101C, para la línea de entrada de productos limpios
- Válvula manual VB-31-012 y VB-31-013, para la línea de entrada de productos limpios
- Válvula manual VB-31-001 y VB-31-002, para la línea de entrada de GLP
- Unidad de Medición Productos Limpios TLT-UM-3125
- Válvulas motorizadas MOV-3125 y MOV-3126 de TLT-UM-3125
- Unidad de Medición GLP TLT-UM-3120
- Válvulas motorizadas MOV-3121B y MOV-3122B de TLT-UM-3120
- Válvula MOV-3105A, Manifold de ingreso a Tanques de G. Premezcla
- Válvula MOV-3105B, Manifold de ingreso a Tanques de G. Súper
- Válvula MOV-3105C, Manifold de ingreso a Tanques de Diesel. P.
- Válvula MOV-3105D, Manifold de ingreso a Tanques de Slop.

- Válvula MOV-3105E, Manifold de ingreso a Tanques de GLP
- Válvula MOV-3105F, Manifold de ingreso a Tanque SEPARADOR

A una distancia de alrededor 500 metros aguas arriba a la llegada a la estación, se ubica el Densímetro DT-3100A, con el objeto de permitir al operador y al sistema de control advertir de la llegada de interfases y de nuevos baches de producto, y realizar las acciones operacionales respectivas de recepción y almacenamiento.

VI. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

No.	DESCRIPCION	ROL
1. CÁLCULO DE INTERFACE, RECEPCIÓN Y ALINEACION DE TANQUE		
1.1	Calcular fecha y hora de llegada de la interface	Operaciones
1.2	Aforar y recibir el tanque por parte de Terminal mediante la suscripción de la boleta de aforo y acta de entrega recepción de tanques. Original: Terminal Copia : Poliducto El aforo de tanques se ejecutará en base al procedimiento V05.01.01.01-PR-01 "Aforo de tanques" y al procedimiento SSA.08.02.PR.05 "Seguridad en trabajo en Alturas"	Operaciones
1.3	Calcular la capacidad de recepción del tanque que entrara en operación.	Operaciones
1.4	Alinear la válvula de pie de tanque 1 hora antes de la llegada de Interface al Terminal y revisar que las válvulas de los cubetos de tanque (diques de contención) estén cerradas	Operaciones
ALERTA En el caso de existir un sobrellenado del tanque de almacenamiento y producirse un derrame, si las válvulas del cubeto no están bien cerradas se producirá contaminación al ambiente		
2. MANEJO DE INTERFACES		
2.1 INTERFACE: DIESEL. P – DIESEL 1 – GASOLINA PREMEZCLA		
2.1.1	Verificar que la válvula manual y la SDV-3230A o 3231A de entrada de uno de los tanques de GASOLINA PREMEZCLA se encuentren alineadas (abiertas) para recibir el producto.	Operaciones
2.1.2	Verificar que una de las válvulas SDV-3260 o SDV-3261 de entrada a los tanques Slop TLT-TQ-3260 o TLT-TQ-3261 esté en posición ABIERTA	Operaciones
	Verificar que uno o los dos ramales de la unidad de	Operaciones

2.1.3	medición TLT UM-3125 se encuentren alineados.	
2.1.4	Densímetro DT-3100A detecta una densidad menor a 810 Kg/m ³ , correspondiente a la interface DIESEL P-DIESEL 1: <ul style="list-style-type: none"> • Se pide a Estación Chorrillo bajar flujo. • Se cierra recepción en Terminal La Troncal y dejar pasar Diésel 1 en su totalidad hacia Terminal Cuenca. 	Operaciones
2.1.5	Cerrada recepción en TLT: <ul style="list-style-type: none"> • Válvula motorizada MOV-3105C (Manifold Diesel. P) a posición CERRADA. • Válvula motorizada MOV-3105D (Manifold Slop) a posición ABIERTA 	Operaciones
2.1.6	Densímetro DT-3100B detecta una densidad de 710 Kg/m ³ correspondiente a G. PREMEZCLA: <ul style="list-style-type: none"> • Se da apertura a válvula manual VB-31-012 para realizar barrido al brazo de productos limpios hacia tanques SLOP. 	Operaciones
2.1.7	Densímetro DT-3127 detecta densidad de 710 Kg/m ³ correspondiente a G. PREMEZCLA: <ul style="list-style-type: none"> • Válvula motorizada MOV-3105A (Manifold G. PREMEZCLA) a posición ABIERTA. • Válvula motorizada MOV-3105D (Manifold SLOP) a posición CERRADA. Quedando alineada la recepción con tanques de G. PREMEZCLA.	Operaciones
2.1.8	Automáticamente el contador másico desde el sistema HMI se encera y registra la hora de cambio de producto en tanque.	Operaciones
2.1.9	CERRAR válvulas manual y SDV-3250A o SDV-3251A de entrada a los tanques de DIESEL. P.	Operaciones
2.1.10	Registrar el evento en la bitácora de operaciones y comunicar a las Estaciones de Bombeo sobre el envío del Batch.	Operaciones
2.1.9	Aforar y entregar el tanque al Terminal mediante la suscripción de la boleta de aforo final y acata de entrega. Original: Poliducto Copia 1: Terminal El aforo de tanques se ejecutará en base al procedimiento V05.01.01.01-PR-01 "Aforo de tanques" y al procedimiento SSA.08.02.PR.05 "Seguridad en trabajo en Alturas"	Operaciones
2.2 INTERFACE: GASOLINA EXTRA – GASOLINA SUPER		
	Verificar válvulas manual y SDV-3240A o SDV-3241A	Operaciones

2.2.1	de entrada de uno de los tanques de G. SUPER se encuentren alineadas (abiertas) para recibir el producto	
2.2.2	Densímetros DT-3100A, DT-3100B y DT-3127 detectan una densidad comprendida en el rango entre 710 Kg/m ³ y 750 Kg/m ³ correspondiente a GASOLINA (PREMEZCLA o SUPER)	Operaciones
2.2.3	Confirmar la variación de coloración mediante toma de muestra en campo y variación de API en el sistema HMI, para proceder al cambio respectivo de válvulas en el manifold.	Operaciones
2.2.4	Confirmada la variación: <ul style="list-style-type: none"> • Válvula motorizada MOV-3105B (Manifold G. SUPER) pasa a posición ABIERTA. • Válvula motorizada MOV-3105A (Manifold G. PREMEZCLA) pasa a posición CERRADA. Quedando alineada la recepción con tanques de G. SUPER.	Operaciones
2.2.5	Encerar manualmente el contador másico desde el sistema HMI.	Operaciones
2.2.6	CERRAR válvulas manual y SDV-3230A o SDV-3231A de entrada a los tanques de G. PREMEZCLA.	Operaciones
2.2.7	Registrar el evento en la bitácora de operaciones y comunicar a las Estaciones de Bombeo sobre el envío del Batch.	Operaciones
2.2.8	Aforar y entregar el tanque al Terminal mediante la suscripción de la boleta de aforo final y acata de entrega. Original: Poliducto Copia: Terminal El aforo de tanques se ejecutará en base al procedimiento V05.01.01.01-PR-01 "Aforo de tanques" y al procedimiento SSA.08.02.PR.05 "Seguridad en trabajo en Alturas"	Operaciones
2.3 INTERFACE: GASOLINA SUPER – GASOLINA EXTRA		
2.3.1	Verificar que las válvulas manuales y SDV-3230A o SDV-3231A de entrada de uno de los tanques de G. PREMEZCLA se encuentren alineadas (abiertas) para recibir el producto.	Operaciones
2.3.2	Densímetros DT-3100A, DT-3100B y DT-3127 detectan una densidad comprendida en el rango entre 710 Kg/m ³ y 750 Kg/m ³ correspondiente a GASOLINA (SUPER o PREMEZCLA).	Operaciones
2.3.3	Confirmar la variación de coloración mediante toma de muestra en campo y variación de API en el sistema HMI, para proceder al cambio respectivo de válvulas en el manifold.	Operaciones
2.3.4	Confirmada la variación: <ul style="list-style-type: none"> • Válvula motorizada MOV-3105A (Manifold G. PREMEZCLA) pasa a posición ABIERTA. 	Operaciones

	<ul style="list-style-type: none"> Válvula motorizada MOV-3105B (Manifold G. SUPER) pasa a posición CERRADA. Quedando alineada la recepción con tanques de G. PREMEZCLA. 	
2.3.5	Encerar manualmente el contador másico desde el sistema HMI.	Operaciones
2.3.6	CERRAR válvulas manual y SDV-3240A o SDV-3241A de entrada a los tanques de G. SUPER.	Operaciones
2.3.7	Registrar el evento en la bitácora de operaciones y comunicar a las Estaciones de Bombeo sobre el envío del Batch.	Operaciones
2.3.8	Aforar y entregar el tanque al Terminal mediante la suscripción de la boleta de aforo final y acata de entrega. Original: Poliducto Copia: Terminal El aforo de tanques se ejecutará en base al procedimiento V05.01.01.01-PR-01 "Aforo de tanques" y al procedimiento SSA.08.02.PR.05 "Seguridad en trabajo en Alturas"	Operaciones
2.4 INTERFACE: GASOLINA PREMEZCLA - GLP		
2.4.1	Verificar que la válvula manual y la SDV-3210A o SDV-3211A de entrada a una de las esferas de GLP se encuentran alineadas (abiertas) para recibir el producto.	Operaciones
2.4.2	Verificar que la válvula manual y la SDV-3218 de entrada al tanque SEPARADOR se encuentren alineadas (abiertas) para recibir INTERFACE.	Operaciones
2.4.3	Verificar que la válvula motorizada MOV-3105F se encuentre alineada (abierta)	Operaciones
2.4.4	Verificar que uno o los dos ramales de la unidad de medición TLT UM-3120 de GLP se encuentren alineados.	Operaciones
2.4.5	Verificar que la válvula manual VB-31-002 y motorizada MOV-3101B (Entrada a línea de GLP) se encuentre alineadas (abiertas). VB-31-001 permanece CERRADA. (Entrada a línea de GLP)	Operaciones
2.4.6	Densímetro DT-3100B detecta variación de densidad menor a 739 Kg/m ³ correspondiente a PREMEZCLA. <ul style="list-style-type: none"> Válvula PCV 3101C (Válvula Reductora de presión para Productos Limpios) pasa a modo manual con set de presión actual. Válvula PCV 3101B (Válvula Reductora de presión para GLP) pasa a modo automático. 	Operaciones
	Densímetro DT-3100B detecta densidad menor a 710 Kg/m ³ correspondiente a INTERFACE (G. PREMEZCLA – GLP): <ul style="list-style-type: none"> Válvula manual VB-31-001 (entrada a línea de 	Operaciones

2.4.7	<p>GLP) pasa a posición ABIERTA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Válvula manual VB-31-012 (entrada a línea de productos limpios) pasa a posición CERRADA. <p>Quedando alineada recepción con línea de GLP, unidad de medición TLT UM-3120 de GLP y tanque T-3218 (SEPARADOR).</p>	
2.4.8	<p>Densímetro DT-3123 detecta densidad de 550 Kg/m³,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Válvula motorizada MOV-3105E (manifold de ingreso a esferas de GLP) pasa a posición ABIERTA. • Válvula motorizada MOV-3105F (manifold de ingreso a SEPARADOR) pasa a posición CERRADA. <p>Quedando alineada recepción con esferas T-3210 o T-3211.</p>	Operaciones
2.4.9	<p>Automáticamente el contador másico desde el sistema HMI se encera y registra la hora de cambio de producto en tanque.</p>	Operaciones
2.4.10	<p>CERRAR válvulas en ramal de productos limpios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Válvula Reductora de presión PCV-3101C. • Válvula manual VB-31-013. • Válvulas motorizadas MOV-3125 y MOV-3126 de TLT-UM-3125 • Válvula MOV-3105A, Manifold de ingreso a Tanques de G. Premezcla. 	Operaciones
2.4.11	<p>Recuperación de producto recibido en T-3218 SEPARADOR.</p>	Operaciones
2.4.12	<p>CERRAR válvulas manual y SDV-3230A o SDV-3231A de entrada a los tanques de G. PREMEZCLA.</p>	Operaciones
2.4.13	<p>Registrar el evento en la bitácora de operaciones y comunicar a las Estaciones de Bombeo sobre el envío del Batch.</p>	Operaciones
2.4.14	<p>Aforar y entregar el tanque al Terminal mediante la suscripción de la boleta de aforo final y acata de entrega.</p> <p>Original: Poliducto Copia: Terminal</p> <p>El aforo de tanques se ejecutará en base al procedimiento V05.01.01.01-PR-01 "Aforo de tanques" y al procedimiento SSA.08.02.PR.05 "Seguridad en trabajo en Alturas"</p>	Operaciones
2.5 INTERFACE: GLP – GASOLINA PREMEZCLA		
2.5.1	<p>Verificar que las válvulas manuales y SDV-3230A o SDV-3231A de entrada de uno de los tanques de G. PREMEZCLA se encuentren ABIERTAS para recibir el producto.</p>	Operaciones

2.5.2	Verificar que la válvula motorizada MOV-3105A (manifold de PREMEZCLA) se encuentre ABIERTA.	Operaciones
2.5.3	Verificar que uno o los dos ramales de la unidad de medición TLT UM-3125 de Productos Limpios se encuentren alineados.	Operaciones
2.5.4	Verificar que la válvula manual VB-31-013 y motorizada MOV-3101C (Entrada a línea de Productos Limpios) se encuentre ABIERTAS Manual VB-31-012 permanece CERRADA. (Entrada a línea de Productos Limpios).	Operaciones
2.5.5	Verificar que la válvula manual y la SDV-3218 de entrada al tanque SEPARADOR se encuentren ABIERTAS para recibir INTERFACE.	Operaciones
2.5.6	Densímetro DT-3100B detecta variación de densidad mayor a 529Kg/m ³ , <ul style="list-style-type: none"> • Válvula motorizada MOV-3105F (manifold de ingreso a SEPARADOR) pasa a posición ABIERTA. • Válvula motorizada MOV-3105E (manifold de ingreso a esferas GLP) pasa a posición CERRADA. <p>Quedando alineada recepción con tanque T-3218 (SEPARADOR), recibiendo INTERFACE.</p>	Operaciones
2.5.7	Densímetro DT-3123 detecta densidad de 700 Kg/m ³ correspondiente a INTERFACE: <ul style="list-style-type: none"> • Válvula PCV 3101B (Válvula Reductora de presión para GLP) pasa a modo manual con set de presión actual. • Válvula PCV 3101C (Válvula Reductora de presión para Productos Limpios) pasa a modo automático. <p>Quedando alineada recepción con línea de Productos Limpios, unidad de medición TLT UM-3125 de y tanque T-3218 (SEPARADOR).</p>	Operaciones
2.5.8	Densímetro DT-3123 detecta densidad de 710 Kg/m ³ correspondiente a IPREMEZCLA: <ul style="list-style-type: none"> • Válvula manual VB-31-012 (entrada a línea de productos limpios) pasa a posición ABIERTA. • Válvula manual VB-31-001 (entrada a línea de GLP) pasa a posición CERRADA. 	Operaciones
2.5.9	Automáticamente el contador másico desde el sistema HMI se encera y registra la hora de cambio de producto en tanque.	Operaciones
	CERRAR válvulas en ramal de GLP: <ul style="list-style-type: none"> • Válvula Reductora de presión PCV-3101B. • Válvula manual VB-31-002. 	Operaciones

2.5.10	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula motorizada MOV-3101B • Válvulas motorizadas MOV-3121B y MOV-3122B de TLT-UM-3121B. • Válvula MOV-3105F, Manifold de ingreso a Tanque T-3218 SEPARADOR. 	
2.5.11	Recuperación de producto recibido en T-3218 SEPARADOR.	Operaciones
2.5.12	CERRAR válvulas manual y SDV-3210A o SDV-3211A de entrada a las esferas de GLP.	Operaciones
2.5.13	Registrar el evento en la bitácora de operaciones y comunicar a las Estaciones de Bombeo sobre el envío del Batch.	Operaciones
2.5.14	Aforar y entregar el tanque al Terminal mediante la suscripción de la boleta de aforo final y acata de entrega. Original: Poliducto Copia: Terminal El aforo de tanques se ejecutará en base al procedimiento V05.01.01.01-PR-01 "Aforo de tanques"	Operaciones
2.6 INTERFACE: GASOLINA PREMEZCLA – DIESEL P.		
2.6.1	Verificar que la válvula manual y la SDV-3250A o SDV-3251A de entrada de uno de los tanques de Diésel se encuentren alineadas (abiertas) para recibir el producto.	Operaciones
2.6.2	Verificar que una de las válvulas SDV-3260 o SDV-3261 de entrada a los tanques Slop TLT-TQ-3260 o TLT-TQ-3261 esté en posición ABIERTA.	Operaciones
2.6.3	Verificar que uno o los dos ramales de la unidad de medición TLT UM-3125 se encuentren alineados.	Operaciones
2.6.4	Densímetro DT-3100A detecta una densidad mayor a 750 Kg/m ³ , correspondiente a la interface PREMEZCLA – DIESEL 1: <ul style="list-style-type: none"> • Se pide a Estación Chorrillo bajar flujo. • Se cierra recepción en Terminal La Troncal y dejar pasar Diésel 1 en su totalidad hacia Terminal Cuenca. 	Operaciones
2.6.4	Cerrada recepción en TLT: <ul style="list-style-type: none"> • Válvula motorizada MOV-3105A (Manifold PREMEZCLA) a posición CERRADA. • Válvula motorizada MOV-3105D (Manifold Slop) a posición ABIERTA 	Operaciones
2.6.5	Densímetro DT-3100B detecta una densidad de 810 Kg/m ³ correspondiente a DIESEL P: <ul style="list-style-type: none"> • Se da apertura a válvula manual VB-31-012 para realizar barrido al brazo de productos limpios hacia tanques SLOP. 	Operaciones
	Densímetro DT-3127 detecta densidad de 810 Kg/m ³ correspondiente a DIESEL P:	Operaciones

2.6.6	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula motorizada MOV-3105C (Manifold DIESEL P.) a posición ABIERTA. • Válvula motorizada MOV-3105D (Manifold SLOP) a posición CERRADA. <p>Quedando alineada la recepción con tanques de DIESEL P.</p>	
2.6.7	Automáticamente el contador másico desde el sistema HMI se encera y registra la hora de cambio de producto en tanque.	Operaciones
2.6.8	Registrar el evento en la bitácora de operaciones y comunicar a las Estaciones de Bombeo sobre el envío del Batch.	Operaciones
2.6.9	<p>Aforar y entregar el tanque al Terminal mediante la suscripción de la boleta de aforo final y acata de entrega.</p> <p>Original: Poliducto Copia: Terminal</p> <p>El aforo de tanques se ejecutará en base al procedimiento V05.01.01.01-PR-01 "Aforo de tanques" y al procedimiento SSA.08.02.PR.05 "Seguridad en trabajo en Alturas".</p> <p>FIN DE PROCEDIMIENTO.</p>	Operaciones

VII. POLÍTICAS DEL PROCEDIMIENTO.

En la ejecución de este procedimiento, se deberá observar toda la normativa vigente, aplicándola según su orden jerárquico y especialidad. En caso de duda se observará la norma de rango superior.

Para la ejecución de este procedimiento se deberá considerar el cumplimiento de políticas, normas, reglamentos y principios definidos por la EP PETROECUADOR, en los temas de Seguridad, Salud y Ambiente.

Se recomienda que durante las operaciones se encuentre personal de experiencia.

Esta actividad se realizará coordinando la alineación con Técnico Estación de Bombeo para garantizar la operación.

En caso de paralizaciones del PP-C algún evento no programado y durante un tiempo programado superior a una hora, se cerrará la válvula de succión y descarga del grupo de bombeo para mantener empaquetada la línea hasta su reinicio.

Apéndice L. Manual de mantenimiento preventivo y correcto

I. PROPÓSITO

Este procedimiento establece los lineamientos y pasos necesarios para la ejecución del mantenimiento a los equipos de bombeo dentro del Poliducto Pascuales Cuenca. Cabe señalar que el mantenimiento preventivo es aquel que asegura el normal funcionamiento de cada equipo evitando su rápido deterioro mientras que el correctivo está enfocado en reparaciones.

II. ALCANCE.

Aplicado a los equipos de bombeo implicando una revisión continua.

III. RESPONSABLES DE PROCEDIMIENTO.

Técnico de Operaciones / Supervisor Scada.

IV. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

No.	DESCRIPCION	ROL
3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
1.1	Llevar un registro de fechas en las cuales se realiza el mantenimiento a cada equipo de bombeo.	Operaciones
1.2	Revisar si es inicio de cada mes, empezando a esta fecha la coordinación del mantenimiento respectivo. Cabe señalar que la intervención de cada equipo es mensual.	Operaciones
1.3	Evaluación del equipo preparando un informe de novedades donde se indicarían qué intervención se realizó, además de posibles complicaciones que podrían surgir a futuro y que requieran el cambio de alguna pieza.	Operaciones
1.4	Remitir el informe de novedades al jefe de operaciones quien verificará si el repuesto a requerirse a futuro se encuentra en bodega. De no encontrarse se informará al área responsable de compras para su importación.	Operaciones
1.5	Programar, de ser necesario, el mantenimiento correctivo para garantizar el óptimo funcionamiento del equipo	Operaciones
1.6	Registrar fecha del mantenimiento preventivo	Operaciones
ALERTA		
En caso de haberse realizado una reparación previa, el mantenimiento preventivo no se pospondrá y estará enfocado en evaluar si el equipo funciona en forma óptima.		
4. MANTENIMIENTO CORRECTIVO PLANIFICADO		

2.1	Revisar la programación del mantenimiento correctivo.	Operaciones
2.2	De requerirse alguna pieza se solicitará al área de bodega.	Operaciones
2.3	Realizar la gestión respectiva.	Operaciones
2.4	Llevar a cabo pruebas que permitan constatar el óptimo funcionamiento del equipo intervenido	Operaciones
2.5	Registrar la fecha cuando se realiza la reparación y los detalles referentes a la intervención, mismo que será revisado al momento de ejecutarse el mantenimiento preventivo.	Operaciones
2.6	Entregar al área de bodega las piezas que fueron reemplazadas, encargándose esta área de su tratamiento.	Operaciones
ALERTA		
En caso de presentar problemas el equipo, previa a la fecha programada del mantenimiento, se procederá a su intervención inmediata realizando una revisión para identificar el daño.		
5. MANTENIMIENTO CORRECTIVO NO PLANIFICADO		
2.1	Iniciará en caso que surja algún desperfecto en los equipos de bombeo durante el transcurso normal de las operaciones.	Operaciones
2.2	Revisión de los daños que presente el equipo verificando si fue pronosticado en el mantenimiento preventivo. De no haberse evidenciado se identificarán las causas y presentarán, en caso que proceda, las debidas sanciones que disponga la administración.	Operaciones
2.3	De requerirse algún repuesto se solicitará a bodega; sin embargo, de no existir esta pieza el stock se coordinará inmediatamente su importación.	Operaciones
2.4	Cuando no sea posible cambiar la pieza por falta de stock se revisará la posibilidad de poner en funcionamiento el equipo reparando la existente. De no ser posible, se realizará el reemplazo del equipo hasta la disponibilidad de la pieza requerida.	Operaciones
2.5	Realizar la gestión respectiva.	Operaciones
2.6	Llevar a cabo pruebas que permitan constatar el óptimo funcionamiento del equipo intervenido	Operaciones
2.7	Registrar la fecha cuando se realiza la reparación y los detalles referentes a la intervención, mismo que será revisado al momento de ejecutarse el mantenimiento preventivo.	Operaciones
2.8	Entregar al área de bodega las piezas que fueron reemplazadas, encargándose esta área de su tratamiento.	Operaciones



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Bolívar Isaías Cárdenas Quistial**, con C.C: # 0917258634 autor del trabajo de titulación: **Evaluación técnica y económica de la distribución de hidrocarburos y propuesta de un plan de mejoras para el poliducto Pascuales-Cuenca** previo a la obtención del grado de **MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

- 1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
- 2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de graduación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 18 de octubre de 2019

Cárdenas Quistial, Bolívar Isaías

C.C: 0917258634

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Evaluación técnica y económica de la distribución de hidrocarburos y propuesta de un plan de mejoras para el poliducto Pascuales-Cuenca		
AUTOR:	Cárdenas Quistial, Bolívar Isafas		
REVISORA:	Econ. María de los Ángeles Núñez, Mgs.		
TUTOR:	Econ. David Coello Cazar, Mgs.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
UNIDAD/FACULTAD:	Sistema de Posgrado		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:	Maestría en Administración de Empresas		
GRADO OBTENIDO:	Magíster en Administración de Empresas		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	18 de octubre de 2019	No. DE PÁGINAS:	104
ÁREAS TEMÁTICAS:	Administración de operaciones, gestión estratégica empresarial		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Distribución, hidrocarburos, optimización, evaluación, procesos		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):			
<p>El poliducto Pascuales – Cuenca transporta derivados de hidrocarburos, teniendo una extensión de 215 kilómetros permitiendo que la distribución sea más segura en cuatro estaciones que son Pascuales, El Chorrillo, La Troncal y Cuenca. Sin embargo, durante este proceso se han presentado paralizaciones o disminuciones del flujo de bombeo a causa de problemas como la falta de mantenimiento y deterioro de los equipos generando un incremento en costos, altos tiempos en transportación y disminución de stocks operativos en Terminales de despacho. Por estos motivos, el proyecto se desarrolla con el objetivo de evaluar los aspectos técnicos y económicos de la distribución de hidrocarburos para el planteamiento de una propuesta de un plan de mejora para el poliducto Pascuales-Cuenca. La investigación demandó el uso de dos técnicas para la recolección de datos siendo la encuesta bajo el enfoque cuantitativo y la entrevista como enfoque cualitativo. Entre los hallazgos de la encuesta se encuentra que las mejoras deberían aplicarse sobre la programación operativa y que la distribución de hidrocarburos y calidad de equipo se califican como regulares, mientras que en la entrevista se indica que existe predisposición de la entidad hacia mejora de los procesos, pero surgen limitaciones como la disponibilidad de proveedores y equipos inoperativos planteándose necesaria la mejora del mantenimiento sustentada mediante un plan. Como propuesta se presenta un manual de procedimientos de bombeo y recepción de hidrocarburos que favorezca a la eficiencia operativa, además de incluir aspectos para el mantenimiento preventivo y correctivo, soportándose su factibilidad en un análisis financiero.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-9-94663314	E-mail: bisa19@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Lapo Maza, María del Carmen		
	Teléfono: +593-4-3804600		
	E-mail: maria.lapo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			