



**ESCUELA DE POSTGRADO**

**UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS**

**ESCUELA DE POSTGRADO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE  
PROYECTOS**

**INSTALACIÓN DE FACILIDADES PARA EL DESPACHO DE GLP,  
INSTALACIÓN DE SKID DE 03 MEDIDORES MÁSCOS DE VOLUMEN DE GLP**

**TESIS PRESENTADA POR**

**Jorge Bendezú**

**Coralia Ortíz**

**Henry Quispe**

**Jhon Silva**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE  
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE PROYECTOS**

**Lima, Mayo del 2014**

## RESUMEN EJECUTIVO

El terminal de hidrocarburos del Callao, almacena y despacha productos de hidrocarburos tales como GLP, Gasolinas, diesel, kerosene, turbo A-1, petróleo industrial 6 y productos químicos; se abastece mediante buques tanques desde la Refinería de Talara y Conchán; cuenta con una capacidad total de almacenamiento de 1'133,268 barriles distribuidos en 33 tanques de almacenamiento (incluidos 4 esferas de GLP).

VOPAK PERU S.A. (en adelante El Operador) mantiene un contrato de operación con Petróleos del Perú S.A para la operación del terminal de hidrocarburos del Callao, situado en la Av. Néstor Gambetta Nº 1265, Provincia Constitucional del Callao, Departamento de Lima, República del Perú.

Dentro del marco de dicho contrato se ha definido un Programa de Inversiones Adicionales (en adelante PIA), que es un grupo de proyectos que entre sus principales objetivos es el incremento de la capacidad operativa del terminal; por lo cual, El Operador ejecutará proyectos de las categorías como de Adecuación Legal, Ampliación de Capacidad y Modernización, los cuales serán ejecutados dentro del límite de operación del terminal.

Dentro del PIA se encuentra el Proyecto con código P-9.3 Instalación de Facilidades para el Despacho de GLP, que consta de Instalación y Operación de Skid de tres (03) Medidores Másicos de Volumen de GLP y de una (01) Bomba de Despacho de GLP, que está dentro de las categorías de *Modernización* y *Adecuación Legal*. El cual nace de la necesidad de cumplir con los objetivos de modernizar la operación de despacho y medir el volumen real despachado de GLP.

Mediante el Caso de Negocio se realiza un diagnóstico que ayude a justificar el valor del proyecto, desde la perspectiva de su funcionalidad requerida, de su impacto en el negocio del despacho de GLP y su valor financiero. La inversión total del proyecto es de US\$ 7,263,741.77, la vida útil se considera de 10 años para proyectos del rubro

hidrocarburos, se considera viable con un valor del VAN de US\$ 10, 065,565.81 y valor del TIR de 39.03%.

El proyecto tiene dos fases bien definidas: la primera fase, es el desarrollo de la Ingeniería Conceptual y Básica, procura del Skid de Medidores Mássicos y de la Bomba de Despacho que será responsabilidad de El Operador y la segunda fase desarrollar la Ingeniería de Detalle, Procura, Montaje e Instalación y Puesta en Marcha de las Facilidades de despacho de GLP a cargo de la empresa SNC Lavalin.

## ÍNDICE

<b><u>RESUMEN EJECUTIVO</u></b> .....	1
<b><u>INTRODUCCIÓN</u></b> .....	7
<b><u>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO</u></b> .....	9
1.1. ASPECTOS GENERALES .....	9
1.1.1 CARACTERÍSTICAS DEL GLP .....	9
1.1.2 MERCADO INTERNO DEL GLP .....	10
1.1.3 CADENA DE COMERCIALIZACIÓN DEL GLP .....	13
1.1.4 PLANTAS DE ABASTECIMIENTO.....	14
<b><u>CAPÍTULO 2. CASO DE NEGOCIO (BUSINESS CASE)</u></b> .....	17
2.1. CASO DE NEGOCIO (BUSINESS CASE) .....	17
2.2. EVALUACIÓN FINANCIERA.....	20
2.2.1. Modelo Económico .....	22
2.2.2. Modelo Financiero .....	23
2.2.3. Comentarios .....	24
<b><u>CAPÍTULO 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN</u></b> .....	25
3.1. COMPONENTES DE LA UNIDAD DE GLP EN EL TERMINAL. ....	25
3.1.1. Componentes de Recepción de GLP. ....	25
3.1.2. Componentes de Almacenamiento de GLP. ....	26
3.1.3. Componentes de Despacho de GLP. ....	27
<b>3.2. FILOSOFÍA DE FUNCIONAMIENTO DE LA UNIDAD DE GLP EN EL TERMINAL.....</b>	<b>28</b>
3.2.1. Funcionamiento de Recepción.....	28
3.2.2. Funcionamiento de Almacenamiento y Trasciego .....	31
3.2.3. Funcionamiento de Despacho.....	32
<b>3.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....</b>	<b>33</b>
<b>3.4. ALTERNATIVAS Y DETERMINACIÓN DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>34</b>
<b>3.5. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>34</b>
<b>3.6. LIMITACIONES DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>35</b>
<b><u>CAPÍTULO 4. GESTIÓN DEL PROYECTO MEDIANTE GUÍA DEL PMBOK®</u></b> .....	<b>36</b>
4.1. APLICACIÓN DE LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTOS DE LA GUÍA DEL PMBOK® .....	36
4.2. GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN.....	36
4.3. DESARROLLO DEL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO .....	37

4.4.	REALIZAR EL CONTROL INTEGRADO DE CAMBIOS .....	38
4.5.	CERRAR EL PROYECTO .....	39
4.6.	GESTIÓN DE LA ALCANCE .....	39
4.7.	DEFINIR EL ALCANCE .....	40
4.8.	CREAR LA EDT .....	41
4.9.	CONTROLAR EL ALCANCE .....	41
4.10.	GESTIÓN DEL TIEMPO.....	42
4.11.	DEFINIR, SECUENCIAR, ESTIMAR SUS RECURSOS Y LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	42
4.12.	DESARROLLAR EL CRONOGRAMA .....	43
4.13.	CONTROLAR EL CRONOGRAMA .....	43
4.14.	GESTIÓN DE LOS COSTOS .....	44
4.15.	ESTIMACIÓN DE COSTOS Y DESARROLLO DEL PRESUPUESTO .....	44
4.16.	CONTROLAR LOS COSTOS.....	45
4.17.	GESTIÓN DE LA CALIDAD .....	47
4.18.	REALIZAR EL ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD .....	47
4.19.	GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS .....	48
4.20.	DESARROLLAR EL PLAN DE RECURSOS HUMANOS .....	48
4.21.	GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES.....	49
4.22.	IDENTIFICAR A LOS INTERESADOS.....	49
4.23.	GESTIÓN DE LOS RIESGOS .....	49
4.24.	IDENTIFICAR LOS RIESGOS.....	50
4.25.	REALIZAR EL ANÁLISIS CUALITATIVO Y CUANTITATIVO DE RIESGOS .....	50
4.26.	PLANIFICAR LA RESPUESTA A RIESGOS .....	50
4.27.	GESTIÓN DE ADQUISICIONES .....	51
4.28.	PLANIFICAR LAS ADQUISICIONES .....	51
4.29.	EFFECTUAR LAS ADQUISICIONES .....	51
4.30.	ADMINISTRACIÓN Y CIERRE DE LAS ADQUISICIONES.....	53
4.31.	GESTIÓN DE LOS INTERESADOS.....	53
4.32.	GESTIÓN COMPLEMENTARIA DEL PROYECTO.....	53
4.33.	GESTIÓN DE SALUD, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE .....	53
	<b><u>CONCLUSIONES</u></b> .....	<b>60</b>
	<b><u>RECOMENDACIONES</u></b> .....	<b>62</b>
	<b><u>GLOSARIO</u></b> .....	<b>63</b>
	<b><u>BIBLIOGRAFÍA</u></b> .....	<b>68</b>

<b><u>ANEXOS</u></b> .....	69
<b><u>ANEXO 01. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO</u></b> .....	70
<b><u>ANEXO 02. REGISTRO DE INTERESADOS DEL PROYECTO</u></b> .....	75
<b><u>ANEXO 03. MATRIZ DE RASTREABILIDAD DE REQUISITOS DEL PROYECTO</u></b> .....	79
<b><u>ANEXO 04. DECLARACIÓN DE ALCANCE DEL PROYECTO</u></b> .....	83
<b><u>ANEXO 05. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT) – PARTE 1</u></b> .....	90
<b><u>ANEXO 05. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT) – PARTE 2</u></b> .....	91
<b><u>ANEXO 05. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT) PARTE 3</u></b> .....	92
<b><u>ANEXO 05. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT) PARTE 4</u></b> .....	93
<b><u>ANEXO 06. DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)</u></b> .....	94
<b><u>ANEXO 07. PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA</u></b> .....	131
<b><u>ANEXO 08. PLANTILLA DE ESTIMACIÓN DE DURACIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO</u></b> .....	133
<b><u>ANEXO 09. CRONOGRAMA DEL PROYECTO</u></b> .....	151
<b><u>ANEXO 10. HITOS DEL PROYECTO</u></b> .....	154
<b><u>ANEXO 11. PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS</u></b> .....	157
<b><u>ANEXO 12. LISTA DE VERIFICACIÓN DE ESTIMACIÓN DE COSTOS</u></b> .....	159
<b><u>ANEXO 13. PRESUPUESTO DEL PROYECTO</u></b> .....	161
<b><u>ANEXO 14. PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</u></b> .....	162
<b><u>ANEXO 15. PLAN DE RECURSOS HUMANOS</u></b> .....	170
<b><u>ANEXO 16. MODELO DEL DESARROLLO DEL EQUIPO</u></b> .....	191
<b><u>ANEXO 19. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS</u></b> .....	200
<b><u>ANEXO 20. LISTA DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS</u></b> .....	201
<b><u>ANEXO 21. PLAN DE RESPUESTA A RIESGOS</u></b> .....	204
<b><u>ANEXO 22. PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES</u></b> .....	208
<b><u>ANEXO 23. MODELO INFORME SEMANAL DE ESTADO DEL PROYECTO</u></b> .....	225

## **LISTA DE FIGURAS**

FIGURA N°. 1.1 VENTA DE COMBUSTIBLES EN EL MERCADO INTERNO

FIGURA N°. 1.2 PRODUCCIÓN Y VENTA DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

FIGURA N°. 1.3 PRODUCCIÓN Y VENTA DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

FIGURA N°. 1.4 CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO EN PLANTAS DE ABASTECIMIENTO

FIGURA N°. 2.1 P&ID RECEPCIÓN DE GLP

FIGURA N°. 2.2 P&ID DESPACHO DE GLP

FIGURA N°. 2.3 P&ID ALMACENAMIENTO DE GLP

## **LISTA DE TABLAS**

TABLA N°.1.1: PRODUCCIÓN Y VENTA DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

TABLA N°.1.2: CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO EN PLANTAS DE ABASTECIMIENTO

TABLA N°. 4.1.5.2: INDICADORES DE GESTIÓN

TABLA N°.4.1.12: GESTIÓN DE SALUD, SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MEDIO AMBIENTE