



ESCUELA DE NEGOCIOS

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

**PROYECTO BASADO EN EL ESTÁNDAR DE LA GUÍA PMBOK® DEL PROJECT
MANAGEMENT INSTITUTE (PMI®) DE REPOTENCIACIÓN DE LOS TANQUES DE
ALMACENAMIENTO EN EL DISTRITO AMAZÓNICO.**

Profesor

PMP. SANTIAGO CARTAGENA DE LA CUEVA

Autor

**VICENTE MARCELO CABRERA ASTUDILLO
LUIS FERNANDO VILLAFUERTE MALDONADO**

2024

ÍNDICE DEL CONTENIDO

CAPITULO I	7
1. INTRODUCCIÓN: DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	7
1.1. Antecedentes.....	7
1.1.1. Análisis de la industria o sector.....	8
1.1.2. Análisis de Factores internos y externos de la empresa	9
Análisis FODA.	9
Factores Internos	10
Factores Externos	11
1.1.3. Identificación del Estado actual y estado futuro.....	11
1.1.4. Planteamiento y formulación del problema o del Plan de Mejora con el Proyecto.....	15
1.2. Objetivos	23
1.2.1. Objetivo General.....	23
1.2.2. Objetivos Específicos.....	23
CAPITULO II	25
2. CASO DE NEGOCIO DEL PROYECTO Y SU VIABILIDAD.....	25
2.1. Análisis de alternativas generales.	25
2.2. Análisis Económico.	30
2.3. Análisis Financiero.	33
2.3.1. Viabilidad.....	36
CAPITULO III	38
3. PROCESOS DEL PROYECTO ALINEADO AL ESTÁNDAR DEL PMI®-PMBOK®	38
3.1. Acta de Constitución del Proyecto	38

3.2.	Registro y análisis del involucramiento de interesados (stakeholders)	46
3.2.1.	Identificación de stakeholders	46
3.2.2.	Planteamiento de estrategias para gestionar los diferentes grupos de interesados, identificación de necesidades como punto de partida de la matriz de trazabilidad	49
3.3.	Gestión de la integración de un proyecto.	50
3.3.1.	Ciclo de vida de un proyecto	50
3.3.2.	Gestión integrada de cambios,.....	52
3.3.3.	Registro de lecciones aprendidas y cierre	56
	CAPITULO III	61
4.	DESARROLLO DE LAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO ALINEADO AL ESTÁNDAR DEL PMBOK®	61
4.1.	Planificación para la gestión del alcance	61
4.1.1.	Enunciado del alcance.....	61
4.1.2.	Matriz de trazabilidad de los requisitos.....	66
4.1.3.	EDT	68
4.1.4.	Diccionario de la EDT	71
1.1.	Plan de gestión del Cronograma.....	76
1.2.	Planificación para la gestión de Costos	81
1.3.	Planificación de la Gestión de la Calidad.....	88
1.3.1.	Plan de gestión de la calidad.....	88
4.2.	Desarrollar la planificación de la gestión de riesgos.....	91
4.2.1.	Plan de gestión de riesgos.....	91
4.2.2.	Identificación de riesgos.....	95
4.2.3.	Análisis Cuantitativo y Cualitativo de riesgos	97
4.2.3.1.	Estudio Cualitativo de riesgos.....	100

4.2.3.2. Análisis Cuantitativo de riesgos	105
4.2.4. Planificar la respuesta a los riesgos	115
4.3. Desarrollar la planificación de la gestión de las adquisiciones.	117
4.3.1. Plan para la gestión de adquisiciones.	117
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	119
5.1. CONCLUSIONES.....	119
5.2. RECOMENDACIONES.....	119
Referencias	121
ANEXOS.....	122

RESUMEN

La región amazónica del estado ecuatoriano posee una riqueza natural sorprendente, de donde se extrae el petróleo ecuatoriano, para cumplir con esta importante actividad se dispone de una red de tanques de almacenamiento de hidrocarburos. Sin embargo, con el tiempo, estos tanques han experimentado deterioro y necesitan atención inmediata para garantizar la integridad de las personas, la seguridad ambiental, como la integridad de los recursos naturales.

El plan de proyecto contempla el estudio del estado en que se encuentran los tanques hasta la implementación de las medidas de reparación necesarias. Los trabajos incluyen la inspección, diagnóstico detallado con especialistas certificados, la selección de materiales y técnicas adecuadas, la ejecución de las reparaciones con el cumplimiento de normativas, especificaciones, regulaciones ambientales y de seguridad.

De la investigación del estado en que se encuentran los tanques, más el análisis de la matriz de decisión, se determina la viabilidad financiera del proyecto a fin que se de paso a la ejecución. Seguido se despliega el plan de proyecto fundamentado en las recomendaciones de la gestión de proyectos según el PMBOK® v6.

ABSTRAC

The Amazon region of the Ecuadorian state has an amazing natural wealth, from where Ecuadorian oil is extracted, to fulfill this important activity there is a network of hydrocarbon storage tanks. However, over time, these tanks have deteriorated and need immediate attention to guarantee the integrity of the people, environmental safety, and the integrity of the natural resources.

The project plan includes the study of the condition of the tanks up to the implementation of the necessary repair measure. The work includes inspection, detailed diagnosis with certified specialists, selection of appropriate materials and techniques, execution of repairs in compliance with standards, specifications, environmental and safety regulations.

From the investigation of the condition of the tanks, plus the analysis of the decision matrix, the financial feasibility of the project is determined in order to proceed with the execution. Next, the project plan is deployed based on the project management recommendations according to the PMBOK® v6.

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN: DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

1.1. Antecedentes

Descripción de la empresa

EP Petroecuador es una empresa pública, que es la responsable gestionar responsablemente los recursos y aprovechando el potencial que tiene la empresa en la cadena de valor relacionada con la exploración y explotación, como los demás procesos hasta la entrega – venta al cliente o consumidor.

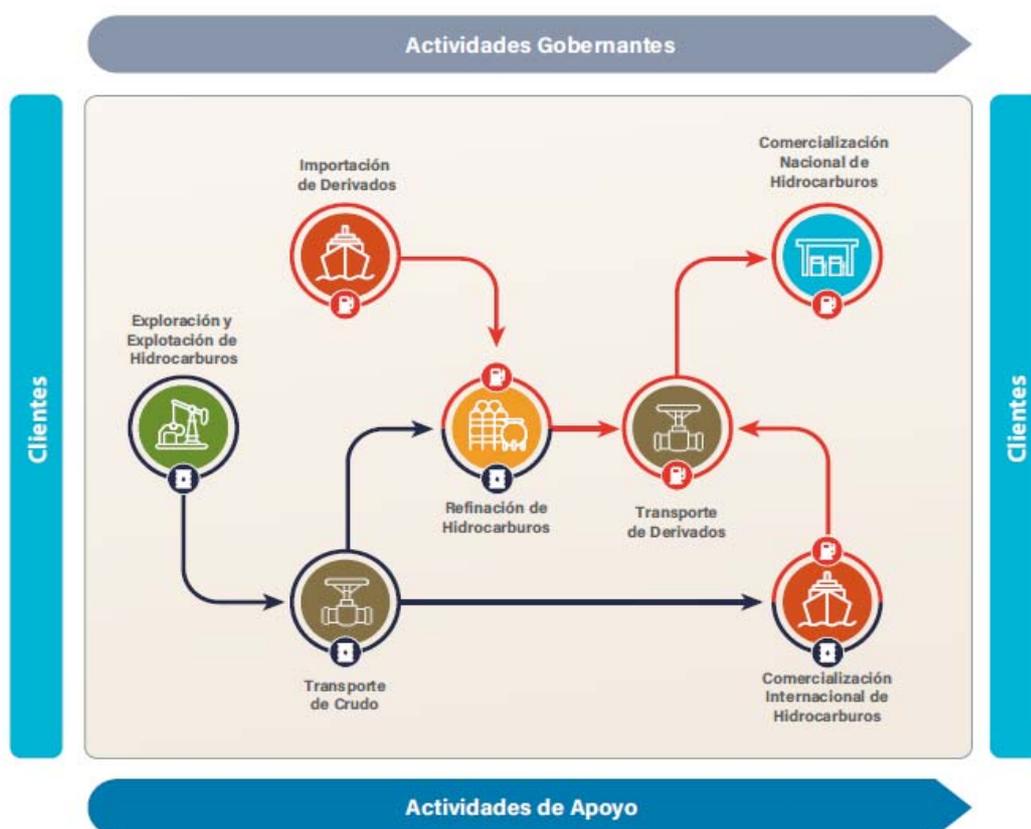


Figura 1. Estructura de Valor de la organización - EP Petroecuador

Estructura de Valor, páginas 2, Macroproceso (nivel 0): Planificación y Control Empresarial. (Ep Petroecuador, 2021, p. 2)

GESTIÓN ESTRATÉGICA DE EP PETROECUADOR

MISIÓN: Propagar de forma sustentable el valor de los riquezas energéticas para el bienestar de la colectividad ecuatoriana, conservando la sostenibilidad económica, aumentando la reservas de petróleo y gas, como también incrementando su producción, conservar provisto el mercado nacional de los derivados de petróleo, aumentar el comercio en el exterior y agrandar la capacitación y desarrollo de sus colaboradores.

VISIÓN: Transformarse en la compañía líder en la región motivando la seguridad, eficiencia y el rendimiento energético con principios de transparencia, integridad y deber social, manteniendo también la salud, los parámetros de seguridad y compromiso social en sus colaboradores, las colectividades, sus contratistas en todas sus áreas de intervención. Extender la eficiencia de la organización

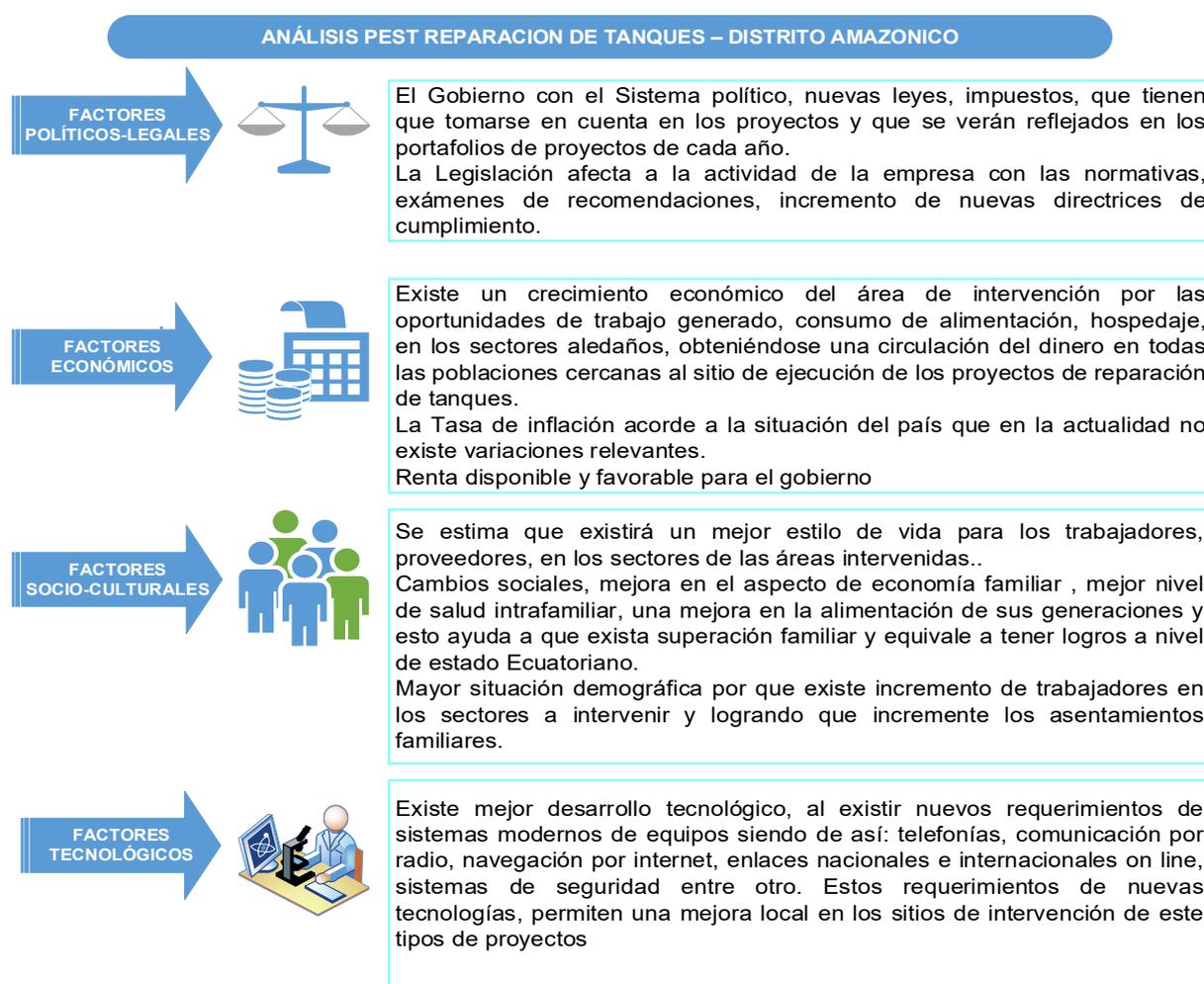
EXPLORACIÓN Y DESARROLLO (E&P)

El plan de reparación de tanques corresponde a los Bloques Petroleros asignados a EP Petroecuador y administrados por Exploración y Desarrollo.

Los Bloques Petroleros a intervenir son todos los campos del distrito amazónico administrados por la organización.

1.1.1. Análisis de la industria o sector

Para realizar una evaluación a los factores del entorno para el planteamiento de la Reparación de Tanques, se va a plasmar bajo el análisis PEST.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 2. Análisis PEST Reparación de Tanques.

1.1.2. Análisis de Factores internos y externos de la empresa

Análisis FODA.

En la gráfica 2 se detalla los factores internos y externos para la reparación de tanques.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 3. Análisis FODA

Factores Internos

Como plan para ejecutar la reparación de tanques en las estaciones de procesos de las infraestructuras de la organización en el Distrito Amazónico, hay que visualizar todos los factores importantes que inciden en su entorno, siendo así; el cliente, los proveedores, proyecto, para esto se debe realizar el estudio cabal de los factores internos que son: Fortalezas, Oportunidades

Tabla 1: FODA Factores Internos

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
FACTORES INTERNOS	1.- Empresa con experiencia técnica y administrativa 2.- Empresa cumple con normativas. 3.- Empresa con personal capacitado para este tipo de proyectos. 4.- Presupuesto disponible	1.- Tiempo por trámites administrativos. 2.- Tiempo de ejecución del proyecto 3.- Procura de materiales y equipos de control tecnológicos

Factores Externos

Los factores externos a ser considerados en el plan de la reparación de tanques en las estaciones de procesos de las instalaciones de EP Petroecuador del Distrito Amazónico, son factores importantes que inciden en estos proyectos y que se deben analizarlos para obtener los aspectos que intervendrán en el proyecto de la organización, a describir son:

Tabla 2: FODA Factores Externos

	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
FACTORES EXTERNOS	1.- Optimización del costo de inversión en relación con otras operadoras 2.- Alargar tiempo de vida útil con materiales Modernos. 3.- Mejoras tecnológicas para operación y control	1.- Distancia de los materiales en procura. 2.- Paralizaciones por las comunidades 3.- Suspensión del presupuesto asignado

1.1.3. Identificación del Estado actual y estado futuro.

Acorde a los reportes de integridad mecánica, informes técnicos del área de mantenimiento, documentos motivados de las Gerencias de Activo de cada campo, se plantea el plan de mantenimiento de tanques. La Gerencia de Proyectos procede a elaborar un Portafolio de Proyectos entre los cuales se encuentra el de la Reparación de Tanques en las diferentes estaciones de procesos de los campos petroleros de la empresa, como así se detalla en la Tabla 1, donde se lista los tanques que necesitan la intervención inmediata, evitando pérdidas de producción, contaminación ambiental y afectación a la integridad humana.

Para plantear el proyecto de Reparación de tanques distrito amazónico, se realiza el lanzamiento del proyecto interno mediante las siguientes actividades:

- Generación del alcance de los trabajos consensuado con los clientes internos – departamento de operaciones.
- Presentación del plan de proyecto para reparar un tanque en un campo determinado. Esta presentación se entrega al gerente de activo quien asigna recursos y define la prioridad del mismo.
- Se incluye en el portafolio de proyectos el plan de reparación de tanques distrito amazónico, indicando el tiempo de ejecución y el costo clase tres.
- Se realiza la publicación en la Intranet y correos informativos dentro de la empresa. (Campaña de lanzamiento).
- Se realiza la línea de tiempo de planificación del proyecto para la etapa precontractual, licitación y adjudicación del servicio contratado.
- La Gerencia de Proyectos realiza la presentación del proyecto en campo a los clientes internos; explicando el alcance y el trabajo a realizar con la contratista adjudicada. (Campaña de lanzamiento).
- Con la empresa adjudicada, se realiza el cronograma de actividades a desarrollarse y define la fecha de entrega del tanque en funcionamiento

Tabla 3. Plan de mantenimiento de tanques.

CAMPO	ESTACIÓN	TIPO TANQUE	TIPO DE TECHO	DIÁMETRO		ALTURA		CAPACIDAD
				ft	m	ft	m	NOMINAL Bls
Payamino	Payamino	Lavado	Cónico Fijo	50	15.24	36	10.97	13,000
SACHA	Central	*Oleoducto N-1	Techo Flotante	164	49.99	43	13.11	150,000
	Central	*Oleoducto N-2	Techo Flotante	90	27.47	36	10.97	40,790
AUCA	Central	*Oleoducto	Flotante	134	40.84	42	12.80	102,500
	Central	Lavado	Cónico Fijo	80	24.38	42	12.80	37,600
Eden Yuturi	EPF	Agua	Cónico Fijo	90	27.47	36	10.97	45,000
	EPF	Agua	Cónico Fijo	90	27.47	36	10.97	45,000
Indillana	CPF	Agua	Cónico Fijo	50	15.24	30	9.144	11,246
	CPF	Reposo	Cónico Fijo	50	15.24	36	10.97	12,615
Yuralpa	YPF	Agua	Cónico Fijo	50	15.24	30	9.14	10,000
	YPF	Agua	Cónico Fijo	50	15.24	30	9.14	10,000
Shushufindi	Central	*Oleoducto(T 201)	Flotante	132	40.23	42	12.80	100,000
	Central	*Oleoducto N°1	Flotante	132	40.23	42	12.80	100,000
	Central	Lavado	Cónico Fijo	70	21.34	42	12.80	28,790
	Central	Reposo	Cónico Fijo	120	36.58	36	10.97	72,510
	Norte	Lavado	Cónico Fijo	80	24.38	42	12.80	37,600
	Norte	Reposo	Cónico Fijo	50	15.24	30	9.144	10,490
	Aguarico	Lavado	Cónico Fijo	70	21.34	24	7.320	16,450
	Aguarico	Reposo	Cónico Fijo	60	18.29	24	7.320	12,090
Libertador	Atacapi	Reposo	Cónico Fijo	50	15.24	30	9.14	10,490
	Secoya	Reposo	Cónico Fijo	80	24.38	36	10.97	32,230
	Secoya	Lavado	Cónico Fijo	70	21.34	36	10.97	24,680
	Shushuqui	Reposo	Cónico Fijo	80	24.38	36	10.97	32,230
	Tapi	Reposo	Cónico Fijo	40	12.19	25	7.62	5,370

CAMPO	ESTACIÓN	TIPO TANQUE	TIPO DE TECHO	DIÁMETRO		ALTURA		CAPACIDAD
				ft	m	ft	m	NOMINAL BIs
Libertador	Frontera	Reposo	Cónico Fijo	50	15.24	36	10.97	12,590
	Frontera	Lavado	Cónico Fijo	50	15.24	36	10.97	12,599
	Tetete	Reposo	Cónico Fijo	60	18.29	36	10.97	18,130
	Tetete	Oleoducto	Cónico Fijo	50	15.24	36	10.97	12,590
Cuyabeno	Sansahuari	Reposo	Cónico Fijo	60	18.29	30	9.14	18,130
	V.H.R.	Reposo	Cónico Fijo	80	24.38	36	10.97	32,230

Para realizar la reparación de tanques en el Distrito Amazónico de una manera efectiva tenemos que realizar las siguientes actividades esenciales:

- Desarrollo de Ingeniería
- Inspección técnica a cada tanque por un especialista certificado Inspector API 653.
- Servicio Suministro de materiales
- Reemplazo de partes.
- Instalación estructural para distribución interna
- Aplicación de nuevo recubrimiento de alta durabilidad.
- Instalación de Instrumentación de seguridad.
- Pruebas y puesta en marcha.

Como se ha identificado que los tanques para almacenar fluidos (petróleo y Agua de formación) tienden a ser reparados por las condiciones identificadas en los informes de integridad mecánica, memorandos motivados, inspección anual de los entes de control, tendría una afectación crítica si en el futuro no se realiza la reparación de los tanques, teniendo consecuencias como:

- Pérdida de Producción debido a la paralización de las estaciones de procesos por los derrames ocasionados por la pérdida de recubrimiento, pérdida de espesor de las planchas de acero, la corrosión, ocasionados en los diferentes tanques.

- Pérdida de ingresos económicos al Estado Ecuatoriano por la paralización de la producción.
- Afectación al medio Ambiente por los derrames ocasionados en caso de no realizar la reparación de tanques.

1.1.4. Planteamiento y formulación del problema o del Plan de Mejora con el Proyecto

PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Se tiene como conocimiento que existen facilidades de producción petrolera en el distrito amazónico con un tiempo de operación que supera los 40 años. A causa del uso permanente de estos equipos de almacenamiento con fluidos corrosivos, se va perdiendo el recubrimiento (pintura) de protección y el espesor de las láminas de acero que conforman los tanques provocando que exista presencia de corrosión y en consecuencia existe una pérdida acelerada de material que los conforma, provocando que los tanques corran el riesgo de ocasionar derrame del fluido que almacenan.

La necesidad de reparar los tanques existentes o la construcción de nuevos tanques, en las facilidades petroleras y otras industrias es un plan de mantenimiento el cual se basa en normas internacionales y programas de mantenimiento de cada empresa.

Según la Norma API 653 se usa el plan de mantenimiento de tanques, de acuerdo a las salvas guardias que tengan en su instalación y el intervalo de tiempo de cada inspección de equipos de manera externa e interna.

En el plan de mantenimiento se realiza la medición de espesores cada año para realizar un mantenimiento predictivo de acuerdo a los resultados de los informes de integridad mecánica. Es así, que se monitorea el estado de los espesores de metal de la chapa metálica y la pintura. También se realiza el monitoreo de los accesorios y válvulas

que están instalados al cuerpo del tanque para su correcta operación y la salvaguardia para mitigar los riesgos de la operación.

Para este caso se tiene un requerimiento en la programación estratégica de EP Petroecuador en los años 2021 – 2025, con 30 tanques que requieren una reparación inmediata y a corto y largo plazo, según el riesgo presente a la operación y al ambiental.

Los tanques de almacenamiento con el pasar del tiempo van perdiendo el recubrimiento externo (pintura) por el tipo de fluidos que almacena; y en forma seguida, empieza la pérdida de material de las planchas por efectos de corrosión.

Se considera que el efecto de ir perdiendo el material de protección (pintura) y el grosor de las planchas de acero, bordea entre los dos (2) primeros años de operación del tanque. Pero dicho efecto va incrementando para dar el mantenimiento a los cinco (5) años de operación del equipo como tiempo estimado previo al informe de integridad mecánica por parte del personal del departamento de Mantenimiento-

El efecto de pérdida de recubrimiento y espesor de material ocurre principalmente en el piso, primer anillo y en el techo del tanque.

El recurso humano que se encuentra ligado con los tanques de almacenamiento son: personal de operaciones, mantenimiento / integridad mecánica, seguridad y medio ambiente y proyectos.

Debido al trabajo de los tanques que almacenan fluidos como agua de producción, fluidos bifásicos, crudo-agua, las moléculas van afectando las paredes y piso de los tanques debido a su composición físico-químico. De igual manera, el techo del tanque es afectado por el gas separado de los fluidos almacenados, que ascienden a las paredes del techo. Como consecuencia de este aspecto, existe la pérdida de recubrimiento, iniciando la corrosión y pérdida de material de las planchas de acero.

De lo indicado anteriormente, al tener los tanques de almacenamiento en condiciones de operación de forma insegura, puede ocurrir la fuga de fluidos y ocasionar derrames de agua de producción o petróleo. Estas condiciones de operación ocasionan la contaminación del medio ambiente y pérdida de producción petrolera, provocando la necesidad de realizar el respectivo mantenimiento.

Se realiza la repotenciación o reparación de tanques porque existe afectación en la estructura del tanque debido a la corrosión. Además, se ejecuta cuando no tenga las prestaciones para la operación y seguridad.

Porque la estructura y el cuerpo del tanque sufre pérdidas de espesor en las planchas y perfiles de acero. Estas pérdidas fueron evidenciadas en los informes de integridad mecánica que se realiza luego de una inspección de los tanques.

Se debe realizarse la inspección interna o externa en todo tanque o equipo de acuerdo al plan de mantenimiento de cada empresa. Se lo ejecuta cada cierto tiempo para identificar las afectaciones que tiene el equipo debido a la intemperie o por corrosión interna o externa, el código API 653 nos sugiere un plan de inspección en los tanques de almacenamiento.

Se verifica el plan de manteniendo para hacer las repotenciación o reparación de los tanques de manera planificada y evitar una reparación mayor por colapso de equipo. Con esto, se puede evitar el peligro hacia las personas y la afectación al ambiente por el derrame del fluido.

MATRIZ DE DECISIÓN

Para realizar la matriz que nos permita decidir, se ha planteado la siguiente consulta para solventar los problemas que puede ocasionar la operación de un tanque en mal estado su integridad mecánica:

¿Para realizar el mantenimiento programado de los tanques, se verifica si es conveniente realizar la Reparación del tanque o la construcción del nuevo tanque?

Se realizará el análisis de tres alternativas:

- Mantenimiento Correctivo, es decir no se planifica
- Reemplazo de los tanques existentes con nuevos tanques y plan de monitoreo, es decir, Planificar y ejecutar la Construcción de un nuevo tanque para reemplazar el tanque existente
- Repotenciación de tanques existentes y plan de monitoreo, es decir, Planificar y ejecutar la reparación cada tanque existente

Se ha considerado analizar el costo por construcción, reparación y el riesgo de operar un tanque en mal estado de su integridad mecánica

Consideraciones para el estudio a la matriz de decisiones:

- Producción diaria de un Campo igual a 15.000 BPPD, por un costo promedio de 80 USD, actualmente, aproximadamente 1,2 MMUSD
- El costo del tanque con su depreciación de activo actualmente y su desmantelamiento, aproximadamente 0,5 MMUSD
- El precio de la construcción de un nuevo tanque tipo, para desarrollar el plan reparación de tanques es de 5 MMUSD
- El precio de la reparación de un tanque existente tipo, para desarrollar el plan reparación de tanques es de 3,5 MMUSD

Alternativa 1.- Mantenimiento Correctivo

La opción de no hacer nada tiene un alto impacto en la pérdida de producción hasta gestionar administrativamente (Planeación) la construcción o la reparación del

tanque siniestrado cuando ocurra un evento de rotura del tanque existente, aproximadamente 911 días

A continuación, la tabla de puntos analizados y probabilidades para este caso.

Tabla 4. No hacer nada

Probabilidad para la Opción No hacer nada	
Costo	0
Riesgo	1
Tanque fuera de servicio	0,2
Deterioro del tanque	0,3
Pérdida de producción	0,7
Tanque en operación	0,8
Deterioro del tanque	0,3
Pérdida de producción	0,7

Alternativa 2.- Reemplazo de los tanques existentes con nuevos tanques y plan de monitoreo

La opción de la construcción de un nuevo tanque para reemplazar el tanque existente, y la pérdida de producción hasta gestionar la construcción del tanque siniestrado cuando ocurra un evento de rotura del tanque existente, aproximadamente 731 días, debido a que las actividades de del proyecto como la construcción del cubeto, bases civiles y trabajos para la interconexión del nuevo tanque con el proceso.

A continuación, la tabla de puntos analizados y probabilidades para este caso.

Tabla 5. Construcción de un nuevo tanque

Probabilidad para la Opción Construir tanque nuevo	
Costo	0,5
Riesgo	0,5
Tanque fuera de servicio	0,2
Deterioro del tanque	0,7

Pérdida de producción	0,3
Tanque en operación	0,8
Deterioro del tanque	0,7
Pérdida de producción	0,3

Alternativa 3.- Repotenciación de tanques existentes y plan de monitoreo

La opción de reparación del tanque existente, y la pérdida de producción hasta gestionar la reparación del tanque siniestrado, cuando ocurra un evento de rotura del tanque existente, aproximadamente 365 días, debido a que las actividades de del proyecto como la reparación del tanque existente usando la infraestructura existente como del cubeto, bases civiles y tuberías de la interconexión con el proceso.

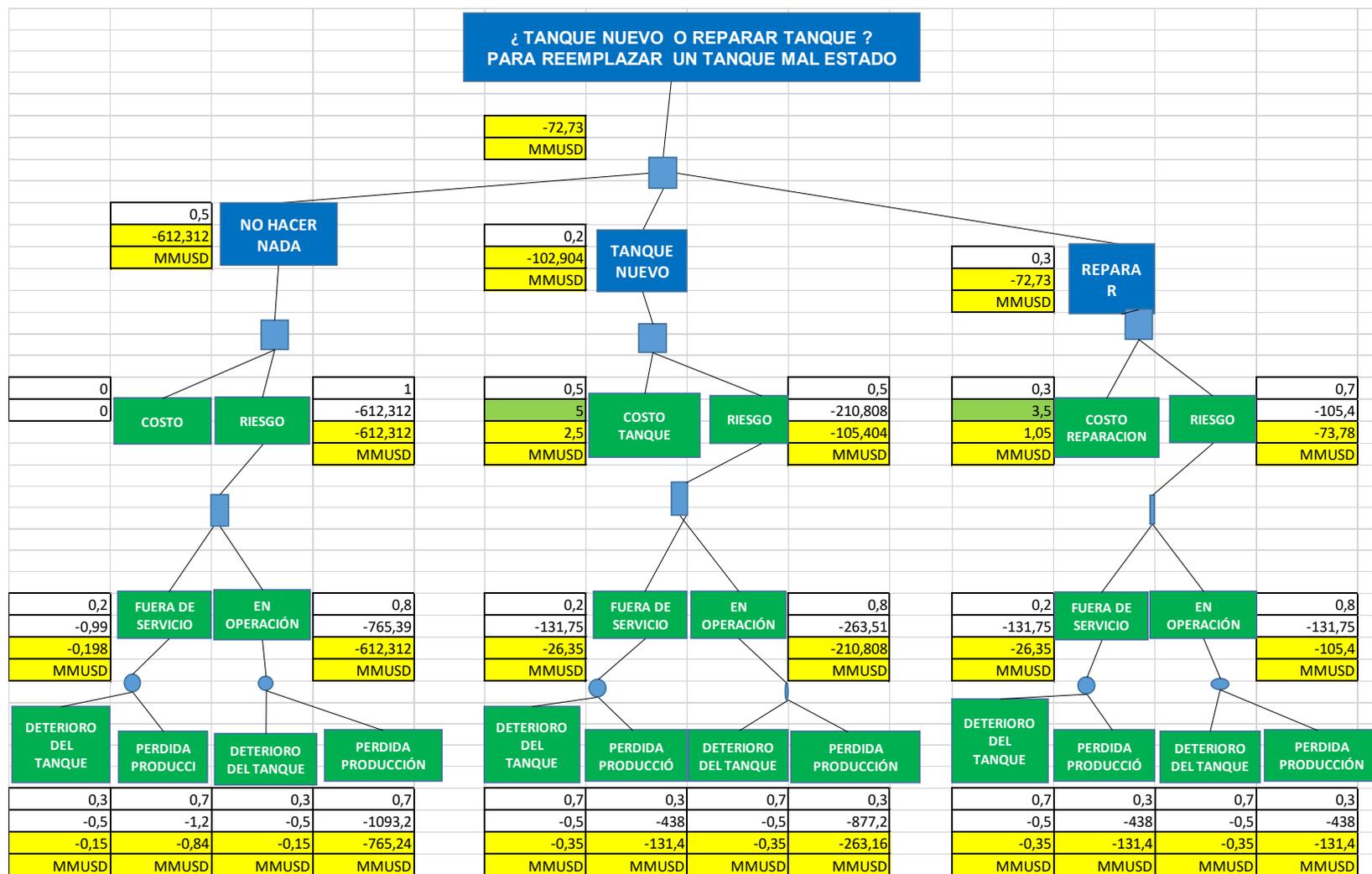
A continuación, la tabla de puntos analizados y probabilidades para este caso.

Tabla 6. Reparación del tanque existente

Probabilidad para la Opción Repotenciar tanque existente	
Costo	0,3
Riesgo	0,7
Tanque fuera de servicio	0,2
Deterioro del tanque	0,7
Pérdida de producción	0,3
Tanque en operación	0,8
Deterioro del tanque	0,7
Pérdida de producción	0,3

Una vez analizados los resultados de la Matriz de decisión, revisando como variables más importantes al momento de un evento de colapso del tanque y el tiempo de respuesta controlar y para corregir el evento se tendría una pérdida de producción por un lapso de tiempo si es que fue planificado y no se ha hecho ninguna gestión.

En ese sentido se pudo observar que la alternativa seleccionada en los parámetros técnicos y de financiamiento, es la repotenciación de tanques.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4. Matriz de decisión

PLAN DE MEJORA PARA LOS PROYECTOS

Para implementar la repotenciación de tanques, realizamos dos etapas de diseño de producto que corresponde a la fase inicial o precontractual; seguida de la fase de desarrollo o contractual.

En la fase de planeación, se va a realizar un contrato con los proveedores del servicio de repotenciación de tanques, se desarrolla las siguientes actividades:

- Elaboración del alcance técnico, condiciones, seguros, garantías, presupuesto referencial, denominado Bases del concurso de ofertas.
- Asignar el presupuesto.
- Invitación a Proveedores para que coticen el servicio solicitado que es la Repotenciación de tanques.
- Evaluación y adjudicación del proveedor que ejecutará el desarrollo del servicio solicitado.
- Para la fase contractual comienza con la ejecución propia del proyecto de repotenciación de tanques con el proveedor adjudicado, en la Tabla 4 se resume las actividades principales de este proyecto.

En función del portafolio de Tanques a reparar se va a distribuir en cuatro clúster, a fin de dar mayor interés a las empresas que prestarán el servicio, para este fin se va a separar los grupos bajo las siguientes consideraciones importantes que servirán para que las empresas de servicios lo consideren:

- Ubicación Geográfica, para aspectos de logística, alimentación y hospedaje del personal que ejecutará los trabajos.
- Capacidades de los tanques, que servirá para determinar el costo por cada clúster

Al Determinar los cuatro grupos de tanques a repararse, el costo referencial aproximado será por cada clúster de hasta \$25,323,556.20 lo que significa un importante contrato para la empresa que gane la licitación y las empresas invitadas a

cotizar pondrán su mejor esfuerzo en ofrecer el mejor costo para EP Petroecuador, obtenido un costo óptimo para el servicio de Repotenciación de Tanques.

Si uno de los aspectos importantes es la empresa que dará los servicios de Repotenciación de tanques, la estrategia adicional será ampliar la lista de invitados a cotizar la Repotenciación de Tanques siendo las empresas que están calificadas en recipientes a presión, que son equipos de un estricto seguimiento de construcción y/o mantenimiento.

A continuación, se detalla los Clúster determinados.

- Clúster 1: conformado por 5 tanques de los Bloques Petroleros de Payamino, Sacha y Auca.
- Clúster 2: conformado por 6 tanques de los Bloques Petroleros de Eden Yuturi, Indillana y Yuralpa.
- Clúster 3: conformado por 8 tanques del Bloque Petrolero de Shushufindi.
- Clúster 4: conformado por 11 tanques de los Bloques Petroleros de Libertador y Cuyabeno.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Determinar un plan de proyecto integral para llevar a cabo la reparación de tanques en los campos del Distrito Amazónico para extender su vida útil, reducir las pérdidas de producción y minimizar el impacto ambiental, aplicando rigurosamente las pautas establecidas en las recomendaciones del PMBOK.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Utilizar e implementar las guías y herramientas del PMBOK en el plan de proyecto, con la finalidad de establecer una planificación en las fases; precontractual y de ejecución, hasta la entrega del proyecto al cliente final.

- Cumplir con la normativa American Petroleum Institute API 653, Especificaciones, Procedimientos, Regulaciones de los Entes de Control.
- Establecer el estudio técnico para el plan de mejora en la reparación de tanques, con un estudio de los componentes tanto internos como externos de la organización, determinando los que podemos optimizar, acelerar la gestión de planificación, logrando así alinearse a las perspectivas estratégicas de la empresa.
- Valorar la viabilidad financiera del proyecto de Reparación de Tanques en el Distrito Amazónico para alargar la durabilidad de los tanques y poder determinar la sostenibilidad en el tiempo.

CAPITULO II

2. CASO DE NEGOCIO DEL PROYECTO Y SU VIABILIDAD

2.1. Análisis de alternativas generales.

Se ha analizado en función de los diferentes informes de integridad mecánica entregados por el departamento de Mantenimiento que se detalla:

Tabla 7. Informes de Integridad Mecánica

BLOQUE	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
B07	INSPECCIÓN EXTERNA T-70130 ESTACIÓN PAYAMINO (PPF) T70130 OFF-01122018-OPR-INSPECCIÓN TERMOGRÁFICA	Programar trabajos de reparación mayor
B12	EPF-T-204-OPR-IMI-10032019- INSPECCION TECNICA T-204-	Programar trabajos de reparación mayor
B12	EPF-T-205-06112021-OPR-MEDICION DE ESPEORES POR ULTRASONIDO EPF-T-205-08242019-OPR-INSPECCION TECNICA T-205-OT181337451-V1R1-REP AUD	Programar trabajos de reparación mayor
B15	Informe Técnico Reparación T-2103A (3 Informes)	Programar trabajos de reparación mayor
B15	T103B-09152016-VT UT DE TANQUE- OT160965692 T103B-09102021 UT PRIMER ANILLO- OT202139151	Programar trabajos de reparación mayor
B21	(100-21) INSPECCION EXTERNA T-80440	Programar trabajos de reparación mayor (observaciones de los entes de control)
B21	(100-21) INSPECCION EXTERNA T-80450	Programar trabajos de reparación mayor (observaciones de los entes de control)

B57L	T-0028-2019311-INSPECCION VISUAL Y MEDICION DE ESPES	Programar trabajos de reparación mayor
B57L	INSPECCIÓN TÉCNICA ESTADO TANQUE T-047	Programar trabajos de reparación mayor
B57L	T-0056-2020803-ACTUALIZACION DE INFORME TANQUE DE LAVADO-OT-210776966-V1R1-REPORTE AUDITORIA	Programar trabajos de reparación mayor
B57L	INSPECCION UT, VT TANQUE DE PULIDO EST. SHUARA T-0631	Programar trabajos de reparación mayor
B57S	(407-2021) INSPECCIÓN TÉCNICA TANQUE DE LAVADO T-0041 SCP. (076-2021) INSPECCIÓN UT TECHO TANQUE DE LAVADO T-0041 SCP-	Programar trabajos de reparación mayor
B57S	(370-2020) INSPECCIÓN TÉCNICA TANQUE T-0044	Programar trabajos de reparación mayor
B58	REPORTE INSPECCION T-0207	Programar trabajos de reparación mayor
B61	(180-23) análisis_de_integridad_tanque_de_lavado_t-0018_estación_yuca_central. Informe_de_termografia_tanque_de_lavado_t-0018_yuca_central	Programar trabajos de reparación mayor

Considerando que tenemos un grupo de tanques de almacenamiento a reparar se ha identificado las siguientes alternativas.

Alternativa 1: Mantenimiento Correctivo

La alternativa de no prevenir o no planificar ningún tipo de intervención, renovación o reemplazo tiene impacto directo en la pérdida de producción ya que se evidencia en los informes de integridad mecánica de los tanques de la Tabla 7, que requieren la Planeación de una Reparación Mayor o la Construcción de Tanques Nuevos. Al darse la ocurrencia de un evento de rotura del tanque existente y la posterior gestión administrativa incitaría actuar de manera tardía provocando de manera inmediata la pérdida de producción, afectación al medio ambiente y a las

personas además que el tiempo de ejecución de una reparación o reemplazo de tanques tiende a ser más extenso.

Se evidencia con los informes de integridad mecánica que por las condiciones críticas en los que se encuentran necesitan una planificación de tomar acción en los tanques de almacenamiento.

Alternativa 2: Reemplazo de los tanques existentes con nuevos tanques y plan de monitoreo.

Esta alternativa determina el reemplazo de los tanques existentes por nuevos tanques. Algunos aspectos importantes sobre esta alternativa son:

- Para considerar el remplazo del tanque se revisó los informes de integridad mecánica Tabla 7, en los cuales solicitan la reparación mayor de cada uno de los tanques, esta reparación se analizó también en la matriz de decisión, identificando que los costos superan al de la reparación por la gestión de áreas nuevas, cubetos de contención nuevos, cimentaciones nuevas y las interconexiones electromecánicas nuevas en comparación con otras alternativas.

Otro aspecto importante es que para realizar el reemplazo de los tanques existentes por nuevos, se necesita disponer de extensas áreas disponibles para la implementación de tanques, lo cual tiene un proceso largo en lo concerniente a licencias ambientales, liberaciones comunitarias, extendiéndose hasta 731 días su implementación.

Es importante aclarar que el reemplazo de los tanques existentes con nuevos tanques es una alternativa costosa y se requiere de tiempo y presupuesto elevado para invertir en los diferentes recursos necesarios.

Alternativa 3: Reparación de tanques existentes y plan de monitoreo

La alternativa de realizar la Reparación de Tanques existentes se detalla en la inspección técnica, mediciones de espesores, termografías, análisis de riesgos en las

recomendaciones y conclusiones de los informes de integridad mecánica señalados en la tabla 7, siendo la alternativa más idónea por la criticidad de cada tanque inspeccionado determinando de esta manera la planificación de reparar los tanques existentes en lugar de reemplazarlos con nuevos tanques; Este caso se analizó en la matriz de decisiones en donde se puede tener resultados hasta 365 días considerando el uso de la infraestructura existente como áreas disponibles de cubetos, cimentaciones, tuberías interconectadas al proceso de producción. Se realizó un análisis de lo que implicaría el costo de las reparaciones en comparación con el costo de reemplazar los tanques existentes con nuevos tanques.

Para una mejora continua se incluye un plan de monitoreo lo que requiere de financiamiento representativo, tiempo y de varios recursos, pero que dará resultados en ahorros a largo plazo al evitar futuras reparaciones costosas.

Para seleccionar la mejor alternativa se examinó los informes de integridad mecánica, los factores críticos que podrían afectar al personal, medio ambiente e interrumpir el proceso de producción petrolera y dando relevancia a los factores que permitirán contribuir en el normal desarrollo de la operación.

Tabla 8. Escala de alternativas

Escala de Alternativas	
Niveles	Valor
Muy Bajo	1
Bajo	2
Medio	3
Alto	4
Muy Alto	5

La tabla comparativa de las alternativas se realizará en base a las siguientes variables:

Riesgo a la salubridad, seguridad de la gente y al medio ambiente.

Se analizará el riesgo entre la reparación de tanques existentes o construcción de tanques nuevos, para las personas involucradas en trabajo en campo, el riesgo entre la reparación de tanques existentes o construcción de tanques nuevos, para el ambiente, como el aire, agua y suelos en áreas circundantes en el área de trabajo

Costo.

De acuerdo al grado de daño de las partes que compone el tanque y el recubrimiento o pintura de dicho tanque, está relacionado con el costo del proyecto

Mantenimiento, grado de inspección para mantenimiento preventivo.

Se analizará el costo en la periodicidad de inspecciones de acuerdo a la norma API 653 y el mantenimiento preventivo del tanque

Calidad.

Para los trabajos de reparación se realizar las inspecciones y pruebas de acuerdo a la norma API 653 y Para los trabajos de reparación se realizar las inspecciones y pruebas de acuerdo a la norma API 650

Durabilidad.

Se analizará la vida útil del equipo para los tanques nuevos y la vida útil remanente con la reparación del equipo

Confiabilidad de prestación del equipo en la operación:

Tiene que ver con la confiabilidad en seguridad y facilidad de la operación en las facilidades de procesamiento

En un tanque para almacenar fluidos de producción petrolera que ha sido reparado adecuadamente puede garantizar un almacenamiento confiable y seguro de productos derivados del petróleo al asegurar que el tanque esté en buenas condiciones y cumpla con los estándares de seguridad y normativos.

Tabla 9. Cuadro comparativo del Análisis de alternativas

REPOTENCIACIÓN DE TANQUES EN LOS BLOQUES PETROLEROS DEL DISTRITO AMAZÓNICO							
Criterio	Peso	Alternativa 1		Alternativa 2		Alternativa 3	
		(1-5)	Ponderación	(1-5)	Ponderación	(1-5)	Ponderación
Riesgo: salubridad, a la seguridad del recurso humano y al ambiente	15%	1	1	4	0.75	4	0.75
Costo	25%	1	1	3	1	5	1
Mantenimiento, grado de inspección para mantenimiento preventivo	10%	0	1	4	0.75	4	0.5
Calidad	5%	1	1	4	0.8	5	0.8
Durabilidad	10%	1	1	4	0.8	4	0.6
Confiabilidad de prestación del servicio en la operación	35%	1	1	4	0.9	4	0.9
TOTAL	100%	0.9		3.24		3.6	

Como se observa en el cuadro comparativo del Análisis de alternativas, y analizando cada una de las variables consideradas se puede concluir que la mejor alternativa es la Alternativa 3: Repotenciación de tanques existentes y plan de monitoreo, basada en las buenas prácticas de PMBOK® v6 genero el mayor puntaje. Con la implementación de esta alternativa la prestación del servicio y la confiabilidad de la operación.

2.2. Análisis Económico.

Para el proyecto de Repotenciación de Tanques se realiza el análisis económico en el cual implica evaluar los costos como también los beneficios

asociados al proyecto, de manera que sirva a la empresa para que se determine las mejores decisiones de cómo proceder.

El análisis económico se realiza para un periodo de 10 años a partir de la inversión de proyectos Capex y Opex.

Tabla 10. Presupuesto Repotenciación de Tanques de Almacenamiento.

PRESUPUESTO REPOTENCIACIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO	
DESCRIPCIÓN	VALOR
Inversiones	
Adquisición activos fijos	\$ -28,000,000.00
Valor de Rescate	\$ 709,201.67
Total inversiones	\$ -27,290,798.34

El precio por el proceso del proyecto de Repotenciación de tanques incluyen la administración, fiscalización y entrega del proyecto, para esto se detalla los involucrados en su ejecución.

Tabla 11. Costo de Administración.

COSTOS DE ADMINISTRACIÓN DE LOS PROYECTOS				
Costo para la Empresa	Gerente	Jefes	Fiscalizadores Ingeniería	Fiscalizadores Construcción
Sueldo mensual	4,700	4,100	2,400	2,400
Sueldo anual	56,400	49,200	28,800	28,800
Aporte patronal al IESS	6,853	5,978	3,499	3,499
Décimo tercer sueldo	4,700	4,100	2,400	2,400
Décimo cuarto sueldo	460	460	460	460
Vacaciones anuales	2,350	2,050	1,200	1,200
Fondos de reserva	\$ 4,700.00	\$ 4,100.00	\$ 2,400.00	\$ 2,400.00
Deshauccio		\$ 1,025.00	\$ 600.00	\$ 600.00
COSTO ANUAL PARA LA EMPRESA	\$75,462.60	\$ 66,912.80	\$ 39,359.20	\$ 39,359.20
COSTO MENSUAL PARA LA EMPRESA	\$ 6,288.55	\$ 5,576.07	\$ 3,279.93	\$ 3,279.93
Relación costo a sueldo	1.34	1.36	1.37	1.37
Número de personas	1	4	6	18
Costo mensual	\$ 6,288.55	\$ 22,304.27	\$ 19,679.60	\$ 59,038.80

COSTO TOTAL POR MES	\$	107,311.22
------------------------	----	------------

Se va a realizar una inversión en la adquisición de activos fijos, lo que ha generado ingresos por ventas y gastos operativos. El flujo neto de efectivo ha sido positivo, lo que indica que la empresa ha logrado generar más ingresos de los que ha gastado en sus operaciones.

El tiempo necesario para recuperar el capital invertido ha sido de 2 años estimados, lo que significa que la empresa logrará recuperar la inversión inicial a corto periodo de tiempo. Con los valores del VAN y TIR son indicadores positivos de la rentabilidad del proyecto de Repotenciación de Tanques de Almacenamiento.

Este plan de proyecto como parte del presupuesto también es una estrategia acertada, ya que podemos disponer de una mejora en la capacidad y eficiencia de los tanques, pudiendo aumentar la producción y la reducción de costos a largo plazo.

El análisis económico muestra que la empresa tiene una inversión rentable en la Repotenciación de Tanques de Almacenamiento con un flujo de efectivo positivo, a corto plazo de retorno de la financiación, un VAN positivo y una TIR alta.

Impacto del proyecto en la organización y beneficios de los objetivos de la organización ejecutora

Con el propósito de Repotenciar de Tanques en las facilidades de procesamiento que se operan en la organización, garantiza estos se encuentren en condiciones óptimas de operación, reduciendo el riesgo de fugas, derrames, accidentes, cumpliendo con las regulaciones medioambientales, y evitando posibles sanciones, multas de los entes de regulación y control.

Con los tanques de almacenamiento en buen estado se da fiabilidad y eficiencia operativa, garantizando una operación continua y confiable, logrando prevenir interrupciones en la producción y distribución de petróleo, mejorando la

eficiencia operativa se reduce los costos asociados en reparaciones no planificadas y tiempos de para o inactividad.

Realizado la reparación oportuna y adecuada, prolonga su vida útil y protege la inversión de la empresa en infraestructura, además, reduce la necesidad de reemplazar los tanques, ahorrando los costos a largo plazo.

Con una infraestructura de almacenamiento de procesos de producción petrolera bien mantenida y reparada contribuye a la efectividad integral de la cadena de abastecimiento de la compañía. Al reducir las pérdidas por fugas o derrames, el aumento de la capacidad de almacenamiento utilizable, permite que se pueda proyectar a un incremento de producción y tener impacto positivo en los efectos económicos de la compañía con una mayor productividad y rentabilidad.

Además, con la Repotenciación de tanques de almacenamiento de petróleo mejora las relaciones con las partes interesadas, clientes, accionistas, entes de regulación y control, demostrando el compromiso de la empresa con la seguridad, el medioambiente, comunidades en general consiguiendo beneficios a largo plazo apoyo del público y se puedan operar los campos sin interrupciones ni limitaciones de la región.

2.3. Análisis Financiero.

El desarrollo del análisis financiero permite evaluar el proyecto y busca determinar el nivel de inversión, los gastos e ingresos proyectados como también la viabilidad del proyecto y la rentabilidad.

Tabla 12. Presupuesto Repotenciación de Tanques de Almacenamiento.

PRESUPUESTO REPOTENCIACIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO	
DESCRIPCIÓN	VALOR
Inversiones	
Adquisición activos fijos	\$ -28,000,000.00
Valor de Rescate	\$ 709,201.67

Total inversiones	\$ -27,290,798.34
Ventas	
Ingresos por ventas (Recuperación)	\$ 392,676,628.42
Total de ingreso	\$ 338,095,031.75
Mantenimiento (Repotenciación de tanques)	\$ -84,297,655.36
Gastos de personal	\$ -14,100,306.12
Costo Operativo	\$ -129,405,360.00
Gastos varios	\$ -8,995,344.57
Participación a trabajadores e impuestos	\$ -31,003,936.08
Total egresos de efectivo	\$ -267,802,602.13
Flujo neto de efectivo	\$ 70,292,429.62

Con el Flujo de Efectivo Positivo se determina que se haya generado un flujo neto de efectivo positivo indica que la empresa logra generar más ingresos de los que ha gastado en sus operaciones. Esto es una muestra positiva del beneficio financiero de la organización

El tiempo para el retorno del financiamiento de 2 años es relativamente corto, lo que apunta que la empresa ha logrado recuperar la inversión inicial en un tiempo inmediato. Esto es positivo ya que cuanto más corto sea este período, más rápido se recuperará la inversión.

Flujo de Caja

Se detalla el flujo de caja proyectada con el objetivo de la comparación de inversiones enfatizando los ítems de cada recurso principal que se necesita para la ejecución del propósito de reparación de tanques

Tabla 13. Flujo de caja

	2024	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
INVERSIONES											
Adquisición activos fijos (Materiales)		-16,000,000	-12,000,000			-	-	-	-	-	-
Constitución de la empresa y estudios											
Valor de rescate											709,202
Total inversiones	-	-16,000,000	-12,000,000	-	-	-	-	-	-	-	709,202
Ingresos por ventas (Recuperación)		38,060,400	37,679,796	36,926,200	37,664,724	38,418,019	39,186,379	39,970,107	40,769,509	41,584,899	42,416,597
Mantenimiento (Repotenciación de tanques)	-	-8,429,766	-8,429,766	-8,429,766	-8,429,766	-8,429,766	-8,429,766	-8,429,766	-8,429,766	-8,429,766	-8,429,766
Gastos de personal		-1,287,732	-1,313,487	-1,339,756	-1,366,552	-1,393,883	-1,421,760	-1,450,195	-1,479,199	-1,508,783	-1,538,959
Costo operativo		-12,940,536	-12,940,536	-12,940,536	-12,940,536	-12,940,536	-12,940,536	-12,940,536	-12,940,536	-12,940,536	-12,940,536
Gastos de mantenimiento y servicios básicos											
Gastos de publicidad											
Gastos varios		-1,903,020	-753,596	-738,524	-753,294	-768,360	-783,728	-799,402	-815,390	-831,698	-848,332
Participación a trabajadores e				-812,874	-4,590,970	-3,474,058	-4,136,639	-4,159,307	-4,419,201	-4,598,463	-4,812,424
Total egresos de efectivo	-	-24,561,054	-23,437,384	-24,261,456	-28,081,117	-27,006,602	-27,712,428	-27,779,206	-28,084,092	-28,309,246	-28,570,016
Flujo neto de efectivo	-	-2,500,654	2,242,412	12,664,744	9,583,607	11,411,417	11,473,951	12,190,900	12,685,416	13,275,653	14,555,782
Flujo de efectivo, acumulado	-	-2,500,654	-16,258,242	-15,593,498	-6,009,891	5,401,526	16,875,477	29,066,377	41,751,793	55,027,446	69,583,228

Fuente: Elaboración Propia

Indicadores Financieros

Realizado el análisis financiero, evaluamos los indicadores clave de la situación financiera como para determinar las decisiones de la empresa, identifica los aspectos del rendimiento financiero y económico de la Organización basados en los resultados de los indicadores financieros calculados. Estos indicadores financieros específicos pueden variar en función del sector que se realice la Repotenciación de Tanques

Tabla 14. Índices Financieros.

ÍNDICES FINANCIEROS REPOTENCIACIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO	
DESCRIPCIÓN	VALOR
Tasa de reducción	12.00%
Tiempo de retorno de la inversión (años)	2
VAN	\$ 47,060,062.28
TIR	212.83%

2.3.1. Viabilidad

Se realizó el estudio del presente proyecto de Repotenciación de Tanques, acompañados de los informes de integridad, determinando si cumplen con los factores de éxito.

La investigación esencial que nos permite determinar la condición de los tanques está en los informes de integridad mecánica donde nos indican los daños significativos, corrosión o problemas estructurales, comprobándose que es necesario la planificación de la repotenciación de tanques para conservar su integridad y funcionalidad.

Del cálculo de los costos asociados para el proyecto de Repotenciación de Tanques incluyen: el recurso humano, materiales, la maquinaria, servicios contratados y cualquier otro gasto relacionado, en comparación con el presupuesto

disponible procede con la implementación del proyecto, conociendo los beneficios de fiabilidad y eficiencia operativa, la extensión del tiempo de vida útil de los tanques.

Con el estudio de respuesta de inversión (ROI), determinamos si los beneficios esperados de la Repotenciación de Tanques se justifican los costos involucrados. Lo que se ha calculado el retorno de la inversión esperada en corto plazo con una rentabilidad notable, además que se reduce el riesgo operativo, se logra ampliar el tiempo de duración de los tanques.

Para el control y seguimiento que realizan los entes de control, el proyecto de Repotenciación de Tanques cumple con las exigencias regulatorias y estándares Técnicos y de seguridad, medioambientales aplicables.

El desarrollo del proyecto, no tiene impacto ambiental y social ya que la ejecución del proyecto se realiza dentro de las instalaciones que opera la EP Petroecuador, además que la organización dispone de especificaciones para trabajo con residuos en el desarrollo de sus proyectos, minimizando cualquier impacto negativo en las comunidades locales.

CAPITULO III

3. PROCESOS DEL PROYECTO ALINEADO AL ESTÁNDAR DEL PMI®-PMBOK®

3.1. Acta de Constitución del Proyecto

El acta corresponde al documento que contiene la Autorización del Patrocinador (Sponsor) para el desarrollo del proyecto, y otorga al Project Manager la potestad para estipular de recursos que necesiten en el desarrollo de actividades requeridas para la ejecución del propósito de reparación de tanques.

Este documento de un propósito, según PMBOK® establece la autoridad del proyecto y define los objetivos, entregables, alcance, estructura organizativa, presupuesto, cronograma y riesgos del proyecto. Es esencial para el éxito del plan y debe ser desarrollado cuidadosamente al inicio del proyecto.

Según los lineamientos de PMBOK®, el acta de un plan, es un instrumento que establece la autoridad del plan y define las metas y entregables del proyecto. El acta de constitución del propósito de reparación de tanques debe incluir:

- Descripción: una explicación detallada del proyecto que incluya sus objetivos y entregables.
- Justificación: una exposición de la importancia del proyecto y cómo se alinea con los objetivos estratégicos de la empresa.
- Alcance: una explicación detallada de la ejecución del proyecto, abarcando sus límites y los resultados específicos esperados.
- Estructura organizativa: un diseño de la estructura organizativa que detalle los roles y responsabilidades de los miembros del equipo.
- Presupuesto: una estimación financiera del proyecto, detallando los costos de los recursos y los gastos generales.
- Cronograma: un cronograma detallado del proyecto, incluyendo las fechas principales y corresponden al inicio y terminación de los trabajos del proyecto.

- Riesgos: una identificación de los riesgos asociados al proyecto y un plan para su gestión.

Este documento proporciona la base para la planificación y ejecución del proyecto, garantizando que todos los aspectos relevantes sean considerados desde el inicio.

Tabla 15. Acta de Constitución

ACTA DE CONSTITUCIÓN			
Nombre	PROYECTO DE REPOTENCIACIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO EN EL DISTRITO AMAZÓNICO		
Project Manager	Marcelo Cabrera / Luis Villafuerte	Fecha de elaboración:	29/3/2024
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:			
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la inspección interna o externa en todo tanque o equipo de acuerdo al plan de mantenimiento de la empresa. Esta actividad se ejecuta cada cierto tiempo para identificar las afectaciones que tiene el equipo debido a la intemperie o por corrosión interna o externa, el código API 653 nos sugiere un plan de inspección en los tanques de almacenamiento. • La estructura y el cuerpo del tanque sufre pérdidas de espesor en las planchas y perfiles de acero. Estas pérdidas son evidenciadas en los informes de integridad mecánica que se realiza luego de una inspección de los tanques. • Realizar la repotenciación de tanques porque existe afectación en la estructura del tanque debido a la corrosión. Además, se ejecuta cuando no tenga las prestaciones para la operación y seguridad. 			
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO:			
<p>Los trabajos de Repotenciación de tanques en las estaciones de proceso se realizarán de acuerdo a los establecido en la norma API 653 y sirven para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuperar la confiabilidad de la operación • Restaurar la durabilidad (Vida útil) de los equipos intervenidos • Evitar el riesgo de accidentes y derrames de hidrocarburos que afecten a las personas al ambiente 			
IDENTIFICACIÓN DE LA OPORTUNIDAD:			
<p>Las Oportunidades que se pueden generar con la ejecución de los proyectos por los tres Clúster en los lugares de incidencia, a nivel provincial y nacional son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generar fuentes de empleo 			

- Dinamizar la economía local y nacional
- Desarrollo en la infraestructura y economía de las comunidades y ciudades
- Recuperar la confiabilidad de la operación para evitar afectaciones a las personal y ambiente

OBJETIVOS DEL PROYECTO:

OBJETIVO - GENERAL:

- Definir una planificación de proyecto integral para llevar a cabo la reparación de tanques en los campos del Distrito Amazónico para extender su vida útil, reducir las pérdidas de producción y minimizar el impacto ambiental

OBJETIVOS - ESPECÍFICOS

- Utilizar e implementar las guías y herramientas del PMBOK en el plan de proyecto, con la finalidad de establecer una planificación en las fases; precontractual y de ejecución, hasta la entrega del proyecto al cliente final.
- Cumplir con la normativa American Petroleum Institute API 653, Especificaciones, Procedimientos, Regulaciones de la Agencia de Regulación y Control de Hidrocarburos
- Elaborar un estudio técnico para el plan de mejora en la reparación de tanques, analizando tanto los factores internos como externos de la Organización, para identificar áreas de optimización, acelerar la gestión de planificación y alinear el proyecto con los objetivos estratégicos de la empresa.
- Analizar la viabilidad financiera del proyecto de reparación de tanques en el Distrito Amazónico, con el objetivo de extender la durabilidad (vida útil) de los tanques de almacenamiento y evaluar su sostenibilidad a largo plazo.

CONCEPTO	OBJETIVO	CRITERIOS DE ÉXITO
ALCANCE	Reparación de 30 tanques distribuidos en los tres Clúster	Cumplir con el alcance de cada Clúster
TIEMPO	Tiempo máximo de ejecución 5 años	Cumplir con el cronograma planteado por cada Clúster
COSTO	El monto requerido para ejecutar los proyectos es de \$ 84'297.655,36	Cumplir con el presupuesto y las especificaciones técnicas y de seguridad operativa

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

<p>Cualitativo</p> <p>Un tanque de almacenamiento de petróleo debe ser reparado para garantizar un almacenamiento confiable y seguro de productos derivados del petróleo y cumplir con los estándares de seguridad y normativos.</p> <p>Recuperar la confiabilidad en seguridad y la facilidad de la operación en la estación de procesos</p> <p>Cuantitativo:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Tener los tanques de almacenamiento operativos para evitar tener las limitaciones de capacidad de la Planta y Perdidas de producción con la correspondiente perdida de dinero por la producción diferida ocasionada
ENTREGABLES DEL PROYECTO:
<p>Gestión de Proyectos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documentos Administrativos • Propuesta de Dirección del Proyecto • Estado Inicial del Proyecto • Cronograma detallado del proyecto por Clúster <p>Entregables Técnicos de Proyectos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Términos de Referencia y Presupuesto referencial por Clúster • Contratos con Proveedores de Materiales y Servicios • Permisos de Construcción aprobados por el MEM - Ministerio de Energía y Minas • Documento de Control de Calidad • Comisionados y Puesta en Marcha
GRUPOS DE INTERÉS (STAKEHOLDERS):

Involucrados directos:

- La Gerencia de Exploración y Producción
- Las Gerencias de Activos que son los responsables de las Operaciones de las Centrales de Procesos
- La Subgerencia - Finanzas
- La Subgerencia - SSA
- La Subgerencia - Relaciones Comunitarias
- Supervisores de Control de la Calidad
- El Project Management PM

Involucrados indirectos:

- Contratistas
- Comunidades
- Municipios
- Prefecturas
- Proveedores de Materiales
- Proveedores de Servicios
- Asociaciones locales de Soldadores
- Asociaciones locales de transportistas
- Asociaciones locales de equipo pesado
- La Gerencia - Refinación
- La Gerencia - Comercio Internacional

RIESGOS

- Experiencia técnica y financiera de los proveedores de servicios encargados de ejecutar los proyectos.
- Reducción en el presupuesto estatal para la implementación de los proyectos planteados
- Considerando la Ley Amazónica y la participación de la mano de obra de la zona y nacional en la gestión de relaciones comunitarias.
- Experiencia técnica y financiera de los proveedores de materiales tanto locales como nacionales, así como los plazos de entrega.
- Retrasos en el tiempo de ejecución.
- Modificación del alcance debido a los informes del Inspector de Tanques API 653, que podrían indicar cambios significativos por el estado de integridad mecánica de cada tanque.
- Aumento en los costos del acero y otros productos importados.

OPORTUNIDADES DEL PROYECTO

<ul style="list-style-type: none"> • Generación de puestos de trabajo directo e indirecto para las Comunidades y Población Nacional a través de las compañías abastecedoras de Equipos y de provisión de Servicios • Dinamizar la economía local y nacional por las fuentes de trabajo y pago de impuestos por parte del personal contratado y las empresas proveedoras de Equipos y Servicios • Aplicación de nuevas tecnologías en los subsistemas de los tanques de almacenamiento • Recuperar la Confiabilidad y Seguridad de las operaciones de las Estaciones de Proceso, donde los tanques serán intervenidos 	
AUTORIDAD DEL PROJECT MANAGER SOBRE ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS	
Alcance de Autoridad	Grado de Autoridad
Subgerencia de Finanzas - Manejo de Presupuesto	Bajo
Gerencia de Operaciones - Manejo de fluidos a ser tratados	Bajo
Gerencia de Perforación - Incremento de fluidos por la perforación de los nuevos pozos y recuperación de la declinación de producción	Bajo
Gerencia de Proyectos - manejo de personal técnico y ejecución de los Proyectos	Alto
Subgerencia de SSA - Riesgo del trabajo y manejo de desechos	Medio
Subgerencia de Relaciones Comunitarias - Interacción con las Comunidades como parte interesada	Medio
Decisión sobre recurso económicos, materiales y equipos	Alto
Responsabilidad sobre el manejo del presupuesto	Alto

Uso de la reserva de contingencia	Nulo
Decisiones técnicas	Medio
Resolución de conflictos	Medio
SUPUESTOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Tener Proveedores de Servicios con la Capacidad técnica y financiera • Tener el Presupuesto Estatal para la ejecución plurianual de los proyectos planificados • Tener los perfiles de producción de crudo y agua para revisar la capacidad adecuada del tanque a ser intervenido • Desarrollo económico de las Comunidades, Ciudades cercanas y del Estado • Recuperar la confiabilidad a la Operación de las Estaciones de Procesos • Garantizar la conservación de la vida de las personas, flora, fauna y el Ambiente 	
RESTRICCIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de cada tanque, incluyendo la desgasificación, remoción de sedimentos y limpieza interna. • Presentación del Proyecto a las Comunidades interesadas para prevenir interrupciones por parte de las comunidades cercanas. • Insuficiencia de Presupuesto Estatal para llevar a cabo los proyectos previstos. • Escasez de Proveedores de Servicios con la experiencia técnica y capacidad financiera necesaria para ejecutar estos proyectos. 	
HITOS	
Inicio del Proyecto	29/03/2024
Planificación de la ejecución del Proyecto por Clúster	10/06/2024
Liberación de equipos por parte de Operaciones de cada Estación de Proceso	01/06/2025
Fase Preparatoria de Licitación de la Repotenciación de Tanques de Almacenamiento	10/08/2024

Fase Licitación de la Repotenciación de Tanques de Almacenamiento		10/10/2024	
Fase Evaluación técnica - económica y adjudicación para la Repotenciación de Tanques de Almacenamiento		10/03/2025	
Firma del contrato con los Proveedores de Servicios		01/06/2025	
Entrega de los Tanques Repotenciados del Clúster 1		01/12/2029	
Entrega de los Tanques Repotenciados del Clúster 2		01/12/2029	
Entrega de los Tanques Repotenciados del Clúster 3		01/12/2029	
Entrega de los Tanques Repotenciados del Clúster 4		01/12/2029	
FIRMAS DE RESPONSABILIDAD			
PATROCINADOR		PROJECT MANAGER	
NOMBRE	Gerente de Exploración y Producción	NOMBRE	Marcelo Cabrera / Luis Villafuerte
FIRMA		FIRMA	
FECHA	29/03/2024	FECHA	29/3/2024

Fuente: Elaboración Propia

3.2. Registro y análisis del involucramiento de interesados (stakeholders)

El proceso de registro y análisis del involucramiento de interesados consiste en llevar a cabo reuniones para revisar un registro exhaustivo de problemas, identificar cómo el equipo puede mitigarlos en el futuro y ampliar las lecciones aprendidas en una sesión específica para capturar cada proceso y convertirlos en parte de la metodología para el próximo proyecto. Además, también es posible realizar una evaluación interna para determinar qué tan claros están los roles dentro de la organización y evaluar la preparación de las personas asignadas a esas funciones.

3.2.1. Identificación de stakeholders

El registro de los interesados del proyecto proporciona la información esencial para planificar las mejores estrategias para involucrarlos en el proyecto.

La matriz de interesados analizando el poder e interés clasifica a los interesados en tres categorías según su capacidad de influencia y su interés en el proyecto. Esto ayuda a los gerentes de proyecto a priorizar la gestión de los interesados y a asignar los recursos adecuados para manejarlos eficazmente.

Tabla 16. Registro de interesado y expectativas

REGISTRO DE INTERESADOS Y EXPECTATIVAS					
NOMBRE			LÍDER		
REPOTENCIACIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO EN EL DISTRITO AMAZÓNICO			Marcelo Cabrera / Luis Villafuerte		
ID	STAKEHOLDER	EXPECTATIVA	PODER	INTERÉS	INFLUENCIA
STK	Involucrados directos				
STK 1	La Gerencia - Exploración y Producción (SPONSOR)	Utilidad generada por la producción petrolera Retorno de la inversión	A	A	B
STK 2	Gerencias de Activos	Confiabilidad y seguridad de la operación Proyecto en funcionamiento en los plazos establecidos	A	A	B

STK 3	Subgerencia de Finanzas	Presupuesto para el pago de facturas Cumplir con la ejecución del presupuesto de la empresa	B	A	D
STK 4	Subgerencia de SSA	Cumplimiento de los requerimientos de SSA	B	A	D
STK 5	Subgerencia de Relaciones Comunitarias	Buenas relaciones con las comunidades, Contratistas y Proveedores	B	A	D
STK 6	Control de la Calidad	Cumplimiento de los requerimientos de la Calidad Cumplimiento de estándares	B	A	D
STK 7	Director del Proyecto PM Gerencias de Proyectos	Cumplimiento del alcance, tiempo y costo Contar con los recursos humanos y financieros Resultados eficientes	B	A	B
STK 8	Personal y equipo de trabajo	Cumplimiento de Actividades con el soporte del PMBOOK Seguir un alcance claro y una comunicación efectiva Crecimiento profesional	B	A	D
ID	STAKEHOLDER	EXPECTATIVA	PODER	INTERÉS	INFLUENCIA
STK	Involucrados indirectos				
STK 9	Contratistas	Aumento de Ingresos Cumplimiento de contrato y pagos de facturas	B	A	D
STK 10	Comunidades	Generación de empleo Procesos de producción amigables con el ambiente	B	A	N
STK 11	Municipios, Prefecturas	Dinamismo de la economía Mejoras en el ámbito Social en la ciudad	A	B	D
STK 12	Proveedores de Bienes y Servicios	Cumplimiento de contrato y pagos de facturas Entrega oportuna de materiales y equipos Aumento de Ingresos	B	A	D
STK 13	Asociaciones locales de Soldadores, Transportistas y Equipo Pesado	Aumento de Ingresos Cumplimiento de la ley amazónica	B	A	D
STK 14	Gerencia de Refinación	Garantizar la materia prima	A	A	B
STK 15	Gerencia de Comercio Internacional	Recibir la producción de petróleo	A	A	B

STK 16	Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero	Cumplimiento de la ley y reglamento de hidrocarburos	A	A	D
-----------	--	---	---	---	---

Fuente: Elaboración Propia

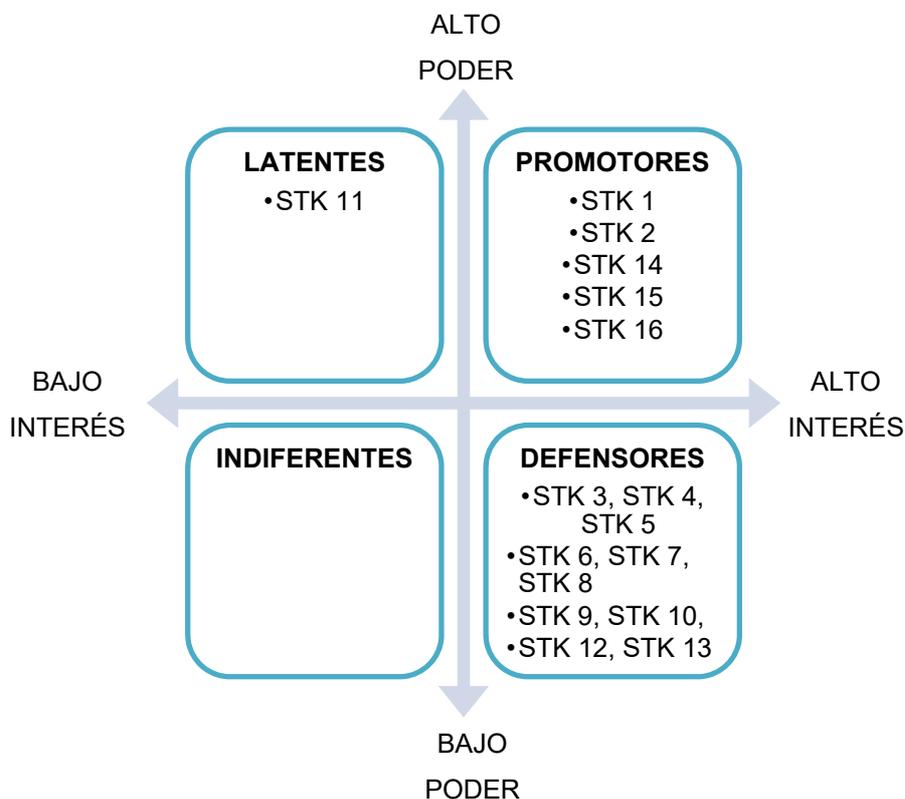
Simbología

- Poder: (B bajo, A alto)
- Interés: (B bajo, A alto)
- Influencia:
 - (B bloqueador, Gestionar Inmediatamente)
 - (N No Aliado, Mantener Satisfecho)
 - (D Desacelerador, Mantener Informados)

Los interesados (stakeholders), son personas o grupos de personas que pueden influir o verse influidos por el proyecto. Según el PMBOK®, se emplea una matriz de interés y poder para clasificarlos en cuatro categorías:

- Alto poder y alto interés: estos interesados son los más importantes y deben ser gestionados de manera activa y continua. Son los que tienen la mayor capacidad de influir en el proyecto y también tienen un alto interés en el mismo.
- Alto poder y bajo interés: estos interesados deben ser mantenidos informados sobre el proyecto, pero no requieren una gestión activa. Tienen la capacidad de influir en el proyecto, pero no tienen un gran interés en él.
- Bajo poder y alto interés: estos interesados deben ser gestionados de manera pasiva, es decir, mantenerlos informados y satisfechos. Tienen un gran interés en el proyecto, pero no tienen la capacidad de influir en él.
- Bajo poder y bajo interés: estos interesados requieren la menor cantidad de atención y pueden ser gestionados de manera rutinaria. Tienen poco interés en el proyecto y no tienen la capacidad de influir en él.

En la figura siguiente, se indica un resumen de una matriz de interés y poder:



Fuente: Elaboración Propia

Figura 5. Resumen de una matriz de poder e interés

3.2.2. Planteamiento de estrategias para gestionar los diferentes grupos de interesados, identificación de necesidades como punto de partida de la matriz de trazabilidad

A continuación, se describe las estrategias a implementar para gestionar los diferentes grupos de interesados (stakeholders), que fueron identificados en el presente proyecto.

Tabla 17. Compromiso/Estrategias a implementar con la matriz de interesados

COMPROMISO / ESTRATEGIAS A IMPLEMENTAR CON LA MATRIZ DE INTERESADOS		
NOMBRE DEL PROYECTO		LÍDER DEL PROYECTO
REPOTENCIACIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO EN EL DISTRITO AMAZÓNICO		Marcelo Cabrera / Luis Villafuerte
GRUPO	STK	ESTRATEGIAS A IMPLEMENTAR EN EL PROYECTO

Alto Poder y Alto Interés	PROMOTORES STK 1, STK 2, STK 14, STK 15, STK 16	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenerlos satisfechos con informes resumidos y presentaciones ejecutivas periódicas, con el avance del proyecto, para asegurar su confianza en la gestión del proyecto. • Realizar informes ejecutivos breves, reuniones periódicas menos frecuentes, y boletines que destaquen logros alcanzados del proyecto. • Mantener informados y satisfechos a los stakeholders.
Alto Poder y Bajo Interés	LATENTES STK 11	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenerlos satisfechos con informes resumidos y presentaciones ejecutivas periódicas asegurando su confianza en la gestión del proyecto. • Utilizar boletines informativos y la invitación a eventos clave del proyecto para mantener su interés. • Monitorear la satisfacción de los stakeholders mediante análisis y encuestas regulares, y adaptar las estrategias según sea necesario para asegurar que se cumplan sus expectativas
Bajo Poder y Alto Interés	DEFENSORES STK 3, STK 4, STK 5, STK 6, STK 7, STK 8 STK 9, STK 10, STK 12, STK 13	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener a estos stakeholders informados de manera constante y con información relevante sobre el proyecto • Involucrar activamente a estos stakeholders a través de toma de decisiones y sesiones de feedback, que aportan a la ejecución del proyecto. • Reconocer públicamente las contribuciones y el interés de estos stakeholders, a través de agradecimientos en reuniones o publicaciones en boletines, fortalece su motivación y compromiso con el proyecto. • Escuchar a los equipos de trabajo sus preocupaciones y asegurar que sus opiniones sean consideradas en la planificación y ejecución del proyecto.
Bajo Poder y Bajo Interés	INDIFERENTES	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenerlos informados de manera básica con boletines periódicos. • Utilizar métodos de comunicación eficientes y puntuales Realizar un monitoreo ocasional del nivel de interés y poder de estos stakeholders. • Estar preparado para reevaluar y ajustar la estrategia de gestión si el interés o el poder de estos stakeholders • Mantener informados y satisfechos sin dedicar recursos excesivos

3.3. Gestión de la integración de un proyecto.

La gestión de la integración de un proyecto se indica la planificación de todas las áreas del conocimiento sugeridas por el PMBOK®, en la ejecución del proyecto

3.3.1. Ciclo de vida de un proyecto

El ciclo de vida del proyecto según el PMBOK® está compuesto por cinco etapas fundamentales: el inicio, la planificación, la ejecución, el monitoreo y control, y el cierre del mismo. Cada fase tiene metas y resultados concretos, y el logro del proyecto se basa en la gestión eficaz de todas estas fases.

- Inicio: En esta etapa se determina el alcance de un proyecto, se identifican los stakeholders y se establecen los objetivos y entregables de un proyecto.
- Planificación: Se elabora un plan detallado del proyecto, se identifican los recursos requeridos y se establecen los plazos y recursos económicos.
- Ejecución: Se lleva a cabo el trabajo del proyecto según lo planificado, gestionando los cambios y riesgos.
- Monitoreo y control: Se realiza un seguimiento del avance del proyecto, comparando los resultados con el plan y tomando medidas correctivas cuando sea necesario.
- Cierre: Se finaliza el proyecto, se entregan los productos finales y se evalúa el proyecto para identificar lecciones aprendidas y posibilidades de perfeccionamiento o mejora.

Según los lineamientos definidos por la empresa Ep Petroecuador, se utilizan las siguientes aplicaciones en cada fase del ciclo de un proyecto:

- Gestión de conceptualizar: revisar las oportunidades de negocio de las alternativas o iniciativas propuestas para desarrollar un proyecto como solución a una determinada problemática y así conceptualizar la opción resultante de dicha visualización.
- Gestión de la propuesta: Determinar la factibilidad de la alternativa obtenida en el subproceso de “PCA.08.02 Gestión de conceptualizar el proyecto” y delimitar el alcance, el costo y tiempo del proyecto
- Gestión del progreso del avance: Ejecutar el objeto del proyecto, gestionar el seguimiento y control de la ejecución del mismo y realizar su cierre.
- Cierre: Cerrar el proyecto desde el punto de vista administrativo, sin dejar trámites pendientes con las unidades que forman parte del flujo del proceso.

PROCESO: DIRECCIÓN DE PROYECTOS, páginas 1 - 44, Macroproceso (nivel 0): Planificación y Control Empresarial. Código: PCA.08 (Ep Petroecuador, 2022, p. 1)

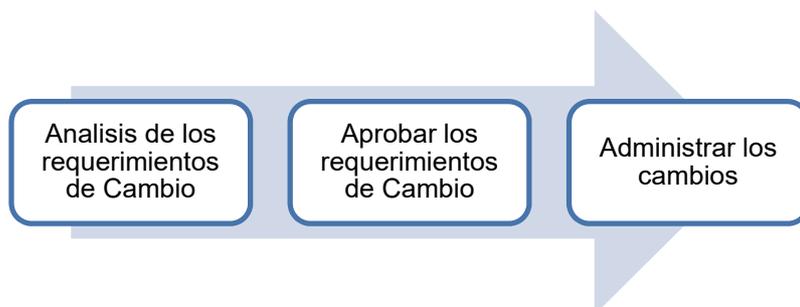
Las fases del ciclo de vida de un proyecto que son propuestas para el presente proyecto se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 18. Fases del ciclo de vida del presente proyecto

ANTEPROYECTO	PROYECTO	OPERACION
PROPUESTA	EJECUCIÓN	PRODUCTO
REQUERIMIENTO <ul style="list-style-type: none"> Informe de integridad mecánica de cada tanque Informe Justificativo del Requerimiento 	ACTA DE CONSTITUCIÓN <ul style="list-style-type: none"> El Documento de inicio el proyecto (Acta de Constitución) 	ENTREGA RECEPCIÓN: <ul style="list-style-type: none"> Comisionado y arranque Transferencia al cliente interno
INGENIERÍA DE DETALLE <ul style="list-style-type: none"> Limpieza e Inspección interna y externa del tanque – Inspector API 653 Ingeniería de detalle 	INICIO DE LA EJECUCIÓN <ul style="list-style-type: none"> Plan de dirección Kick Off Meeting (KOM) 	LEVANTAMIENTO DE LECCIONES APRENDIDAS:
APROBACIÓN <ul style="list-style-type: none"> Memorando de Motivación de parte de la Gerencia de Activo Aprobación del portafolio de proyectos El Documento de inicio el proyecto (Acta de Constitución) 	EJECUCIÓN <ul style="list-style-type: none"> Obras civiles Obras mecánicas y pintura Obras de Instrumentación y Control 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración del entregable de las lecciones aprendidas del proyecto
FASE PREPARATORIA <ul style="list-style-type: none"> Elaboración de términos de referencia y presupuesto referencial 	FIN DE LA EJECUCIÓN <ul style="list-style-type: none"> Informe del Project Management del proyecto Realizar el control integrado de los cambios 	CIERRE ADMINISTRATIVO: <ul style="list-style-type: none"> Acta de cierre del proyecto
FASE PRECONTRACTUAL <ul style="list-style-type: none"> Licitación Evaluación técnica y económica Adjudicación 	<ul style="list-style-type: none"> Acta de entrega recepción provisional Acta de entrega recepción definitiva 	

3.3.2. Gestión integrada de cambios,

La Gestión integrada de los cambios incluye el análisis, gestión para la aprobación o rechazo de los requerimientos de cambio exigidos en la ejecución de un proyecto.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 6. Gestión integrada de cambios

A continuación, algunas actividades de la Gestión Integrada de Cambios de un proyecto:

REGISTRO DE GESTIÓN INTEGRADA DE CAMBIOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	LÍDER DEL PROYECTO
REPOTENCIACIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO EN EL DISTRITO AMAZÓNICO	Marcelo Cabrera / Luis Villafuerte
GESTIÓN INTEGRADA DE CAMBIOS	
En el proceso de la Gestión Integrada de Cambios incluye la revisión, gestión y aprobación o rechazo de las solicitudes de cambio realizadas para el Proyecto Repotenciación de los Tanques de Almacenamiento en el Distrito Amazónico:	
<ul style="list-style-type: none"> • Alcance • Cronograma • Presupuesto 	
SOLICITUD DE CAMBIO DEL ALCANCE	
<p>1. Definición</p> <p>La gestión integrada de cambios es el proceso para identificar, evaluar y controlar los cambios al alcance del proyecto de manera estructurada y eficiente.</p> <p>2. Responsable</p> <p>El Gerente de Proyecto es el encargado de la gestión de cambios, coordinando con el equipo y los stakeholders.</p>	

3. Aprobación

El proceso de aprobación incluye:

- Solicitud de Cambio: Cualquier miembro del equipo o stakeholder puede proponer un cambio con una descripción y motivo.
- Evaluación Inicial: El Gerente de Proyecto revisa la solicitud para determinar su relevancia.
- Análisis de Impacto: Se realiza un análisis detallado del impacto en tiempo, costo, calidad y riesgos.
- Revisión y Decisión: El Comité de Control de Cambios (CCB) decide si aprueba, rechaza o modifica la solicitud.
- Implementación y Seguimiento: El Gerente de Proyecto coordina la implementación y monitoreo del cambio.

4. Estrategia según PMI

- Planificar la Gestión de Cambios: Crear un plan de gestión de cambios y establecer un CCB.
- Identificar Cambios: Establecer mecanismos para proponer cambios formalmente.
- Evaluar Cambios: Realizar análisis de impacto detallados.
- Aprobar o Rechazar Cambios: Utilizar el CCB para tomar decisiones informadas.
- Implementar Cambios: Actualizar documentos y coordinar la implementación.
- Monitorear y Controlar Cambios: Asegurar la correcta implementación y minimizar impactos negativos.
- Cerrar el Cambio: Confirmar la implementación completa y actualizar el registro de cambios.

SOLICITUD DE CAMBIO DEL CRONOGRAMA

1. Definición

El cambio propuesto es ajustar el cronograma del proyecto de Repotenciación de tanques de almacenamiento. Esto puede implicar modificar fechas de actividades, ajustar dependencias entre tareas, o revisar recursos asignados según las necesidades del proyecto y las condiciones actuales.

2. Responsable

Gerente de Proyecto: Es responsable de iniciar el proceso de gestión de cambios, identificar la necesidad de ajuste en el cronograma y coordinar el análisis del impacto del cambio.

Equipo de Control de Cambios: Incluye expertos en el cronograma, analistas de costos y otros miembros clave del equipo de proyecto que evaluarán el impacto del cambio propuesto.

3. Aprobación

La aprobación del cambio de cronograma sigue este proceso:

- **Evaluación Inicial:** El equipo de control de cambios realiza una evaluación preliminar del impacto del cambio en el cronograma.
- **Revisión por el Comité de Cambios:** Si es necesario, el cambio puede ser revisado por un comité de cambios o similar para su aprobación.
- **Aprobación Final:** Una vez evaluado y revisado, el gerente de proyecto y posiblemente el patrocinador del proyecto (dependiendo de la magnitud del cambio) aprueban formalmente el ajuste del cronograma.

4. Estrategia según PMI

- **Identificación del Cambio:** Capturar y documentar claramente la solicitud de cambio, incluyendo el impacto esperado en el cronograma.
- **Evaluación del Impacto:** Determinar cómo el cambio afectará las actividades actuales, los recursos y el resultado final del proyecto.
- **Análisis de Alternativas:** Considerar alternativas al cambio propuesto y evaluar su viabilidad.
- **Decisión de Aprobación:** Tomar una decisión informada basada en el análisis y la evaluación del cambio.
- **Implementación del Cambio:** Comunicar y ejecutar el ajuste del cronograma, asegurando que todos los implicados estén al tanto de las modificaciones realizadas.

SOLICITUD DE CAMBIO DEL PRESUPUESTO

1. Definición

El cambio propuesto es ajustar el presupuesto del proyecto de Repotenciación de tanques de almacenamiento. Esto puede implicar aumentar o disminuir los recursos financieros asignados al proyecto debido a cambios en el alcance, condiciones del mercado, variaciones en costos de materiales o mano de obra, entre otros factores.

2. Responsable

- **Gerente de Proyecto:** Es responsable de identificar la necesidad de cambio en el presupuesto, evaluar el impacto financiero y coordinar el análisis del cambio con el equipo de control de cambios.
- **Equipo de Control de Cambios:** Este equipo incluye expertos financieros, analistas de costos y otros miembros del equipo de proyecto que evaluarán el impacto del cambio propuesto en el presupuesto.

3. Aprobación

El proceso de aprobación del cambio de presupuesto generalmente sigue estos pasos:

- Evaluación Inicial: El equipo de control de cambios realiza una evaluación inicial del impacto del cambio en el presupuesto del proyecto.
- Revisión por el Comité de Cambios: Si es necesario, el cambio puede ser revisado por un comité de cambios o similar, especialmente si el ajuste financiero es significativo.
- Aprobación Final: Una vez evaluado y revisado, el gerente de proyecto y posiblemente el patrocinador del proyecto aprueban formalmente el ajuste del presupuesto.

4. Estrategia según PMI

- Identificación y Documentación: Capturar y documentar claramente la solicitud de cambio en el presupuesto, incluyendo los motivos y el impacto previsto.
- Evaluación del Impacto: Determinar cómo el cambio afectará el presupuesto global del proyecto, considerando los costos directos e indirectos y cualquier impacto en la línea base financiera.
- Análisis de Alternativas: Explorar opciones alternativas para manejar el cambio en el presupuesto, como reasignación de recursos, negociación de contratos o revisión del alcance.
- Decisión de Aprobación: Tomar una decisión informada basada en el análisis del cambio y la evaluación del impacto financiero.
- Implementación del Cambio: Comunicar y ejecutar el ajuste del presupuesto, asegurando que todos los interesados estén informados y alineados con las modificaciones realizadas.

Fuente: Elaboración Propia

Figura 8. Actividades para la Gestión integrada de cambios

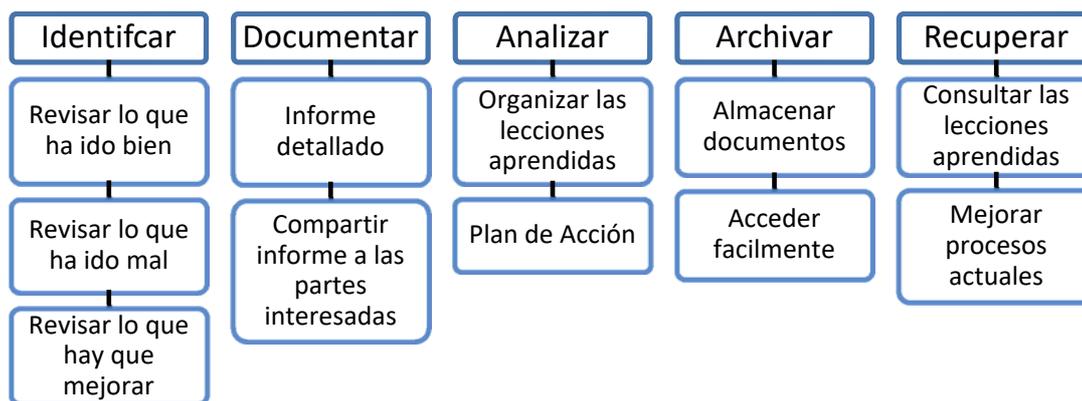
Para la solicitud de un cambio se usará el Formato de Solicitud de cambios que se indica en el Anexo 2:

3.3.3. Registro de lecciones aprendidas y cierre

Lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas son un proceso crucial en la gestión de proyectos que posibilita mejorar la ejecución de futuros proyectos y documentar los conocimientos adquiridos.

A continuación, algunas actividades para administrar las lecciones aprendidas:



Fuente: Elaboración Propia

Figura 7. Actividades para administrar las lecciones aprendidas

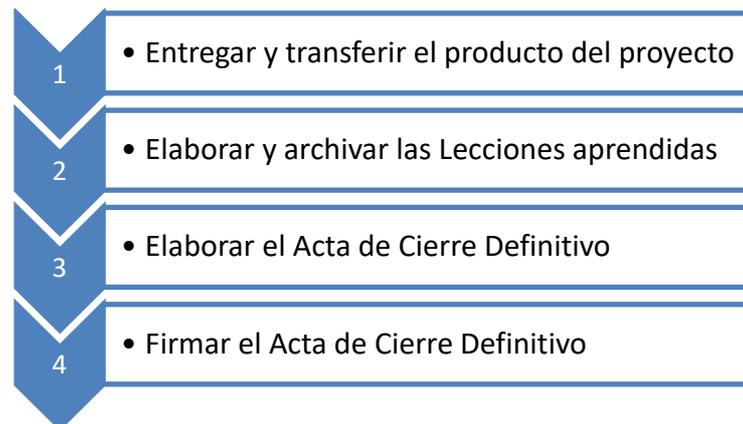
REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS	
NOMBRE DEL PROYECTO	LÍDER DEL PROYECTO
REPOTENCIACIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO EN EL DISTRITO AMAZÓNICO	Marcelo Cabrera / Luis Villafuerte
Fecha:	14/6/2024
Responsable del Registro:	Luis Villafuerte
FORMATO REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS	
0. Definición de la Lección Aprendida	<p>Son conocimientos obtenidos durante un proyecto que pueden ser útiles para proyectos futuros o para mejorar el desempeño del proyecto actual.</p> <p>Estas lecciones no se limitan a lo positivo o negativo, sino que abarcan cualquier experiencia relevante que pueda impactar en la eficiencia, efectividad o éxito del proyecto.</p> <p>Se enfocan en identificar qué funcionó bien y qué áreas podrían mejorarse, promoviendo así una cultura de aprendizaje continuo y mejora dentro de la organización en la gestión de proyectos.</p>
1. Descripción de la Lección Aprendida	Descripción de la situación o experiencia específica:

2. Categorización	<p>Tipo de Lección Aprendida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Éxito • Desafío • Oportunidad de Mejora • Otro (especificar) <p>Área de Proyecto:</p>
3. Detalles de la Lección Aprendida	<p>Contexto:</p> <p>Impacto:</p> <p>Causas:</p>
4. Recomendaciones	<p>Acciones Correctivas o Preventivas:</p> <p>Implementación:</p> <p>Responsable de la Implementación:</p>
5. Reflexiones Finales	<p>Lecciones para Futuros Proyectos:</p> <p>Valor Agregado:</p>
Firma de Aprobación	<p>Aprobado por:</p> <p>Nombre:</p> <p>Fecha:</p>

Cierre del Proyecto

El cierre del proyecto es una etapa significativa en el ciclo de vida de la gestión de los proyectos, donde se concluye la ejecución del proyecto y se entrega el producto o servicio al cliente. Además, implica la evaluación del proyecto y la documentación de los resultados obtenidos y las experiencias adquiridas.

Algunas de las actividades más importantes en el cierre del proyecto incluyen:



Fuente: Elaboración Propia

Figura 8. Actividades importantes en el cierre del proyecto

Algunas de las actividades clave involucradas en la revisión final de un proyecto incluyen:

Definición del Proyecto:

- Confirmación de que todas las actividades planificadas para la repotenciación de tanques de almacenamiento en el sector petrolero han sido completadas.

Documentos Habilitantes:

- Organización y recopilación de todos los documentos relacionados con el proyecto, incluyendo contratos, actas de reuniones, informes de avance, actas entrega - recepción y registros de lecciones aprendidas.

Requerimientos:

- Alcance: Verificación de la finalización de todas las actividades y entregables definidos inicialmente.
- Tiempo: Comparación del cronograma final con el planificado para asegurar que se cumplieron los plazos establecidos.
- Costo: Revisión del presupuesto final del proyecto en comparación con el presupuesto inicial.
- Entregables: Validación de todos los productos y servicios entregados según los requisitos especificados.
- Interesados: Involucramiento de las partes interesadas clave para garantizar su satisfacción y aceptación final.

Causas de Cierre del Proyecto:

- Confirmación de las condiciones de cierre, que incluyen la finalización exitosa del alcance del proyecto y la aceptación formal de los entregables por parte de los clientes o partes interesadas.

Verificación de Entregables:

- Revisión detallada para asegurar que cada entregable cumple con los requisitos establecidos.
- Realización de inspecciones físicas y pruebas funcionales para verificar la calidad y funcionalidad de los entregables.
- Obtención de la aceptación formal de los clientes o partes interesadas sobre los productos y servicios entregados.

Este proceso asegura que el proyecto de Repotenciación de tanques de almacenamiento en el sector petrolero finalice de manera organizada y satisfactoria, cumpliendo con los objetivos y expectativas iniciales del proyecto.

El cierre del proyecto que implica la finalización y la entrega del producto o servicio al cliente, se realizará mediante el Acta de Cierre que se indica en el Anexo 3:

CAPITULO III

4. DESARROLLO DE LAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO ALINEADO AL ESTÁNDAR DEL PMBOK®

4.1. Planificación para la gestión del alcance

Las gestiones para el alcance del proyecto se refieren a la estructuración clara de los objetivos y entregables de todas las áreas del conocimiento sugeridas por el PMBOK®, en el desarrollo del proyecto, para evitar las desviaciones que pueden ocurrir en la ejecución del proyecto.

4.1.1. Enunciado del alcance

Objetivo del Proyecto

El objetivo para el Proyecto de Repotenciación de Tanques de Almacenamiento es recuperar la prestación de los tanques para la operación en las instalaciones petroleras de la EP Petroecuador.

Los trabajos de Repotenciación de tanques en las estaciones de proceso, para los tanques de almacenamiento de acero al carbono fabricados bajo la norma API 650, se realizarán de acuerdo a los establecido en la norma API 653 y sirven para:

- Recuperar la confiabilidad de la operación
- Prologar la prestación del equipo en la Operación (Vida útil) de los equipos intervenidos
- Evitar riesgos de accidentes y derrames de hidrocarburos que afecten a las personas y al ambiente

Enunciado del alcance

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
NOMBRE	LÍDER DEL PROYECTO
REPOTENCIACIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO EN EL DISTRITO AMAZÓNICO	Marcelo Cabrera / Luis Villafuerte
Fecha:	14/6/2024
Responsable del Registro	Luis Villafuerte
OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO	
<p>Elaborar el plan de proyecto integral para llevar a cabo la reparación de tanques en los campos del Distrito Amazónico para extender su vida útil, reducir las pérdidas de producción y minimizar el impacto ambiental, aplicando rigurosamente las pautas establecidas en los Fundamentos para la Dirección de Proyectos PMBOK® y las buenas prácticas de Ingeniería y Construcción</p>	
DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE	
<ul style="list-style-type: none"> El servicio de Repotenciación de Tanques de Almacenamiento cumpliendo las especificaciones técnicas, normativas internacionales y buenas prácticas de ingeniería y construcción, mediante el cual, se puede mantener la operatividad, seguridad y prestación de los tanques existentes. De esta forma se garantiza que los tanques estarán en condiciones óptimas de funcionamiento, cumpliendo con las prestaciones de confiabilidad y seguridad operativa en las Estaciones de Proceso de la EP Petroecuador <p>El plan de proyecto contempla la repotenciación de 30 tanques existentes en los Bloques Petroleros de EP Petroecuador, en un periodo de 10 años distribuido en cuatro grupos de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Clúster 1: conformado por 5 tanques de los Bloques Petroleros de Payamino, Sacha y Auca. Clúster 2: conformado por 6 tanques de los Bloques Petroleros de Edén Yuturi, Indillana y Yuralpa. Clúster 3: conformado por 8 tanques del Bloque Petrolero de Shushufindi. Clúster 4: conformado por 11 tanques de los Bloques Petroleros de Libertador y Cuyabeno. <p>Para efectos de la presente Plan de Proyecto se toma como ejemplo la repotenciación de un tanque del Bloque Petrolero de Payamino</p> <p>Las fases del proyecto a implementar son: Inspecciones, Informe de integridad mecánica del tanque, Ingeniería de detalle, Reparación de las partes afectadas del tanque, ensayos no destructivos en las soldadura, Prueba hidrostática, limpieza superficial, pintura del interior y del exterior del tanque</p>	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PROYECTO	

- **Técnicos:** Cumplimiento las especificaciones técnicas, normativas internacionales y buenas prácticas de ingeniería y construcción
- **Calidad:** Cumplimiento del plan de inspección y pruebas para liberación de Control de la Calidad se ejecutan de acuerdo a las normas y procedimientos relacionados a los trabajos de reparación de las partes afectadas, prueba hidrostática y pintura de dichos tanques.
- **Operación:** Para el comisionado y arranque de las operaciones de los tanques de almacenamiento, se regirá a los procedimientos de comisionados y arranque de equipos de EP Petroecuador y las regulaciones gubernamentales y Ley de Hidrocarburos, para el permiso de operación de dichos tanques
- **Mantenimiento:** se realizarán inspecciones internas y externas periódicas de los tanques, las cuales se regirán de acuerdo a la norma API 653 y los informes de integridad mecánica de cada tanque de almacenamiento.
- **Seguridad Salud y Ambiente:** Se realizará el mejoramiento del estado de cubetos y otras salvaguardias que garanticen la contención de los hidrocarburos en caso de ocurrir el colapso del tanque de almacenamiento.

ENTREGABLES

- **Informe de Inspección para verificar la integridad mecánica del equipo:**
 - Documentar los novedades encontradas en las inspecciones externas e internas del tanque de acuerdo a los lineamientos de la planificación de mantenimiento de los equipos en la organización y las recomendaciones de la norma API 653.
 - Describe los detalles del estado actual del tanque, encuentro a los espesores de las paredes, corrosión, deformaciones y cualquier defecto identificado.
- **Planos de Diseño de las partes que se realizará la reparación o reemplazo:**
 - Proporciona detalles técnicos sobre las reparaciones necesarias.
 - Incluye esquemas, dimensiones, especificaciones de materiales y procedimientos de soldadura.
 - Se entrega los planos de taller para fabricación de las partes
 - También los planos de detalle para la instalación y soldadura de las partes antes mencionadas
 - Adicionalmente los procedimientos para la prueba hidrostática, limpieza superficial y pintura
- **Tanques Reparados:**
 - Los tanques restaurados y listos para su uso son el resultado final del proyecto.
 - Deben cumplir con los estándares de la norma API 653 y estar en condiciones seguras para el almacenamiento del producto.
- **Documentación de Pruebas y Ensayos:**
 - Registra las novedades encontradas durante las pruebas realizadas en la fase de la reparación, como pruebas de hermeticidad, pruebas de soldadura y pruebas no destructivas.
 - Asegura que los tanques verifiquen los criterios para la aceptación del ITP.
 - El registro se revisa y se almacena en las carpetas del sistema del Control de la Calidad (Dossier de Calidad) que es de cumplimiento contractual.
- **Planos As Built:**

<ul style="list-style-type: none"> ○ Documenta en los planos de cómo está construido, el estado actual y los cambios efectuados durante los trabajos de reparación. ○ Registra la información relevante sobre el historial del tanque, incluyendo fechas de inspección, reparaciones anteriores y modificaciones. <ul style="list-style-type: none"> ● Informe de Evaluación de Integridad: <ul style="list-style-type: none"> ○ En el caso de haber realizaron modificaciones físicas en el tanque, este informe evalúa la futura integridad del tanque durante el servicio. ○ Considera factores como el producto almacenado, condiciones ambientales, materiales y cargas actuales del tanque intervenido. ● Actualización de sistemas de control o instrumentación: <ul style="list-style-type: none"> ○ La actualización de la instrumentación utilizada para medir y registrar datos de nivel, presión, alarmas en el tanque. Mediante los sensores, transmisores, indicadores y sistemas de alarma es necesario para estar a la vanguardia de la tecnología. ○ Esta actualización implica calibrar o reemplazar instrumentos, mejorar la precisión de las mediciones o implementar tecnologías más avanzadas. ○ Los sistemas de control son responsables de monitorear y regular el funcionamiento de los tanques. Es decir, la medición de niveles, presión, temperatura y otros parámetros operativos y críticos. ○ Los beneficios de la actualización de tecnología ayudan a la mejora de la seguridad debido a que los sistemas de control actualizados pueden detectar anomalías y prevenir situaciones peligrosas. ○ Eficiencia operativa, debido a la instalación de instrumentación precisa permite un mejor control del proceso y reduce pérdidas.

EXCLUSIONES

En la repotenciación de los tanques de almacenamiento, las actividades que no están incluidos en el alcance del proyecto son:

- No se contempla instalar nuevos accesorios o componentes adicionales que no consten en el informe del Inspector API 653 tales como: nuevas escalera y plataformas, sistemas de detección de fugas, Aislamiento térmico, puertas de limpieza o manhole, entre otros
- Modificaciones mayores en las bases civiles y cubeto.
- Si el estado del tanque es tan deteriorado que se necesita un reemplazo completo (Un nuevo tanque) en lugar de una repotenciación.
- Trabajos complementarios de la tubería de proceso asociada a la operación del tanque, debido a que el límite de batería es las bridas de tanque intervenido y estos trabajos se ejecutará con otro vínculo contractual.

SUPUESTOS

Para la repotenciación de tanques de almacenamiento, se ha revisado algunos supuestos relevantes:

- Disponibilidad de Materiales de Reparación: Se asume que los materiales necesarios para la reparación, como recubrimientos, soldaduras y juntas, estarán disponibles según lo programado.



4.1.2. Matriz de trazabilidad de los requisitos

La tabla de Trazabilidad de los Requisitos (RTM) es una herramienta esencial en la gestión de proyectos que asegura la vinculación de todos los requisitos establecidos para un proyecto con los entregables específicos. En el contexto de la reparación de tanques de almacenamiento conforme a normativas internacionales y procedimientos de EP Petroecuador, la RTM garantiza el cumplimiento de todos los requisitos del cliente y normativos se realiza durante la ejecución, como se ilustra en la tabla siguiente:

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE LOS REQUISITOS					
NOMBRE			LÍDER DEL PROYECTO		
REPOTENCIACIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO EN EL DISTRITO AMAZÓNICO			Marcelo Cabrera / Luis Villafuerte		
Fecha:			14/6/2024		
Responsable del Registro			Luis Villafuerte		
ID REQUISITO	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	ORIGEN DEL REQUISITO	PRIORIDAD	ESTADO	VINCULACIÓN A ENTREGABLES
RQ-001	Realizar repotenciación de tanques de almacenamiento	Documento de referencia Análisis de Riesgos y Normas Internacionales	Alta	Pendiente	Informe de Inspección, Tanques Reparados
RQ-002	Implementar un plan de inspección y pruebas de calidad conforme a normas ASME	Manual de la Calidad EP Petroecuador	Alta	En Proceso	Documentación de Pruebas y Ensayos
RQ-003	Seguir procedimientos de comisionado y arranque de equipos de EP Petroecuador	Procedimientos Operativos EP Petroecuador	Media	Pendiente	Planos As Built, Tanques Reparados

RQ-004	Realizar inspecciones periódicas según norma API 653 y Plan de Mantenimiento EP Petroecuador	Documento de referencia API 653 y Plan de Mantenimiento EP Petroecuador	Alta	Pendiente	Informe de Inspección, Informe de Evaluación de Integridad
RQ-005	Mejorar el estado de cubetos y salvaguardias para contención de hidrocarburos	Regulaciones Gubernamentales Ministerio de Energía y Ambiente	Alta	En Proceso	Tanques Reparados, Planos As Built
RQ-006	Documentar los resultados de las inspecciones y el estado actual del tanque	Plan de Mantenimiento EP Petroecuador	Alta	En Proceso	Informe de Inspección, Documentación de Pruebas y Ensayos
RQ-007	Proveer detalles técnicos y planos de reparación de las partes necesarias	Equipo de Ingeniería	Media	Completado	Planos de Diseño
RQ-008	Cumplir con los criterios de aceptación definidos por la norma API 653 y Plan de Mantenimiento EP Petroecuador	Documento de referencia API 653 y Plan de Mantenimiento EP Petroecuador	Alta	Pendiente	Todos los Entregables
RQ-009	Actualizar sistemas de control e instrumentación conforme a nuevas tecnologías	Equipo de Ingeniería	Media	En Proceso	Actualización de sistemas de control o instrumentación
RQ-010	Asegurar la disponibilidad de materiales necesarios para la reparación según el cronograma	Plan de Abastecimiento de EP Petroecuador	Alta	Pendiente	Todos los Entregables

Beneficios de la Matriz de Trazabilidad de Requisitos

Visibilidad y Transparencia: Proporciona una vista clara de cómo cada requisito se traduce en entregables específicos.

Mejora del Control del Proyecto: Ayuda a los gerentes de proyecto a asegurar que todos los requisitos se cumplen y a identificar rápidamente cualquier desviación.

Facilita la Comunicación: Mejora la interacción entre el equipo del proyecto y las partes interesadas al ofrecer una herramienta clara y comprensible para la comunicación efectiva.

Aseguramiento de la Calidad: Asegura que todos los elementos del proyecto se ejecuten de acuerdo con los estándares de calidad establecidos para garantizar su cumplimiento.

4.1.3. EDT

El EDT (Estructura de Desglose del Trabajo) para la repotenciación de tanques, siguiendo las normativas API 650 y API 653, junto con los lineamientos de PMBOK®, comprende una descomposición minuciosa de las actividades requeridas para lograr la ejecución del proceso de reparación.

Aquí está una explicación más detallada:

Planificación y preparación: En esta etapa se realiza la planificación de reparación, asignación de presupuesto, programación de actividades y preparación del sitio de trabajo. Se incluyen acciones como revisar la documentación del tanque, seleccionar y adquirir materiales y equipos necesarios, y coordinar el personal y las autoridades pertinentes.

Inspección inicial y evaluación de daños: Previo a cualquier reparación, es esencial realizar una inspección exhaustiva del tanque para evaluar su estado actual. Esto puede involucrar pruebas no destructivas (NDT), inspecciones visuales y mediciones de espesor. Se documentan y evalúan todos los daños, defectos o áreas problemáticas que requieran atención.

Planificación de reparaciones: Basándose en los resultados de la inspección inicial, se desarrolla un plan detallado de las reparaciones necesarias. Esto implica determinar el alcance de las reparaciones, identificar los métodos y procedimientos adecuados, y establecer un cronograma para ejecutar las actividades de reparación.

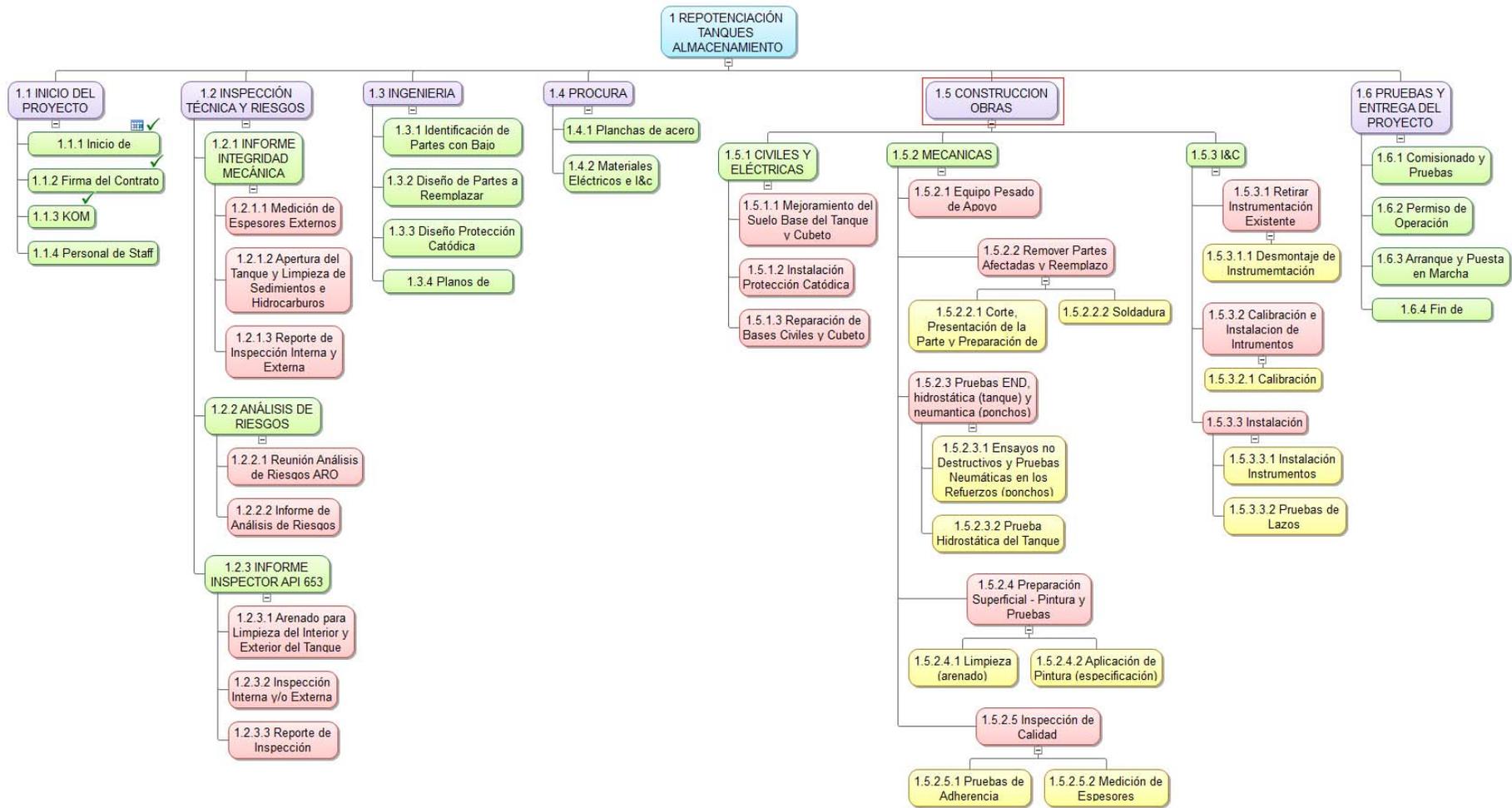
Preparación del área de trabajo y seguridad: Antes de iniciar las reparaciones, se prepara el área de trabajo según los estándares de seguridad establecidos. Esto puede implicar implementar medidas de seguridad, instalar andamios o plataformas, y capacitar al personal en el uso seguro de equipos y herramientas.

Reparaciones estructurales: para esta etapa se realizan las reparaciones estructurales requeridas para corregir los daños identificados durante la inspección inicial. Esto puede incluir reparar o reemplazar placas de acero, soldaduras defectuosas, refuerzos estructurales y cualquier otro componente comprometido.

Pruebas y validación: Una vez finalizadas las reparaciones, se llevan a cabo pruebas para asegurar la integridad y funcionamiento adecuado del tanque. Esto puede incluir pruebas de presión, pruebas de fugas y verificación de los sistemas de seguridad y control.

Documentación y reporte: Finalmente, se registra detalladamente cada actividad realizada durante el proceso de reparación, incluyendo los resultados de las pruebas, cualquier modificación en el diseño o configuración del tanque, y cualquier otra información pertinente. Se genera un informe exhaustivo que sirve como archivo histórico y guía para futuras referencias.

Para el alcance del portafolio de la Repotenciación de Tanques se va a distribuir en cuatro clústeres, pero para fines de desarrollar el EDT (Estructura de Desglose del Trabajo) tipo, se muestra el EDT de un Tanque cuyas actividades serán similares para cada tanque, el cual se indica a continuación:



Elaboración propia

Figura 9. EDT

4.1.4. Diccionario de la EDT

Un diccionario del EDT significa la Estructura del Desglose del Trabajo, para la reparación de tanques, conforme a las normativas API 650 y API 653, junto con los lineamientos de PMBOK® (Inspección de Integridad de Planta), es una herramienta esencial que proporciona detalles exhaustivos sobre cada elemento incluido en la estructura de desglose del trabajo. A continuación, se detalla que comprende este diccionario:

Principales tareas de reparación: Detalla todas las actividades esenciales requeridas para ejecutar la reparación del tanque, que incluyen la inspección inicial, la preparación del sitio de trabajo, las intervenciones estructurales, las pruebas y validaciones, así como la elaboración de la documentación y el informe.

Tareas específicas: Desglosa cada actividad principal en tareas específicas que deben completarse para alcanzar los objetivos de la reparación. Por ejemplo, dentro de la actividad de reparaciones estructurales, las tareas específicas pueden incluir la reparación de soldaduras defectuosas, el reemplazo de placas de acero corroídas y el refuerzo de componentes debilitados.

Recursos necesarios: Implica identificar los elementos requeridos para llevar a cabo cada tarea, como personal experto, equipos de soldadura, materiales de reparación, herramientas de inspección y cualquier otro recurso esencial para finalizar la tarea de forma efectiva.

Estimaciones de tiempo y costos: Proporciona estimaciones del tiempo requerido y los costos asociados con cada tarea y actividad, lo que facilita la planificación y presupuestación del proyecto de reparación del tanque.

Criterios de calidad y seguridad: Especifica los estándares de calidad y seguridad que deben cumplirse en cada tarea y actividad para garantizar que las reparaciones se realicen adecuada y seguramente, según las normativas API 650 y API 653, y los lineamientos de PMBOK®.

Responsabilidades y roles: Define claramente las responsabilidades y funciones de cada integrante del equipo de reparación, asegurando una asignación transparente de las tareas y una colaboración eficiente entre todos los involucrados en el proyecto.

Procedimientos y protocolos: Detalla los procedimientos y protocolos específicos que deben seguirse para llevar a cabo cada tarea correctamente, garantizando la coherencia y uniformidad en la ejecución de las reparaciones del tanque.

El diccionario del EDT para la reparación de tanques según las normativas API 650 y API 653, junto con los lineamientos de PMBOK®, proporciona una guía detallada y estructurada para llevar a cabo el proceso de reparación de manera efectiva, eficiente y segura. Lo cual sirve para garantizar que todos los trabajos que se realicen según los estándares requeridos y que se alcancen los objetivos del proyecto de reparación del tanque.

DICCIONARIO DE LA ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO				
NOMBRE	REPOTENCIACIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO EN EL DISTRITO AMAZÓNICO			
GERENTE DEL PROYECTO	Marcelo Cabrera / Luis Villafuerte			
FECHA DE INICIO DEL PROYECTO	31 de mayo de 2024			
DURACIÓN DEL PROYECTO	Repotenciación de un tanque de Almacenamiento 345 días			
1.1 INICIO DEL PROYECTO				
EDT	TAREA	ENTREGABLE	RESPONSABLE	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
1.1.1	Inicio de Proyecto	Acta - Constitución	Gerente Proyectos	Acta de Constitución firmada
1.1.2	Firma del Contrato	Contrato firmado entre las partes	Gerente Proyectos	Contrato firmado
1.1.3	KOM	Acta de Inicio firmado entre las partes	Administrador Contrato	Acta de Inicio firmado entre las partes
1.1.4	Personal de Staff	Supervisores de la Contratista Fiscalizadores del Cliente	Administrador Contrato	Nomina personal

1.2.1 INSPECCIÓN TÉCNICA Y RIESGOS - INFORME INTEGRIDAD MECÁNICA				
WBS	TAREA	ENTREGABLE	RESPONSABLE	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
1.2.1.1	Medición de Espesores Externos	Informe de Medición de espesores de las planchas de cuerpo y otras partes del tanque	Fiscalizador Mecanico	Informe de Medición de Espesores Externos aprobado
1.2.1.2	Apertura del Tanque y Limpieza de Sedimentos e Hidrocarburos	Registros de los trabajos para la Apertura del Tanque y Limpieza de Sedimentos e Hidrocarburos	Fiscalizador Mecanico	Registros Apertura del Tanque y Limpieza de Sedimentos e Hidrocarburos aprobados
1.2.1.3	Reporte de Inspección Interna y Externa	Informe de Inspección Interna y Externa del tanque	Fiscalizador Mecanico	Informe de Inspección Interna y Externa con las recomendaciones aprobado
1.2.2 INSPECCIÓN TÉCNICA Y RIESGOS - ANÁLISIS DE RIESGOS				
WBS	TAREA	ENTREGABLE	RESPONSABLE	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
1.2.2.1	Reunión Análisis de Riesgos ARO	Matriz de Análisis de Riesgos ARO	Ingeniero de Riesgos Operativos	Informe de resultados de Análisis de Riesgos ARO con las recomendaciones
1.2.2.2	Informe de Análisis de Riesgos	Informe de Análisis de Riesgos ARO	Ingeniero de Riesgos Operativos	Informe de resultados de Análisis de Riesgos ARO con las recomendaciones
1.2.3 INSPECCIÓN TÉCNICA Y RIESGOS - INFORME INSPECTOR API 653				
WBS	TAREA	ENTREGABLE	RESPONSABLE	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
1.2.3.1	Arenado para Limpieza del Interior y Exterior del Tanque	Informe de inspección técnica	Fiscalizador Mecanico	Informe de resultados y las recomendaciones por parte del Inspector API 653
1.2.3.2	Inspección Interna y/o Externa	Informe de inspección técnica	Fiscalizador Mecanico	Informe de resultados y las recomendaciones por parte del Inspector API 653
1.2.3.3	Reporte de Inspección	Informe de Inspector API 653	Fiscalizador Mecanico	Informe de resultados y las recomendaciones por parte del Inspector API 653

1.3 INGENIERIA				
WBS	TAREA	ENTREGABLE	RESPONSABLE	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
1.3.1	Identificación de Partes con Bajo Espesor	Plano General mecánico	Fiscalizador Mecanico	Todos los documentos de diseño aprobados por el cliente
1.3.2	Diseño de Partes a Reemplazar	Memorias de cálculo	Fiscalizador Mecanico	Todos los documentos de diseño aprobados por el cliente
1.3.3	Diseño Protección Catódica	Memorias de cálculo Planos de Detalle	Fiscalizador Mecanico	Todos los documentos de diseño aprobados por el cliente
1.3.4	Planos de Detalle	Planos de Detalle	Fiscalizador Mecanico	Todos los documentos de diseño aprobados por el cliente
1.4 PROCURA				
WBS	TAREA	ENTREGABLE	RESPONSABLE	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
1.4.1	Planchas de acero	Requisición de material o equipos Orden de Compra	Fiscalizador Mecanico	Todos los documentos Requisición de material y recepción del material o equipos aprobados por el cliente
1.4.2	Materiales Eléctricos e I&c	Requisición de material o equipos Orden de Compra	Fiscalizador Instrumentación y Control	Todos los documentos Requisición de material y recepción del material o equipos aprobados por el cliente
1.5.1 CONSTRUCCIÓN OBRAS CIVILES Y ELÉCTRICAS				
WBS	TAREA	ENTREGABLE	RESPONSABLE	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
1.5.1.1	Mejoramiento del Suelo Base del Tanque y Cubeto	Registros de los trabajos para el Mejoramiento del Suelo Base del Tanque y Cubeto	Fiscalizador Civil	Mejoramiento de suelo cumple con las especificaciones del cliente
1.5.1.2	Instalación Protección Catódica	Registros de los trabajos para la Instalación Protección Catódica	Fiscalizador Eléctrico	Instalación Protección cumple con las especificaciones del cliente

1.5.1.3	Reparación de Bases Civiles y Cubeto	Registros de los trabajos para la Reparación de Bases Civiles y Cubeto	Fiscalizador Civil	Reparación de Bases Civiles y Cubeto cumple con las especificaciones del cliente
1.5.2 CONSTRUCCIÓN OBRAS MECÁNICAS				
WBS	TAREA	ENTREGABLE	RESPONSABLE	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
1.5.2.1	Equipo Pesado de Apoyo	Plan de izaje para trabajos con el Equipo Pesado de Apoyo	Fiscalizador Mecanico	Plan de izaje para trabajos con el Equipo Pesado de Apoyo aprobado por el cliente
1.5.2.2.1	Corte, Presentación de la Parte y Preparación de Junta	Registros de los trabajos para el Corte, Presentación de la Parte y Preparación de Junta	Fiscalizador Mecanico	Actividad cumple con las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente
1.5.2.2.2	Soldadura	Registros de Soldadura para los trabajos Calificación de procedimientos Calificación de soldadores	Fiscalizador Mecanico	Actividad cumple con las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente
1.5.2.3.1	Ensayos no Destructivos y Pruebas Neumáticas en los Refuerzos (ponchos)	Registros de los trabajos para los Ensayos no Destructivos y Pruebas Neumáticas en los Refuerzos (ponchos)	Fiscalizador Mecanico	Actividad cumple con las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente
1.5.2.3.2	Prueba Hidrostática del Tanque	Prueba Hidrostática del Tanque	Fiscalizador Mecanico	Actividad cumple con las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente
1.5.2.4.1	Limpieza (arenado)	Registros de los trabajos para la Limpieza (arenado)	Fiscalizador Mecanico	Actividad cumple con las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente
1.5.2.4.2	Aplicación de Pintura (especificación)	Aplicación de Pintura (especificación)	Fiscalizador Mecanico	Actividad cumple con las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente
1.5.2.5.1	Pruebas de Adherencia	Registros de los trabajos para las Pruebas de Adherencia	Fiscalizador Mecanico	Actividad cumple con las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente
1.5.2.5.2	Medición de Espesores	Registros de los trabajos para la Medición de Espesores de pintura	Fiscalizador Mecanico	Actividad cumple con las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente

1.5.3 CONSTRUCCIÓN OBRAS I&C				
WBS	TAREA	ENTREGABLE	RESPONSABLE	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
1.5.3.1.1	Desmontaje de Instrumentación	Informe e Inspección de los Instrumento y plan de mantenimiento	Fiscalizador Instrumentación y Control	Actividad cumple con las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente
1.5.3.2.1	Calibración	Registros de Calibración	Fiscalizador Instrumentación y Control	Actividad cumple con las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente
1.5.3.3.1	Instalación Instrumentos	Registros de Instrumentos Instalados	Fiscalizador Instrumentación y Control	Actividad cumple con las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente
1.5.3.3.2	Pruebas de Lazos	Registros de Pruebas de Lazos	Fiscalizador Instrumentación y Control	Actividad cumple con las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente
1.6 PRUEBAS Y ENTREGA DEL PROYECTO				
WBS	TAREA	ENTREGABLE	RESPONSABLE	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
1.6.1	Comisionado y Pruebas	Plan de Comisionado y Arranque	personal de Operaciones del cliente	Actividad cumple con las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente
1.6.2	Permiso de Operación	Notificación de permiso de operación a la Agencia de Regulación	Agencia de Regulación	Actividad cumple con las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente
1.6.3	Arranque y Puesta en Marcha	Procedimiento de arranque de cada sistema	personal de Operaciones del cliente	Actividad cumple con las especificaciones técnicas solicitadas por el cliente
1.6.4	Fin de Proyecto	Acta de entrega Recepción	Director del proyecto	Se cumple con el objetivo del proyecto de repotenciación de tanques

1.1. Plan de gestión del Cronograma

El plan para el manejo del cronograma para la reparación de tanques de almacenamiento, construidos según la norma API 650 y reparados conforme a la API 653, se realiza siguiendo un enfoque metodológico detallado basado en las

directrices del Project Management Institute (PMI) y los requisitos particulares de la norma API 653.

Esta planificación asegura que todas las actividades del proyecto se completen a tiempo, dentro del presupuesto y conforme a los estándares de calidad requeridos.

Consideraciones generales para elaborar el cronograma

- **Definición del alcance para la reparación:** Esto implica identificar las reparaciones necesarias en el tanque, como corrección de grietas, tratamiento de corrosión, reemplazo de revestimientos, entre otras. También se debe considerar la necesidad de realizar inspecciones adicionales requeridas por las normativas API.
- **Desarrollo de la EDT:** se desglosa el alcance del proyecto en tareas requerida para las fases de ingeniería, procura y construcción. Para la reparación de tanques, esto podría incluir actividades como inspecciones preliminares, preparación del sitio, ejecución de las reparaciones estructurales, pruebas de presión, etc.
- **Secuenciación de actividades:** Definir la secuencia en que se deben realizarse las tareas es crucial para garantizar avance de las tareas de manera eficiente. Por ejemplo, algunas reparaciones pueden depender de la finalización de otras tareas, como la inspección preliminar antes de comenzar las reparaciones principales.
- **La estimación de la duración de las tareas:** Se deben valorar las duraciones de cada actividad en el cronograma utilizando experiencia previa, datos históricos o consultas a expertos. También es importante considerar cualquier restricción de tiempo o recursos que puedan afectar la duración de las tareas.

- **Elaboración del programa del proyecto:** Mediante el uso de herramientas como diagramas de Gantt o software para la gestión de proyectos, se debe crear un programa detallado que represente la secuencia y duración de todas las tareas. Este programa debe incluir hitos importantes, como fechas límite para la conclusión de tareas críticas específicas.
- **Optimización del programa:** Es posible aplicar técnicas de optimización, como la compresión del programa o el ajuste de dependencias, para asegurar que el proyecto se complete dentro del tiempo establecido y con los recursos disponibles.
- **Supervisión y control del programa:** Durante la ejecución del proyecto, es esencial vigilar el avance del trabajo en relación con el programa planificado. Se deben realizar ajustes según sea necesario para corregir cualquier desviación y asegurar que el proyecto se mantenga dentro de la línea de tiempo prevista.

Consideraciones Específicas para API 650 y API 653

- **Normas y Regulaciones:** Asegúrese de que todas las actividades cumplen con las normativas API 650 para la fabricación y API 653 para la reparación.
- **Control de Calidad:** Incluir inspecciones y pruebas específicas requeridas por las normas API en el cronograma.
- **Factores Ambientales:** Considerar las condiciones ambientales y de seguridad específicas del sitio del tanque.
- **Lecciones Aprendidas:** Utilizar datos históricos y lecciones aprendidas de proyectos similares para estimar duraciones y secuencias.

Al seguir estos pasos y adaptarlos al contexto específico de la reparación de tanques, se puede asegurar una gestión eficiente y efectiva del programa del proyecto.

Consideraciones Específicas para desarrollar el cronograma:

Para implementar la repotenciación de tanques, realizamos dos etapas de diseño de producto que corresponde a la fase inicial o precontractual; seguida de la etapa de ejecución que es la etapa contractual o de ejecución

En la fase de planeación, se va a realizar un contrato con los proveedores del servicio de repotenciación de tanques, se desarrolla las siguientes actividades:

- Elaboración del alcance técnico, condiciones, seguros, garantías, presupuesto referencial, denominado Bases del concurso de ofertas.
- Asignar el presupuesto.
- Invitación a Proveedores para que coticen el servicio solicitado que es la Repotenciación de tanques.
- Evaluación y adjudicación del proveedor que ejecutará el desarrollo del servicio solicitado.
- Para la fase contractual comienza con la ejecución propia del proyecto de repotenciación de tanques con el proveedor adjudicado, en la Tabla 4 se resume las actividades principales de este proyecto.

En función del portafolio de Tanques a reparar se va a distribuir en cuatro clústeres, a fin de dar mayor interés a las empresas que prestarán el servicio, para este fin se va a separar los grupos bajo las siguientes consideraciones importantes que servirán para que las empresas de servicios lo consideren:

- Ubicación Geográfica, para aspectos de logística, alimentación y hospedaje del personal que ejecutará los trabajos.
- Capacidades de los tanques, que servirá para determinar el costo por cada clúster

A continuación, se muestra el detalle de cada Clúster de proyectos y su monto referencial:

- Clúster 1 – ejecución a 10 años: conformado por 5 tanques de los Bloques Petroleros de Payamino, Sacha y Auca.

- Clúster 2 – ejecución a 10 años: conformado por 6 tanques de los Bloques Petroleros de Edén Yuturi, Indillana y Yuralpa.
- Clúster 3 – ejecución a 10 años: conformado por 8 tanques del Bloque Petrolero de Shushufindi.
- Clúster 4 – ejecución a 10 años: conformado por 11 tanques de los Bloques Petroleros de Libertador y Cuyabeno.

De la planificación realizada en MS Project, se describe a continuación las actividades planteadas para el desarrollo del proyecto de Repotenciación de tanques del Distrito Amazónico, debido a que son proyectos parecidos, se ha tomado de ejemplo el detalle de tareas para la repotenciación de un taque del Bloque 7 en la Estación Payamino

Tabla 19. Plan de Gestión del Cronograma

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO - EDT				
NOMBRE		REPOTENCIACIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO EN EL DISTRITO AMAZÓNICO		
GERENTE DEL PROYECTO		Marcelo Cabrera / Luis Villafuerte		
FECHA DE INICIO DEL PROYECTO		31 de mayo de 2024		
DURACIÓN DEL PROYECTO		Repotenciación de un tanque de Almacenamiento 345 días		
EDT	NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN	COMIENZO	FIN
1	REPOTENCIACIÓN TANQUES ALMACENAMIENTO	345 días	31 may '24	25 sep '25
1.1	INICIO DEL PROYECTO	344 días	31 may '24	24 sep '25
1.1.1	Inicio de Proyecto	0 días	31 may '24	31 may '24
1.1.2	Firma del Contrato	1 día	31 may '24	31 may '24
1.1.3	KOM	0 días	1 jun '24	1 jun '24
1.1.4	Personal de Staff	344 días	31 may '24	24 sep '25
1.2	INSPECCIÓN TÉCNICA Y RIESGOS	65 días	2 jun '24	30 ago '24
1.2.1	INFORME INTEGRIDAD MECÁNICA	32 días	2 jun '24	16 jul '24
1.2.2	ANÁLISIS DE RIESGOS	9 días	10 jun '24	20 jun '24
1.2.3	INFORME INSPECTOR API 653	33 días	17 jul '24	30 ago '24
1.3	INGENIERIA	49 días	2 sep '24	7 nov '24
1.3.1	Identificación de Partes con Bajo Espesor	7 días	2 sep '24	10 sep '24

1.3.2	Diseño de Partes a Reemplazar	21 días	11 sep '24	9 oct '24
1.3.3	Diseño Protección Catódica	21 días	11 sep '24	9 oct '24
1.3.4	Planos de Detalle	21 días	10 oct '24	7 nov '24
1.4	PROCURA	151 días	17 jul '24	12 feb '25
1.4.1	Planchas de acero	100 días	17 jul '24	3 dic '24
1.4.2	Materiales Eléctricos e I&c	90 días	10 oct '24	12 feb '25
1.5	CONSTRUCCION OBRAS	285 días	21 jun '24	24 jul '25
1.5.1	CIVILES Y ELÉCTRICAS	62 días	12 feb '25	8 may '25
1.5.2	MECANICAS	167 días	4 dic '24	24 jul '25
1.5.3	I&C	284 días	21 jun '24	23 jul '25
1.6	PRUEBAS Y ENTREGA DEL PROYECTO	46 días	24 jul '25	25 sep '25
1.6.1	Comisionado y Pruebas	20 días	24 jul '25	20 ago '25
1.6.2	Permiso de Operación	11 días	21 ago '25	4 sep '25
1.6.3	Arranque y Puesta en Marcha	15 días	5 sep '25	25 sep '25
1.6.4	Fin de Proyecto	0 días	25 sep '25	25 sep '25

El cronograma en el Project se presenta en al **Anexo 1**

El diagrama de red desarrollado en el WBS se presenta en al **Anexo 2**

1.2. Planificación para la gestión de Costos

La planificación para la gestión del costo para la reparación de tanques de almacenamiento fabricados bajo la norma internacional API 650 y reparados bajo la norma internacional API 653, siguiendo los lineamientos del PMBOK®, asegura que los costos del proyecto se estimen, presupuesten y controlen de manera efectiva. Este proceso es fundamental para revisar que el proyecto dentro de los límites del presupuesto aprobado y garantizar su viabilidad económica.

Tabla 20. Planificación de la Gestión del Costo

Planificación de la Gestión del Costo		
Componente	Descripción	Forma de Presentación
Presupuesto	Es la suma total de todos los costos proyectados necesarios para finalizar el proyecto, abarcando costos directos, indirectos y provisiones para posibles contingencias.	Documento formal, el cual, desglosa los costos de cada actividad y establece la línea base de costos autorizada.

Curva S (Tiempo vs Avance)	Herramienta gráfica que visualiza el progreso del proyecto en términos de costos acumulados a lo largo del tiempo.	Figura en la cual, se muestra el tiempo en el eje de las abscisas (X) y el costo planificado acumulado en el eje de las ordenadas (Y).
Línea de Progreso Planificado	Representación visual del avance esperado para el proyecto cumpliendo con el tiempo y costo.	Gráfico que compara el avance real con el avance planificado, permitiendo identificar y corregir desviaciones significativas.

Componentes Clave de la Planificación de la Gestión del Costo

Presupuesto

- Descripción: El presupuesto es la suma de todos los costos estimados para poder finalizar el proyecto. En cual abarca todos los costos directos e indirectos, incluye también las reservas para posibles contingencias.
- Forma de Presentación: Documento formal que detalla los costos de cada actividad y establece la línea base de costos autorizada. Este documento incluye un desglose de costos por fase del proyecto y por actividad específica, permitiendo un control detallado y preciso.

Curva S (Tiempo vs Avance)

- Descripción: La Curva S es una gráfica comúnmente utilizada para visualizar el avance de un proyecto en términos de costos acumulados a lo largo del tiempo.
- Función: Muestra el costo planificado acumulado en el eje Y y el tiempo en el eje X. Ayuda a comparar el costo real con el costo planificado y a identificar desviaciones en el avance del proyecto.

Línea de Progreso Planificado

- Descripción: La línea de progreso planificado es una representación visual que muestra el avance proyectado para el proyecto tomando en cuenta el tiempo y costo.
- Función: Permite a los gestores del proyecto contrastar el progreso real con el planificado y tomar acciones correctivas si se detectan desviaciones significativas.

Esta planificación garantiza una gestión eficiente de los costos en el proyecto de reparación de tanques de almacenamiento, asegurando el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad según las normativas API 650 y API 653, así como las directrices del PMBOK®.

Implementación y Uso

- Monitoreo Continuo: Utilizar la Curva S y la línea de progreso planificado para poder revisar y controlar la ejecución del proyecto en tiempo real.
- Análisis de Desempeño: Realizar análisis regulares del desempeño del costo y compararlos con la línea base para identificar desviaciones y tendencias.
- Acciones Correctivas: Implementar medidas correctivas cuando se detecten desviaciones significativas para verificar que el proyecto se mantenga controlado de acuerdo a los valores del presupuesto.

Adaptaciones Específicas para API 650 y API 653

- Especialización en Normas: Garantizar que todas las estimaciones y presupuestos sean elaborados considerando los requisitos específicos de las normas API 650 (para tanques nuevos) y API 653 (para tanques existentes).
- Consultoría con Expertos en API: Incluir la participación de especialistas en normas API durante la fase de planificación y estimación de costos para asegurar la precisión y el cumplimiento normativo.
- Control de la Calidad: Incorporar los costos relacionados con los procesos del control de la calidad y las pruebas no destructivas requeridas por API 653.

- Esta planificación detallada garantiza que el proyecto de reparación de tanques de almacenamiento existentes se ejecute dentro del presupuesto asignado, cumpliendo rigurosamente con los estándares de calidad y normativas establecidos.

Presupuesto del Proyecto

Al determinar los cuatro grupos de proyectos de Servicios para Repotenciación de Tanques con una inversión aproximada de 84.3 Millones de USD, el costo referencial por cada Clúster se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 21. Distribución del Presupuesto Total por Clúster

DISTRIBUCIÓN DE CLÚSTER PARA LA REPOTENCIACIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO				
BLOQUES	No. TANQUES	MONTO POR BLOQUE (USD)	MONTO TOTAL (USD)	No. CLÚSTER
<i>Bloque 7</i>	<i>1</i>	<i>\$ 1.868.517,13</i>	\$ 22.962.677,44	Clúster 1 4 tanques
Bloque 60	1	\$ 9.542.600,00		
Bloque 61	2	\$ 11.551.560,31		
Bloque 15	2	\$ 11.551.560,31	\$ 19.833.832,82	Clúster 2 6 tanques
Bloque 12	2	\$ 5.406.200,00		
Bloque 21	2	\$ 2.876.072,51		
Bloque 57S	8	\$ 25.348.356,20	\$ 25.348.356,20	Clúster 3 8 tanques
Bloque 57L	9	\$ 12.618.288,90	\$ 16.152.788,90	Clúster 4 12 tanques
Bloque 58	3	\$ 3.534.500,00		

Lo que significa que se va licitar importantes contratos para los oferentes y las empresas invitadas a cotizar pondrán su mejor esfuerzo para ofrecer el mejor costo para EP Petroecuador, obtenido un costo óptimo para los contratos de Servicios de Repotenciación de Tanques en el Distrito Amazónico.

Tabla 22. Presupuesto para la repotenciación de un tanque del Bloque 7

PRESUPUESTO PARA LA REPOTENCIACIÓN DE UN TANQUE DEL BLOQUE 7		
NOMBRE	REPOTENCIACIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO EN EL DISTRITO AMAZÓNICO	
GERENTE DEL PROYECTO	Marcelo Cabrera / Luis Villafuerte	
FECHA DE INICIO DEL PROYECTO	31 de mayo de 2024	
DURACIÓN DEL PROYECTO	Repotenciación de un tanque de Almacenamiento 345 días	
PRESUPUESTO PARA LA REPOTENCIACIÓN DE UN TANQUE DEL BLOQUE 7		
INICIO DEL PROYECTO		
WBS	NOMBRE DE LA TAREA	COSTO
1.1.1	Inicio de Proyecto	\$0,00
1.1.2	Firma del Contrato	\$0,00
1.1.3	KOM	\$0,00
1.2.1.1	Personal de Staff	\$150.920,00
INSPECCIÓN TÉCNICA Y RIESGOS - INFORME INTEGRIDAD MECÁNICA		
WBS	NOMBRE DE LA TAREA	COSTO
1.2.1.1	Medición de Espesores Externos	\$800,00
1.2.1.2	Apertura del Tanque y Limpieza de Sedimentos e Hidrocarburos	\$2.496,00
1.2.1.3	Reporte de Inspección Interna y Externa	\$1.240,00
INSPECCIÓN TÉCNICA Y RIESGOS - ANÁLISIS DE RIESGOS		
WBS	NOMBRE DE LA TAREA	COSTO
1.2.2.1	Reunión Análisis de Riesgos ARO	\$4.000,00
1.2.2.2	Informe de Análisis de Riesgos	\$14.000,00
INSPECCIÓN TÉCNICA Y RIESGOS - INFORME INSPECTOR API 653		
WBS	NOMBRE DE LA TAREA	COSTO
1.2.3.1	Arenado para Limpieza del Interior y Exterior del Tanque	\$640,00
1.2.3.2	Inspección Interna y/o Externa	\$384,00
1.2.3.3	Reporte de Inspección	\$480,00
INGENIERIA		
WBS	NOMBRE DE LA TAREA	COSTO
1.3.1	Identificación de Partes con Bajo Espesor	\$680,00
1.3.2	Diseño de Partes a Reemplazar	\$2.040,00
1.3.3	Diseño Protección Catódica	\$1.200,00
1.3.4	Planos de Detalle	\$2.040,00
PROCURA		

WBS	NOMBRE DE LA TAREA	COSTO
1.4.1	Planchas de acero	\$554.032,00
1.4.2	Materiales Eléctricos e I&c	\$153.584,00
CONSTRUCCIÓN OBRAS - CIVILES Y ELÉCTRICAS		
WBS	NOMBRE DE LA TAREA	COSTO
1.5.1.1	Mejoramiento del Suelo Base del Tanque y Cubeto	\$152.800,00
1.5.1.2	Instalación Protección Catódica	\$1.152,00
1.5.1.3	Reparación de Bases Civiles y Cubeto	\$103.344,00
CONSTRUCCIÓN OBRAS - MECÁNICAS		
WBS	NOMBRE DE LA TAREA	COSTO
1.5.2.1	Equipo Pesado de Apoyo	\$241.200,00
1.5.2.2.1	Corte, Presentación de la Parte y Preparación de Junta	\$222.320,00
1.5.2.2.2	Soldadura	\$202.541,13
1.5.2.3.1	Ensayos no Destructivos y Pruebas Neumáticas en los Refuerzos (ponchos)	\$21.600,00
1.5.2.3.2	Prueba Hidrostática del Tanque	\$7.216,00
1.5.2.4.1	Limpieza (arenado)	\$3.696,00
1.5.2.4.2	Aplicación de Pintura (especificación)	\$4.536,00
1.5.2.5.1	Pruebas de Adherencia	\$288,00
1.5.2.5.2	Medición de Espesores	\$968,00
CONSTRUCCIÓN OBRAS - I&C		
WBS	NOMBRE DE LA TAREA	COSTO
1.5.3.1.1	Desmontaje de Instrumentación	\$1.008,00
1.5.3.2.1	Calibración	\$12.000,00
1.5.3.3.1	Instalación Instrumentos	\$432,00
1.5.3.3.2	Pruebas de Lazos	\$624,00
PRUEBAS Y ENTREGA DEL PROYECTO		
WBS	NOMBRE DE LA TAREA	COSTO
1.6.1	Comisionado y Pruebas	\$2.464,00
1.6.2	Permiso de Operación	\$560,00
1.6.3	Arranque y Puesta en Marcha	\$1.232,00
1.6.4	Fin de Proyecto	\$0,00
Presupuesto de Repotenciación del tanque del Bloque 7		\$1.868.517,13

Curva S (Tiempo vs Avance) del Proyecto

La curva S es un gráfico que muestra el progreso acumulado del proyecto en términos de tiempo y avance, tanto físico (porcentaje de trabajo completado) como económico (costos acumulados).

Las consideraciones para elaborar la Curva S son las siguientes:

- Planificación Inicial: Definir todas las actividades del proyecto y asignarles porcentajes de avance y costos estimados.
- Definición de Hitos y Tareas: Desglosar el proyecto en tareas específicas con hitos clave.
- Elaboración de la Curva S:
- Avance Físico: Muestra el porcentaje de trabajo completado a lo largo del tiempo.
- Avance Económico: Refleja los valores de cada costo acumulado del proyecto durante el periodo de ejecución del mismo.
- Seguimiento y Control: Monitorear el progreso real y compararlo con la curva S planificada, identificando desviaciones y gestionándolas proactivamente.

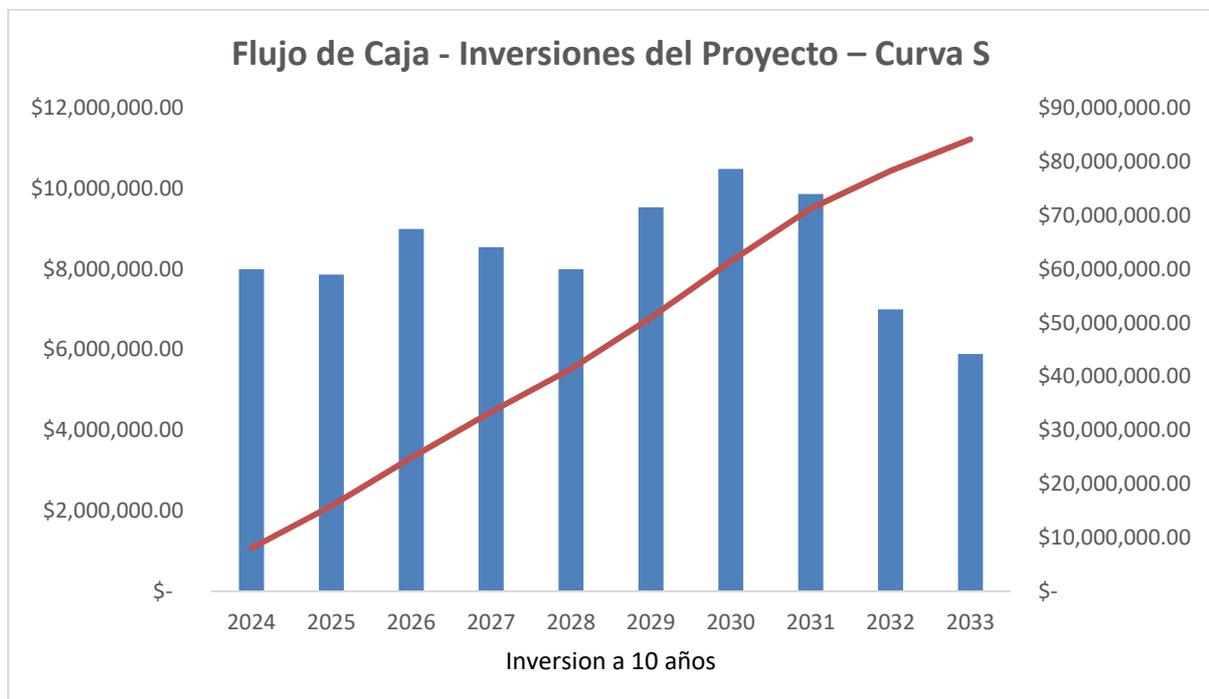


Figura 10. Flujo de Caja - Inversiones del Proyecto – Curva S

Al seguir estos pasos y utilizar la curva S, se puede gestionar eficazmente el tiempo de cada tarea plasmada en el cronograma y el costo de cada tarea indicada en el presupuesto del proyecto de reparación de tanques de almacenamiento, asegurando su cumplimiento según las normativas y los lineamientos del PMBOK®.

Beneficios de la Curva S

- **Visibilidad:** Permite ver claramente el progreso y las desviaciones en tiempo real.
- **Gestión Proactiva:** Facilita la toma de decisiones proactivas para corregir desviaciones.
- **Comunicación:** Mejora la comunicación con los interesados del proyecto al proporcionar una representación visual del progreso.

1.3. Planificación de la Gestión de la Calidad

La planificación de la gestión de la calidad en la reparación de tanques de almacenamiento de EP Petroecuador, implica asegurar que todos los trabajos se realicen de acuerdo con los estándares de calidad especificados. Esta planificación sigue los lineamientos del PMBOK® y abarca varios componentes clave.

1.3.1. Plan de gestión de la calidad

Tabla 23. Planificación de la Gestión de la Calidad

PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD	
NOMBRE	LÍDER DEL PROYECTO
REPOTENCIACIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO EN EL DISTRITO AMAZÓNICO	Marcelo Cabrera / Luis Villafuerte
Fecha:	14/6/2024
Responsable del Registro	Luis Villafuerte
OBJETIVO Y ALCANCE DEL PROYECTO DEL PLAN DE GESTION DE LA CALIDAD	

Política Nro. PCA.03 Gestión de Calidad Empresarial basada en la norma ISO 9001

Objetivo: Garantizar la excelencia operativa y la mejora continua en los proyectos de EP Petroecuador.

Alcance: Aplicable a todos los procesos y entregables relacionados con la reparación de tanques de almacenamiento.

Objetivo Específico del Proyecto:

Elaborar el plan de proyecto integral para llevar a cabo la repotenciación de tanques en los campos del Distrito Amazónico para extender su vida útil, reducir las pérdidas de producción y minimizar el impacto ambiental, aplicando rigurosamente las pautas establecidas en los Fundamentos para la Dirección de Proyectos PMBOK® y las buenas prácticas de Ingeniería y Construcción

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Implementación: Aplicar la norma ISO 9001 en todos los procesos del proyecto.

Responsables: Equipo de gestión de calidad y supervisores del proyecto.

Actividades Clave:

- Capacitar al personal en normas y procedimientos de calidad.
- Revisar y aprobar los planes de calidad específicos del proyecto.
- Realizar auditorías internas de calidad.

CONTROL DE CALIDAD

Implementación: Realizar controles de calidad en cada etapa del proyecto.

Responsables: Inspectores de calidad y gerentes de proyecto.

Actividades Clave:

- Inspecciones y pruebas según las normas API 653 y ASME.
- Registrar y documentar los resultados de calidad.
- Corregir desviaciones y no conformidades.

ENTREGABLES Y PROCESOS SUJETOS A REVISIÓN DE CALIDAD

Entregables:

Informe de Inspección: Resultados de inspecciones internas y externas.

- Planos de Diseño: Detalles técnicos de las reparaciones necesarias.
- Tanques Reparados: Condiciones seguras y operativas.
- Documentación de Pruebas y Ensayos: Resultados de pruebas de calidad.
- Planos As Built: Estado actual y cambios efectuados.
- Informe de Evaluación de Integridad: Evaluación de la futura integridad del tanque.
- Actualización de sistemas de control o instrumentación: Modernización de tecnología de medición y control.

Procesos:

- Inspección interna y externa de tanques.
- Reparación y reemplazo de partes.
- Pruebas no destructivas y hermeticidad.
- Comisionado y puesta en marcha.
- Control de calidad en soldadura y pintura.

MÉTRICAS DE LA CALIDAD

Índice de Defectos en Soldadura:

- Meta: 5 defectos por cada 500 soldaduras.
- Descripción: Medición de la calidad de las soldaduras realizadas.

Cumplimiento de Cronograma:

- Meta: 90% de actividades completadas dentro del plazo establecido.
- Descripción: Evaluación del progreso del proyecto en relación con el plan establecido.

Tasa de Rechazo de Materiales:

- Meta: 2% de materiales rechazados.
- Descripción: Monitoreo de la calidad de los materiales recibidos.

Satisfacción del Cliente:

- Meta: 95% de satisfacción del cliente basado en encuestas post-proyecto.
- Descripción: Obtención de feedback sobre la calidad del trabajo realizado.

Conformidad con especificaciones de EP Petroecuador:

- Meta: 100% de conformidad con las especificaciones de EP Petroecuador.
- Descripción: Aseguramiento de que todas las reparaciones cumplen con los estándares requeridos.

Documentación Completa y Precisa:

- Meta: 100% de documentación precisa y completa en dossier de calidad.
- Descripción: Verificación de la calidad de la documentación generada durante el proyecto.

4.2. Desarrollar la planificación de la gestión de riesgos.

4.2.1. Plan de gestión de riesgos.

Para el proyecto de Repotenciación de Tanques en el distrito amazónico con la finalidad de desarrollar el plan de riesgos se considera las buenas prácticas del PMBOK® v6. Que indica:

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión, identificación, análisis, planificación de respuesta, implementación de respuesta y monitoreo de los riesgos de un proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y/o el impacto de los riesgos positivos y disminuir la probabilidad y/o el impacto de los riesgos negativos, a fin de optimizar las posibilidades de éxito del proyecto. (Project Management Institute, 2018, pág. 395)

Tabla 24. Plan de Gestión de Riesgos

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS			
Nombre del Proyecto	REPOTENCIACIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO EN EL DISTRITO AMAZÓNICO		
Project Manager	Marcelo Cabrera / Luis Villafuerte	Fecha de elaboración:	29/3/2024
Enfoque de la gestión de riesgos			

- En la planificación para gestionar riesgos, involucra aspectos los siguientes importantes:
- La estrategia de riesgos que describe un enfoque general para Repotenciación de tanques, la caracterización de los riesgos, los estudios cualitativos y cuantitativos.
- Planificación de respuestas
- Registro de oportunidades y amenazas de la Repotenciación de tanques
- El Project Manager para que se identifique los riesgos tomará como punto de partida la información de proyectos de reparación de tanques que ya fueron ejecutados.
- En el desarrollo del proyecto se controlará los riesgos
- El plan para la gestión de riesgos se deberá actualizar acorde a cualquier respuesta implementada.

Alcance de la gestión de riesgos

Los aspectos claves que debe gestionar el Project Manager siguiendo las guías del PMBOK® v6 son:

- Identificar, gestionar, dar seguimiento riesgos
- Realizar estrategias en mitigar riesgos

Metodología

Se define el enfoque, las herramientas y la información de datos específicos a llevarse en la gestión de riesgos.

PROCESOS	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	INICIO
Evaluación de riesgos	Realizar la estrategia de riesgos	Valoración del análisis de datos	Project Manager
Localizar los riesgos	Establece los riesgos que impactan al proyecto	Reunión para presentar y revisar las ideas	Project Manager Equipo de trabajo
Análisis cuantitativo y cualitativo	Examinar probabilidad de impacto y dar prioridad a los riesgos	Valoración de riesgos. Enfocar riesgos Priorizar riesgos: Matriz de probabilidades	Project Manager Equipo de trabajo
Planificar Respuesta a los riesgos	Establecer las medias de acción o respuesta	Estrategias, toma de decisiones	Project Manager
Efectuar las acciones de respuesta de riesgos	Realizar las acciones estratégicas de	Técnica de comunicación para la gestión de proyectos	Project Manager

	contestación a los riesgos		
Monitoreo y control de riesgos	Supervisión de la ejecución de respuesta	Estudio de proceso	Project Manager
Categorización de Riesgos			
<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de gestión, relacionado a la gestión de proyectos • Riesgo Financiero se refiere al recorte en la asignación presupuestaria del Estado para el desarrollo de Proyectos Planteados. • Riesgo técnico referente a un cambio de alcance debido al informe del Inspector de Tanques API 653 por cambios mayores debido al estado de integridad mecánica de cada tanque • Riesgo externo referente a la disponibilidad técnica y de financiamiento en proveedores de bienes y servicios, y relaciones comunitarias • Riesgo por incremento en el costo del acero y otros productos de importación 			
Evaluación de la tendencia al riesgo			
<ul style="list-style-type: none"> - Con la gestión de proyectos se plantea los parámetros de conformidad de riesgos. - Al departamento de Gerencia de Proyectos se presenta los parámetros de riesgos del proyecto. 			
Tipo de Riesgo		Probabilidad (%)	
Indiferente		$< \text{ó} = 0.05$	
Muy Bajo		$> 0.05 \text{ ó } \leq 0.15$	
Bajo		$> 0.15 \text{ ó } \leq 0.30$	
Moderado		$> 0.30 \text{ ó } \leq 0.40$	
Alto		$> 0.40 \text{ ó } \leq 0.50$	
Muy alto		> 0.50	
- Se estipula las estrategias de cada parámetro.			
Estrategia (Amenazas/Oportunidades)		Probabilidad por impacto	
Eliminar		≥ 0.50	
Acción correctiva		$> = 0.30 \text{ ó } < 0.50$	
Acción reactiva		$> = 0.30 \text{ ó } < 0.10$	

Ignorar o aceptar	≥ 0.10				
Evaluación de impacto y probabilidad					
<p>La evaluación se considera en los niveles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - - Muy bajo - - Bajo - - Moderado - - Alto - - Muy Alto <p>La probabilidad de ocurrencia :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ocurrencia del evento - Consecuencia en el tiempo, - El efecto en el costo - El efecto en la calidad 					
Valoración (Impacto al proyecto)					
Objetivos	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
	1	2	3	4	5
Alcance	$<2\%$ Inspección			$2.0\%-3.0\%$ Inspección	
Tiempo	1 semana	2 semanas	4 semanas	12 semanas	25 semanas
Costo	$<0.5\%$	$0.5\%-1.0\%$	$1.0\%-3.0\%$	$3.0\%-7.0\%$	$>7.0\%$
Calidad	No modificable				
Respuesta a los Riesgos					
<ul style="list-style-type: none"> • Del estudio cualitativo se tomarán los riesgos de mayor importancia o relevantes para el proyecto a considerarse para la estrategia de contestación al riesgo. 					
Método de seguimiento de riesgos					

- La gerencia de proyectos y el Jefe de proyecto realizarán el monitoreo de riesgos.
- Para dar un seguimiento de avance, se efectuarán reuniones semanales por los coordinadores /jefes de grupo de proyecto.
- Es vital importancia la comunicación a tiempo de los partícipes del grupo de trabajo.
- Se debe informar por parte del equipo de trabajo las situaciones de riesgo que afecten al proyecto para que se implemente una respuesta acertada.

4.2.2. Identificación de riesgos.

Tabla 25. Plan de Gestión de Riesgos

REGISTRO DE RIESGOS DEL PROYECTO			
Nombre del Proyecto	REPOTENCIACIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO EN EL DISTRITO AMAZÓNICO		
Project Manager	Marcelo Cabrera / Luis Villafuerte	Fecha de elaboración:	29/3/2024
Risk Id	Descripción de los Riesgos	DISPARADOR	CATEGORÍA
	< Causa - Riesgo - Efecto >		
R01	Recorte de presupuesto por decisiones gubernamentales no planificadas,	Déficit de presupuesto general del estado	Financiero
R02	Retraso en la negociación y adjudicación de proveedores y contratistas.	Gestión de procesos de selección con tiempos extendidos	Administrativo
R03	Manejo de relaciones comunitarias de manera esporádica, al no tener una comunicación permanente con las comunidades cercanas a las estaciones de procesos.	Comunidades descontentas al darles propuestas de la presencia del proyecto	Operacional
R04	Liberación, entrega de los equipos/tanques, fuera de servicio para la repotenciación.	Equipos operando para evitar la pérdida de producción	Operacional

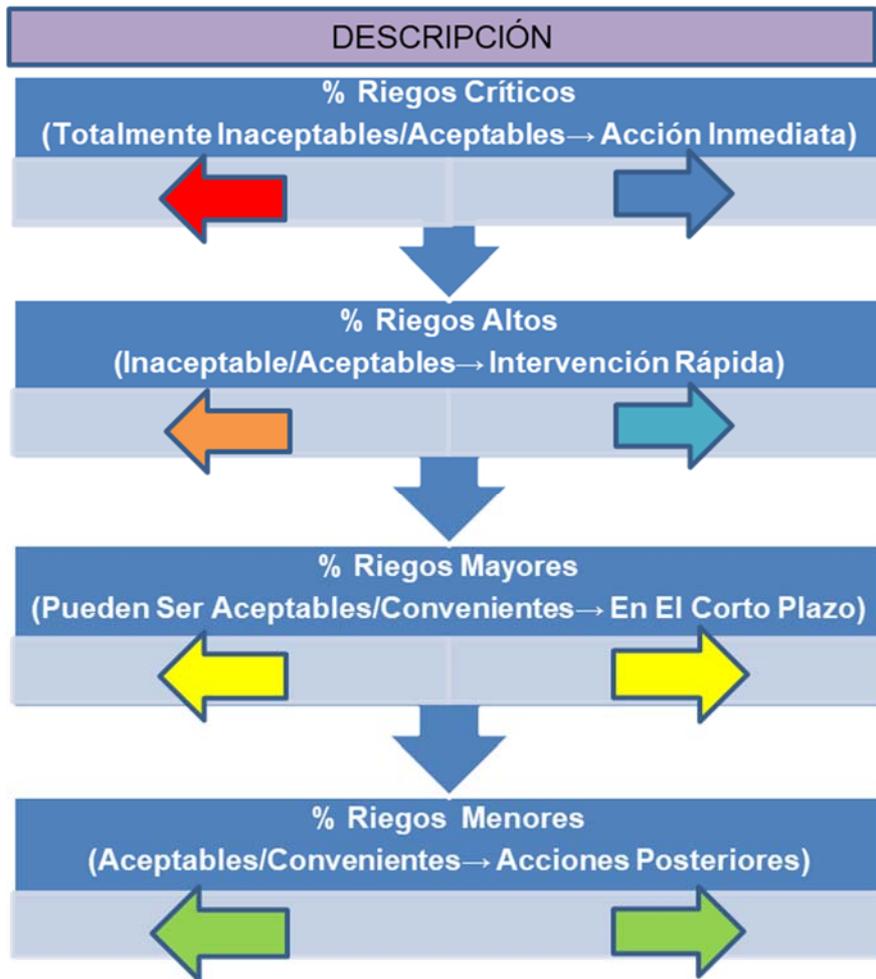
R05	Cambio de alcance por la inspección de tanques con inclusión de cantidades de obra, con el informe del inspector puede existir variaciones respecto al alcance de reparación de tanques.	Informes previos disponibles desactualizados respecto al informe del inspector	Técnico
R06	Problemas en la gestión de materiales, al no realizar las requisiciones de los materiales de larga entrega en el tiempo programado	Atrasos en gestión de procura, cotizaciones con tiempos de entrega alargados	Gestión
R07	Materiales adquiridos defectuosos incumpliendo normativas	Materiales no cumplen normativas	Técnico
R08	Problemas en la provisión de equipo pesado, maquinarias y herramientas	Poca disponibilidad en el mercado por diversidad de proyectos	Técnico
R09	Procesos de selección de técnicos especializados para realizar los trabajos	Oferta reducida de técnicos especializados en armado, soldadura, pintura	Técnico
R10	Incumplimiento de las estándares de calidad, podría darse la no conformidad con las normativas o requisitos establecidos.	Propuestas del uso de materiales, equipos de fabricantes que no disponen de licencias, certificaciones	Técnico
R11	Demoras en la ejecución de las diferentes fases de reparación de tanques	Por imprevistos en la llegada del materiales o equipos	Externo
R12	Condiciones del clima adversas, en la reparación de tanques es importante contar con el clima sin lluvias, ni humedad alta	Para la unión soldada de planchas de acero y la aplicación de recubrimiento(pintura) es necesario contar con clima adecuado	Ambiental
R13	Conflictos laborales, entre trabajadores y la empresa de servicios	Reclamos de sueldos, logística, ropa de trabajo	Legal

Probabilidad	Impacto (-)	Impacto (+)
5 (Muy alta probabilidad de ocurrencia)	5 (Catastrófico para el proyecto)	5 (Muy favorable para el proyecto)
4 (Alta probabilidad de ocurrencia)	4 (Afectación severa para el proyecto)	4 (Beneficio importante para el proyecto)
3 (Moderada probabilidad de ocurrencia)	3 (Afectación moderada al proyecto)	3 (Beneficio moderado para el proyecto)
2 (Baja probabilidad de ocurrencia)	2 (Afectación tolerable para el proyecto)	2 (Beneficio menor para el proyecto)
1 (Muy baja probabilidad de ocurrencia)	1 (Impacto insignificante para el proyecto)	1 (Impacto insignificante para el proyecto)

Fuente: Módulo Gestión de riesgos.

Figura 11. Clasificación de riesgo por probabilidad e impacto

Mediante la codificación de colores se identifica el nivel de gravedad de los riesgos detallados en la siguiente figura:



Fuente: Módulo Gestión de riesgos

Figura 12. Codificación de colores de la clasificación de riesgos probabilidad e impacto

4.2.3.1. Estudio Cualitativo de riesgos

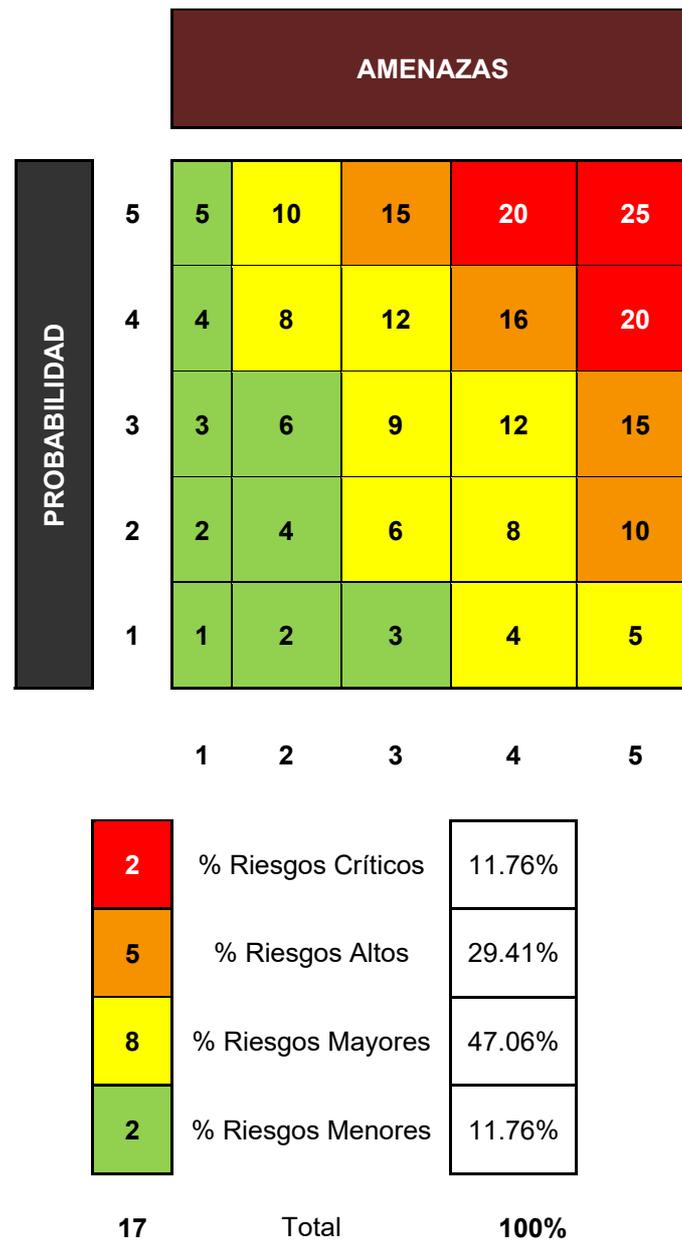
Tabla 26. Análisis cualitativo

ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	DISPARADOR	CATEGORÍA	Prob (P)	Imp (I)	E = P·I	Responsable
R01	Recorte de presupuesto por decisiones gubernamentales no planificadas,	Déficit de presupuesto general del estado	Financiero	3	3	9	Financiero
R02	Retraso en la negociación y adjudicación de proveedores y contratistas.	Gestión de procesos de selección con tiempos extendidos	Administrativo	2	3	6	Gerente Proyectos
R03	Manejo de relaciones comunitarias de manera esporádica, al no tener una comunicación permanente con las comunidades cercanas a las estaciones de procesos.	Comunidades descontentas al darles propuestas de la presencia del proyecto	Operacional	3	5	15	Supervisor RSC
R04	Liberación, entrega de los equipos/tanques, fuera de servicio para la repotenciación.	Equipos operando para evitar la pérdida de producción	Operacional	2	1	2	Supervisor

Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	DISPARADOR	CATEGORÍA	Prob (P)	Imp (I)	E = P·I	Responsable
R05	Cambio de alcance por la inspección de tanques con inclusión de cantidades de obra, con el informe del inspector puede existir variaciones respecto al alcance de reparación de tanques.	Informes previos disponibles desactualizados respecto al informe del inspector	Técnico	3	5	15	Inspector
R06	Problemas en la gestión de materiales, al no realizar las requisiciones de los materiales de larga entrega en el tiempo programado	Atrasos en gestión de procura, cotizaciones con tiempos de entrega alargados	Gestión	4	5	20	Especialista de Adquisiciones
R07	Procesos de selección de técnicos especializados para realizar los trabajos	Oferta reducida de técnicos especializados en armado, soldadura, pintura	Técnico	4	4	16	Supervisor
R08	Problemas en la provisión de equipo pesado, maquinarias y herramientas	Poca disponibilidad en el mercado por diversidad de proyectos	Técnico	3	3	9	Supervisor
R09	Procesos de selección de técnicos especializados para realizar los trabajos	Oferta reducida de técnicos especializados en armado, soldadura, pintura	Técnico	3	3	9	Supervisor
R10	Incumplimiento de los estándares de calidad, podría darse la no conformidad con las normativas o requisitos establecidos.	Propuestas del uso de materiales, equipos de fabricantes que no disponen de licencias, certificaciones	Técnico	3	5	15	Supervisor QA/QC

Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	DISPARADOR	CATEGORÍA	Prob (P)	Imp (I)	E = P·I	Responsable
R11	Demoras en la ejecución de las diferentes fases de reparación de tanques	Por imprevistos en la llegada del materiales o equipos	Externo	5	5	25	Intendente
R12	Condiciones del clima adversas, en la reparación de tanques es importante contar con el clima sin lluvias, ni humedad alta	Para la unión soldada de las planchas de acero, la aplicación de recubrimiento(pintura) es necesario contar con clima adecuado	Ambiental	3	5	15	Externo
R13	Conflictos laborales, entre trabajadores y la empresa de servicios	Reclamos de sueldos, logística, ropa de trabajo	Legal	3	4	12	Contratista
R14	Retrasos en la provisión de los equipos para realizar las pruebas y Ensayos no destructivos	Subcontratistas con equipos ocupados, defectuosos	Técnico	2	2	4	Gerente de proyecto
R15	Desconocimiento de los procedimientos por parte del especialista de calidad	Retrasos en las pruebas, por falta de cumplimiento de información técnica	Gestión	3	3	9	Supervisor QA/QC

Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	DISPARADOR	CATEGORÍA	Prob (P)	Imp (I)	E = P·I	Responsable
R16	Check list con las instalaciones incompleta conforme los requisitos.	Trabajos incompletos para recorrido de check list.	Técnico	2	4	8	Gerente de proyecto
R17	Insatisfacción del cliente: Clientes o partes interesadas insatisfechas con los resultados entregados, lo que puede generar conflictos en el cierre administrativo.	Falta de sistemas necesarios en el equipo (Sistema contra incendios operativo)	Operacional	1	4	4	Gerente de proyecto



Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. Clasificación de riesgo por probabilidad e impacto

Con la información de la identificación de los riesgos, para este proyecto es fundamental conocer el estudio cuantitativo, donde se analizará mediante la simulación el resultado de poder unir los riesgos particulares que existen en un proyecto y otras incertidumbres acerca de los objetivos del proyecto, como así lo recomienda las guías del PMBOK v6.

4.2.3.2. Análisis Cuantitativo de riesgos

A continuación en el proyecto se calcula la duración PERT con la finalidad de determinar la incertidumbre en el tiempo que es la variable importante para poder perfeccionar la evaluación de los tiempos de ejecución, esto, con ayuda del programa de simulación RiskPlatform - Setup.

Id	Nombre de tarea	Pred	t _{op}	t _{mp}	t _{pe}	Dur. PERT	Var (σ ²)	Comienzo	Fin	Costo
	REPOTENCIACIÓN TANQUES ALMACENAMIENTO					477,83		31/5/2024	20/9/2025	\$ 2.228.092,31
	INICIO DEL PROYECTO									
	Inicio de Proyecto							31/5/2024		
	Firma del Contrato		1	1	5	1,67	0,44	31/5/2024	1/6/2024	
	KOM		1	1	3	1,33	0,11	2/6/2024	4/6/2024	
	Personal de Staff		300	344	350	337,67	69,44	31/5/2024	3/5/2025	\$ 218.357,78
	INSPECCIÓN TÉCNICA Y RIESGOS									
	INFORME INTEGRIDAD MECÁNICA									
	Medición de Espesores Externos		2	5	9	5,17	1,36	31/5/2024	5/6/2024	\$ 3.207,64
	Apertura del Tanque y Limpieza de Sedimentos e Hidrocarburos		15	25	38	25,50	14,69	6/6/2024	1/7/2024	\$ 3.740,00
	Reporte de Inspección Interna y Externa		4	7	14	7,67	2,78	2/7/2024	10/7/2024	\$ 1.911,56
	ANÁLISIS DE RIESGOS									
	Reunión Análisis de Riesgos ARO		1	2	5	2,33	0,44	5/6/2024	7/6/2024	\$ 4.635,56
	Informe de Análisis de Riesgos		3	7	13	7,33	2,78	7/6/2024	14/6/2024	\$ 4.635,56
	INFORME INSPECTOR API 653									
	Arenado para Limpieza del Interior y Exterior del Tanque		3	7	17	8,00	5,44	10/7/2024	17/7/2024	\$ 981,33
	Inspección Interna y/o Externa		5	12	26	13,17	12,25	17/7/2024	30/7/2024	\$ 667,11
	Reporte de Inspección		8	14	30	15,67	13,44	30/7/2024	15/8/2024	\$ 793,78
	INGENIERIA									
	Identificación de Partes con Bajo Espesor		4	7	15	7,83	3,36	15/8/2024	23/8/2024	\$ 1.086,22
	Diseño de Partes a Reemplazar		15	21	32	21,83	8,03	23/8/2024	13/9/2024	\$ 3.027,56
	Diseño Protección Catódica		14	21	33	21,83	10,03	23/8/2024	13/9/2024	\$ 1.834,00
	Planos de Detalle		16	21	35	22,50	10,03	13/9/2024	6/10/2024	\$ 3.120,00
	PROCURA									
	Planchas de acero		80	100	131	101,83	72,25	10/7/2024	20/10/2024	\$ 763.202,67
	Materiales Eléctricos e I&C		76	90	104	90,00	21,78	13/9/2024	11/12/2024	\$ 158.040,00
	CONSTRUCCION OBRAS									
	CIVILES Y ELÉCTRICAS									
	Mejoramiento del Suelo Base del Tanque y Cubeto		15	20	28	20,50	4,69	16/3/2025	5/4/2025	\$ 160.958,00
	Instalación Protección Catódica		8	13	18	13,00	2,78	16/3/2025	28/3/2025	\$ 1.698,67
	Reparación de Bases Civiles y Cubeto		21	30	43	30,67	13,44	16/3/2025	15/4/2025	\$ 161.614,22

Fuente: Autores.

Figura 14. Simulación duración Pert

De manera seguida se realiza el ensayo de la duración PERT para los materiales, que utilizamos en el proyecto de Repotenciación de Tanques a fin de establecer la incertidumbre en el costo que son parte de la lista necesaria de materiales para cumplir con el proyecto y así determinar los montos que necesitaremos como reserva, de la misma manera con la asistencia del programa de simulación RiskPlatform - Setup.

Nombre del recurso	Costo Fijo			Incertidumbre en la Estimación de Costos		
	Adelanto	Entrega				
		Mín.	Prob.	Máx.	PERT	
Planchas de acero		\$725.000,00	\$750.000,00	\$820.000,00	PERT	\$ 757.500,00
Materiales Eléctricos e I&C		\$138.000,00	\$150.000,00	\$180.000,00	PERT	\$ 153.000,00
Consumibles soldad 1		\$ 42.000,00	\$ 50.000,00	\$ 75.000,00	PERT	\$ 52.833,33
Consumibles soldad 2		\$ 42.000,00	\$ 50.000,00	\$ 75.000,00	PERT	\$ 52.833,33
Consumibles soldad 3		\$ 42.000,00	\$ 50.000,00	\$ 75.000,00	PERT	\$ 52.833,33
Consumibles soldad 4		\$ 42.000,00	\$ 50.000,00	\$ 75.000,00	PERT	\$ 52.833,33
Agregados		\$141.000,00	\$150.000,00	\$199.000,00	PERT	\$ 156.666,67
Cemento		\$ 92.000,00	\$100.000,00	\$110.000,00	PERT	\$ 100.333,33
Caja Hrrts Mec 1		\$ 4.600,00	\$ 5.000,00	\$ 6.580,00	PERT	\$ 5.196,67

Fuente: Autores.

Figura 15. Simulación duración Pert – Costo fijo

Como parte del análisis se realiza el ensayo de la duración PERT para los servicios especializados, equipos, que utilizamos en el proyecto de Repotenciación de Tanques a fin de establecer la incertidumbre en el costo que son parte importante para desarrollar el proyecto y así establecer los montos que necesitaremos, de igual forma con la ejecución del programa de simulación RiskPlatform - Setup.

Nombre del recurso	Costo Variable			Incertidumbre en la Estimación de Costos	
	Cantidad	Costo por Unidad			
		Mín.	Prob.	Máx.	PERT
Servicio Medicion espesores	85,00	\$100,00	115,00	PERT	\$ 100,00
Limpieza interna de tanque	290	\$300,00	310,00	PERT	\$ 300,00
Servicio equipos inspección	19	\$25,00	30,00	PERT	\$ 24,83
Ser análisis riesgos ARO	220	\$250,00	270,00	PERT	\$ 248,33
Grua 30 Ton	170	\$200,00	240,00	PERT	\$ 201,67
Equipo y y maquinaria civil	140	\$150,00	170,00	PERT	\$ 151,67
Caja de herramientas	4	\$5,00	15,00	PERT	\$ 6,50
Servicios END	19000	\$22.000,00	25000,00	PERT	\$ 22.000,00
Equipo de pintura	4	\$5,00	15,00	PERT	\$ 6,50
Serv calib Instrument	140	\$150,00	200,00	PERT	\$ 156,67

Fuente: Autores.

Figura 16. Simulación duración Pert – Costo variable

Para concluir con el análisis de la incertidumbre en cuanto a los recurso, se realiza el análisis de la duración PERT para la mano de obra requerida en el proyecto de Repotenciación de Tanques a fin de establecer la incertidumbre en el costo que son parte importante para desarrollar el proyecto y así establecer los montos que necesitaremos, de igual forma con la ejecución del programa de simulación RiskPlatform - Setup.

	Costo por Hora					
	Mín.	Prob.	Máy.			
Gerente Proyecto	\$ 9,00	\$ 12,00	\$ 15,00	PERT	\$ 12,00	
QA QC Mecánico y Civil	\$ 5,00	\$ 7,00	\$ 9,00	PERT	\$ 7,00	
Supervisor Mecánico	\$ 7,00	\$ 10,00	\$ 14,00	PERT	\$ 10,17	
Supervisor SSA	\$ 7,00	\$ 10,00	\$ 14,00	PERT	\$ 10,17	
Superintendente	\$ 8,00	\$ 11,00	\$ 15,00	PERT	\$ 11,17	
Supervisor Civil	\$ 8,00	\$ 10,00	\$ 13,00	PERT	\$ 10,17	
Supervisor Pintura	\$ 8,00	\$ 10,00	\$ 12,00	PERT	\$ 10,00	
Talento Humano	\$ 5,00	\$ 7,00	\$ 10,00	PERT	\$ 7,17	
Ayudante civil 1	\$ 4,00	\$ 6,00	\$ 8,00	PERT	\$ 6,00	
Ayudante civil 2	\$ 4,00	\$ 6,00	\$ 8,00	PERT	\$ 6,00	
Ayudante civil 3	\$ 4,00	\$ 6,00	\$ 8,00	PERT	\$ 6,00	
Ayudante civil 4	\$ 4,00	\$ 6,00	\$ 8,00	PERT	\$ 6,00	
Ayudante civil 5	\$ 4,00	\$ 6,00	\$ 8,00	PERT	\$ 6,00	
Ayudante civil 6	\$ 4,00	\$ 6,00	\$ 8,00	PERT	\$ 6,00	
Ayudante civil 7	\$ 4,00	\$ 6,00	\$ 8,00	PERT	\$ 6,00	
Capataz	\$ 6,00	\$ 7,00	\$ 15,00	PERT	\$ 8,17	
Ayudante Mec 1	\$ 5,00	\$ 6,00	\$ 9,00	PERT	\$ 6,33	
Ayudante Mec 2	\$ 5,00	\$ 6,00	\$ 9,00	PERT	\$ 6,33	
Ayudante Mec 3	\$ 5,00	\$ 6,00	\$ 9,00	PERT	\$ 6,33	

	Costo por Hora				
	Mín.	Prob.	Máx.		
Ayudante Mec 4	\$ 5,00	\$ 6,00	\$ 9,00	PERT	\$ 6,33
Ayudante Mec 5	\$ 5,00	\$ 6,00	\$ 9,00	PERT	\$ 6,33
Sandblasteador 1	\$ 5,00	\$ 8,00	\$ 9,00	PERT	\$ 7,67
Sandblasteador 2	\$ 5,00	\$ 8,00	\$ 9,00	PERT	\$ 7,67
Ing Diseño	\$ 8,00	\$ 10,00	\$ 15,00	PERT	\$ 10,50
Dibujante	\$ 4,00	\$ 7,00	\$ 9,00	PERT	\$ 6,83
Especialista de compras	\$ 4,00	\$ 7,00	\$ 10,00	PERT	\$ 7,00
Soldador 1	\$ 7,00	\$ 10,00	\$ 13,00	PERT	\$ 10,00
Soldador 2	\$ 7,00	\$ 10,00	\$ 13,00	PERT	\$ 10,00
Soldador 3	\$ 7,00	\$ 10,00	\$ 13,00	PERT	\$ 10,00
Soldador 4	\$ 7,00	\$ 10,00	\$ 13,00	PERT	\$ 10,00
Armador Tanques 1	\$ 7,00	\$ 10,00	\$ 13,00	PERT	\$ 10,00
Armador Tanques 2	\$ 7,00	\$ 10,00	\$ 13,00	PERT	\$ 10,00
Esmerilador 1	\$ 5,00	\$ 6,00	10	PERT	\$ 6,50
Esmerilador 2	\$ 5,00	\$ 6,00	10	PERT	\$ 6,50
Esmerilador 3	\$ 5,00	\$ 6,00	10	PERT	\$ 6,50
Esmerilador 4	\$ 5,00	\$ 6,00	10	PERT	\$ 6,50
Pintor r 1	\$ 7,00	\$ 8,00	\$ 15,00	PERT	\$ 9,00
Pintor r 2	\$ 7,00	\$ 8,00	\$ 15,00	PERT	\$ 9,00
Instrumentista	\$ 5,00	\$ 6,00	10	PERT	\$ 6,50
Administrador Campo	\$ 7,00	\$ 10,00	14	PERT	\$ 10,17

Fuente: Autores.

Figura 17. Simulación duración Pert – Costo por Hora

Se ha completado el ensayo del análisis de la incertidumbre para el proyecto de Repotenciación de Tanques que en monto y tiempo estimados de manera inicial es:

Costos estimados del proyecto:

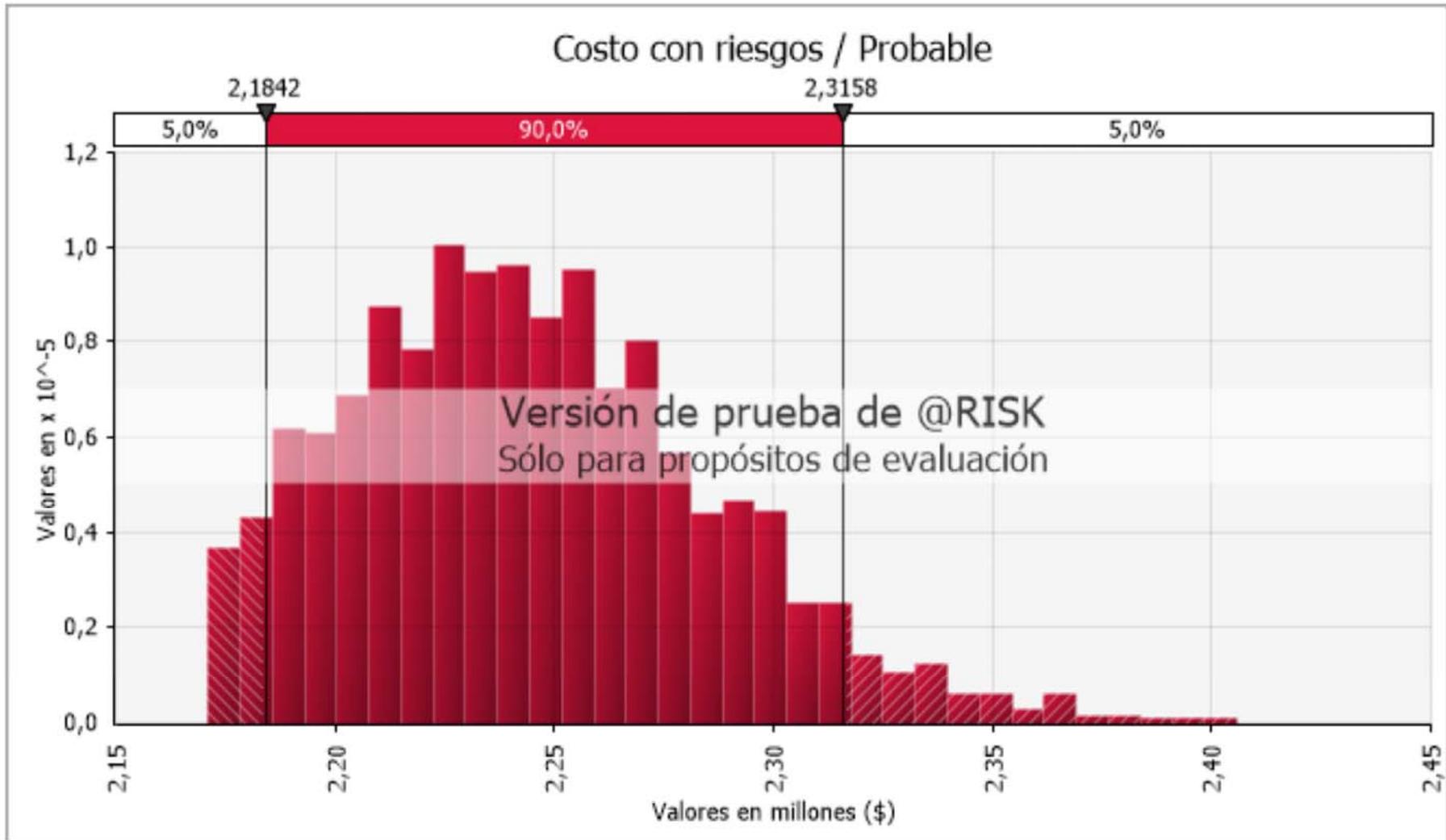
- Estimación de costo referencial: 2,163,976.00 con un tiempo de 345 días

Para los riesgos identificados en este proyecto de Repotenciación de Tanques en las gráficas detalladas se puede observar:

Resultados obtenidos de la simulación con el programa RiskPlatform - Setup

- Costo por riesgos bajo en ensayo desarrollado de contingente: 2,369.475 con un tiempo de 370 días

En la siguiente gráfica se detalla el monto total en el cual se encuentra plasmado los costos incurridos por los riesgos identificados en este proyecto lo que corresponde desde el 95% en adelante – hacia la derecha de la gráfica.



Fuente: Autores.

Figura 18. Simulación Costo con Riesgo / Probable

En la gráfica siguiente observamos los riesgos importantes para el proyecto de Repotenciación de Tanques identificando los valores EMV en costo y en tiempo:

Registro Cuantitativo de Riesgos					Impacto por Evento (\$)			Impacto por Evento (Días)							
Nº	Riesgos Relevantes	Tipo	Prob	¿Ocurre?	Mín.	Prob.	Máx	Valor	EMV (\$)	Mín.	Prob.	Máx	Valor	EMV (t)	
1	Manejo Relaciones comunitarias	Múltiple	3,00	3	\$ 420,00	\$ 1.600,00	\$ 2.140,00	\$ 1.493,33	\$ 4.310,68	1	2	6	2,50	7,03	
2	Liberación de Equipos a ser reparados	Simple	5%	0	\$ 6.400,00	\$ 15.400,00	\$ 22.000,00	\$ 15.000,00	\$ -	1	2	2	1,83	0,00	
3	Atrasos en gestión de procura	Múltiple	3,00	3	\$21.000,00	\$ 31.000,00	\$ 36.700,00	\$ 30.283,33	\$ 89.272,30	1	3	9	3,67	10,23	
4	Selección de personal	Simple	10%	0	\$ 1.300,00	\$ 3.420,00	\$ 9.640,00	\$ 4.103,33	\$ -	2	4	7	4,17	0,00	
5	Retrasos a la construcción	Múltiple	2,00	2	\$45.000,00	\$ 55.600,00	\$ 76.800,00	\$ 57.366,67	\$ 111.915,32	1	4	10	4,50	8,20	
6	Retrasos en las pruebas	Simple	10%	0	\$ 1.100,00	\$ 6.500,00	\$ 8.300,00	\$ 5.900,00	\$ -	1	2	4	2,17	0,00	
7	Conflictos laborales del personal con la contratista	Simple	5%	0	\$ 2.350,00	\$ 4.360,00	\$ 5.300,00	\$ 4.181,67	\$ -	2	3	5	3,17	0,00	
8	Incumplimiento en los estándares de calidad	Simple	15%	0	\$ 3.466,00	\$ 14.690,00	\$ 15.210,00	\$ 12.906,00	\$ -	1	3	7	3,33	0,00	
9	Condiciones del clima adversas,	Simple	15%	0	\$ 2.367,00	\$ 12.500,00	\$ 14.300,00	\$ 11.111,17	\$ -	2	3	6	3,33	0,00	
10	Problemas de entrega	Simple	10%	0	\$ 1.580,00	\$ 3.200,00	\$ 7.600,00	\$ 3.663,33	\$ -	1	1	3	1,33	0,00	
Total									\$ 205.498	Total					25,46

Fuente: Autores.

Figura 19. Simulación Costo con riesgo / Probable

4.2.4. Planificar la respuesta a los riesgos

Tabla 27. Respuesta a los riesgos

Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	Estrategia	Acciones	Responsable
R01	Recorte de presupuesto por decisiones gubernamentales no planificadas,	Aceptar	Debido a que es un factor externo, no se tiene influencia	Financiero
R02	Retraso en la negociación y adjudicación de proveedores y contratistas.	Mitigar	Cumplir con tiempos estipulados en el cronograma de proceso precontractual, asignando un equipo multidisciplinario	Gerente Proyectos
R03	Manejo de relaciones comunitarias de manera esporádica, al no tener una comunicación permanente con las comunidades cercanas a las estaciones de procesos.	Mejorar	Reuniones con la comunidad cada quince días, para socializar el proyecto denotando las ventajas de la ejecución como generar trabajo,	Supervisor RSC
R04	Liberación, entrega de los equipos/tanques, fuera de servicio para la repotenciación.	Evitar	Socializar a los departamentos de Operaciones/Mantenimiento/SSA; la ejecución del proyecto, a fin que se programe la liberación	Supervisor
R05	Cambio de alcance por la inspección de tanques con inclusión de cantidades de obra, con el informe del inspector puede existir variaciones respecto al alcance de reparación de tanques.	Evitar	Mejorar el alcance de la contratación previa para el estudio de integridad mecánica de los tanques	Inspector
R06	Problemas en la gestión de materiales, al no realizar las requisiciones de los materiales de larga entrega en el tiempo programado	Mitigar	Asignar recurso humanos al área de procura, monitoreo a los proveedores y establecer los canales de comunicación	Especialista de Adquisiciones
R07	Procesos de selección de técnicos especializados para realizar los trabajos	Explotar	Ampliar sistema de información en redes sociales, TV, Radio, para tener mejor acogida	Supervisor

Risk Id	Descripción de los Riesgos < Causa - Riesgo - Efecto >	Estrategia	Acciones	Responsable
R08	Problemas en la provisión de equipo pesado, maquinarias y herramientas	Explotar	Ampliar requerimiento en forma nacional e internacional	Supervisor
R09	Materiales adquiridos defectuosos incumpliendo normativas	Evitar	Mejorar criterios de evaluación en las adquisiciones	Supervisor
R10	Incumplimiento de los estándares de calidad, podría darse la no conformidad con las normativas o requisitos establecidos.	Evitar	Supervisión permanente en las actividades del proyecto.	Supervisor QA/QC
R11	Demoras en la ejecución de las diferentes fases de reparación de tanques	Mitigar	Monitoreo y actualización permanente del plan de proyecto, cronograma, costo.	Intendente
R12	Condiciones del clima adversas, en la reparación de tanques es importante contar con el clima sin lluvias, ni humedad alta	Aceptar	Al ser un agente natural, no se tiene incidencia.	Externo
R13	Conflictos laborales, entre trabajadores y la empresa de servicios	Mitigar	Supervisión del plan de comunicación de las empresas de servicios, monitoreo de cumplimiento de obligaciones	Contratista
R14	Retrasos en la provisión de los equipos para realizar las pruebas y Ensayos no destructivos	Explotar	Ampliar requerimiento en forma nacional e internacional	Gerente de proyecto
R15	Desconocimiento de los procedimientos del especialista de calidad	Evitar	Selección de personal de Pruebas y END acorde al requerimiento del proyecto.	Supervisor QA/QC
R16	Check list con las instalaciones incompleta conforme los requisitos.	Mitigar	Seguimiento del RDO (reporte diario de obra) visualizando las actividades que se van cumpliendo	Gerencia de proyectos
R17	Insatisfacción del cliente: Clientes o partes interesadas insatisfechas con los resultados entregados, lo que puede generar conflictos en el cierre administrativo.	Evitar	Previo a la definición del alcance, realizar el levantamiento de información con reunión en campo con los stakeholders del proyecto.	Gerencia de proyectos

4.3. Desarrollar la planificación de la gestión de las adquisiciones.

4.3.1. Plan para la gestión de adquisiciones.

PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES			
Nombre del Proyecto	REPOTENCIACIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO EN EL DISTRITO AMAZÓNICO		
Project Manager	Marcelo Cabrera / Luis Villafuerte	Fecha de elaboración:	15/5/2024
Aspectos del proyecto a considerar			
<ul style="list-style-type: none"> • Se define la necesidad de adquirir los materiales de mayor importancia que el proyecto • Se determinará la forma de ejecución y monitoreo de las adquisiciones 			
Proceso de la planificación y ejecución de Adquisiciones			
<p>Para desarrollar la gestión de adquisiciones de los bienes a ser adquiridos se deberá realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El grupo de trabajo encargado informará al jefe del grupo de la procura de los recursos necesarios y de larga entrega que deben ser adquiridos • Desarrollar toda la documentación de las requisiciones en un tiempo determinado. • Enviar al jefe del equipo de trabajo encargado de las adquisiciones para la aprobación de los recursos a ser adquiridos • Completar el expediente del método de gestión de la organización que constan: presupuesto referencial tomados de las cotizaciones de los proveedores calificados, informe técnico justificativo, informe del presupuesto referencial, requisición de compra, matriz de evaluación técnica. • Una vez aprobada la requisición de compra el responsable del equipo de trabajo enviará toda la documentación al departamento de compras. 			
Documentación de gestión de adquisiciones			
<ul style="list-style-type: none"> • El equipo de trabajo tiene que revisar el proceso a seguir para el flujo de aprobaciones. • El equipo de trabajo de realizar toda la documentación habilitante para poder realizar las adquisiciones. • 			
Proceso de monitoreo de las adquisiciones			

- El gerente de proyectos y el director de proyecto realizarán el monitoreo de las adquisiciones del proyecto.
- Para dar un seguimiento de avance de las adquisiciones, se efectuará reuniones semanales y participarán, los coordinadores /jefes de grupo de proyecto.
- Es importante la comunicación oportuna de quienes forman el equipo de trabajo en caso de existir novedades del asunto de generación de la documentación de las adquisiciones.
- Se debe informar por parte del equipo de trabajo las situaciones de tiempos de entrega del proveedor adjudicado para que se verifique que no afecte al proyecto.

Como aspecto relevante en el proyecto de repotenciación de tanques está establecido la procura de las planchas de acero, para el desarrollo del proyecto tomando con cuenta la información de enseñanzas estudiadas de proyectos anteriores, como así recomienda las guías del PMBOK® v6, que en su estandar para la gestión de adquisiciones.

Se ha considerado importante anexar de la gestión de adquisiciones de la organización que corresponde al documento:

H03.02 Adquisición de Bienes - Anexo 4

Se puede apreciar la información del proceso de gestión:

- MACROPROCESO: ABASTECIMIENTOS
- PROCESO: ADQUISICION DE BIENES
 - PROPÓSITO
 - ALCANCE
 - DUEÑO DEL PROCESO
 - POLÍTICAS DEL PROCESO
 - DEFINICIONES Y/O ABREVIATURAS
 - RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD
 - CONTROL DE REGISTROS GENERADOS
 - DESCRIPCION DE ACTIVIDADES (Diagrama de flujo)

Para la Requisición de Compra se anexa:

Formato ABS.03.FO.01 (V02) Anexo 5

Se visualiza las siguientes variables a considerar:

- DATOS DEL AREA REQUIRIENTE
- JUSTIFICACION DE LA COMPRA
- DESCRIPCION GENERRAL DE LA COMPRA
- COMBINACION CONTABLE
- NUMERO DE SOLICITUD DE COMPRA DEL SISTEMA EBS
- ESPECIFICACIONES TECNICAS / DESCRIPCION
- CONDICIONES GENERALES Y ESPECIALES A CONSIDERAR EN LA ADQUISICION
- FIRMAS DE RESPONSABILIDAD.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES.

Se puede indicar que este plan de proyecto para la repotenciación de los tanques de almacenamiento del Distrito Amazónico, se lo ha realizado aplicando estrictamente las guías del PMBOK, del cual se ha logrado apreciar resultados en cuanto a optimizar los procesos, como el de aplicar los diferentes modelos para un mejor monitoreo del desarrollo de proyectos garantizando reducir las pérdidas de producción, minimizando el impacto ambiental.

Los diferentes análisis recomendados por las guías prácticas del PMBOK aplicados en el proyecto han permitido demostrar que se pueden plasmar las pautas para obtener los resultados esperados en las fases preparatorias, precontractuales y de ejecución de proyectos, cumpliendo con los objetivos de la organización.

5.2. RECOMENDACIONES.

Se recomienda a la organización implementar en sus proyectos; Los análisis realizados en este plan de proyecto, con la finalidad de disponer de información que sirve para complementar con las demás actividades asociados a los objetivos empresariales.

Se recomienda utilizar los diferentes softwares de análisis que se han aplicado en este plan de proyecto, siguiendo estrictamente el sistema de gestión del PMBOK.

Se recomienda a los equipos de trabajo, para proyectos de repotenciación de tanques utilizar de manera obligatoria todas las normativas, especificaciones, nacionales e internacionales, dando garantía de proyectos que cumplan las exigencias técnicas de sus clientes.

Referencias

Project Management Institute, I. (2018). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) / Project Management Institute*. Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 EE.UU.: Project Management Institute, Inc., editor.

Sanchez, D. (2020). *ÁNALIS FODA O DAFO*. Madrid: Bubok Publishing.

Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management (15th Edition)*. Pearson. ISBN.

API AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. API STANDARD 650. Welded Tanks for Oil Storage.

API AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. API STANDARD 653. Tank Inspection, Repair, Alteration, and Reconstruction.

API AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE. API RECOMMENDED PRACTICE 652. Lining of Aboveground Petroleum Storage Tank Bottoms.

NACE Standard RP0285 (latest revision), "Corrosion Control of Underground Storage Tank Systems by Cathodic Protection" (Houston, TX NACE).

ASME IX. PART QW WELDING. Article I, WELDING GENERAL REQUIREMENTS.

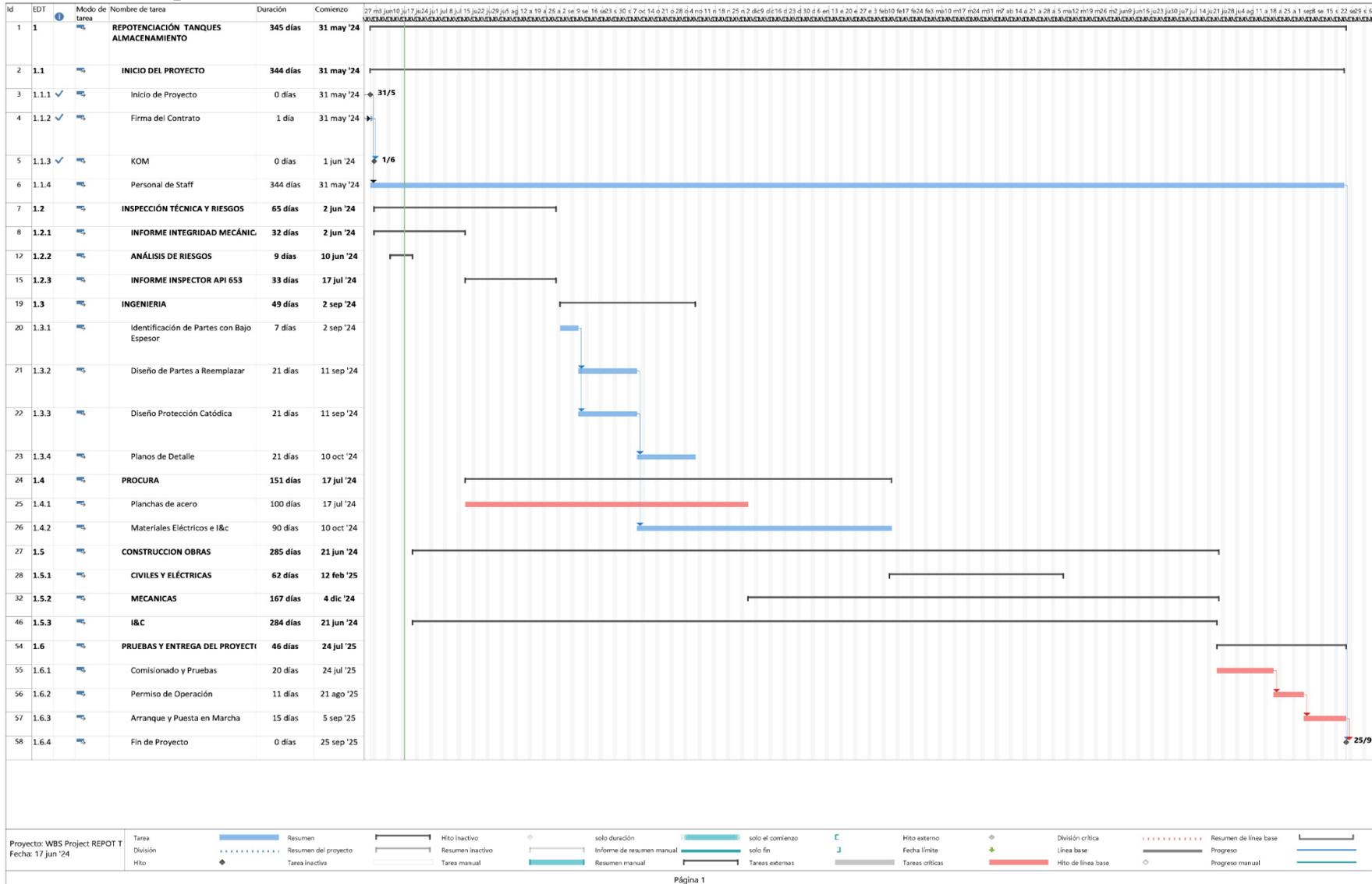
PETROECUADOR. EXP.03.RC.DR.08 Especificación de Sistemas de Recubrimientos

PETROECUADOR. EXP.03.RC.FO.127 LISTADO PARA LA ESPECIFICACIÓN DE SISTEMAS DE RECUBRIMIENTOS.

PETROECUADOR. EXP.03.RC.DR.07 ESPECIFICACIÓN DE SOLDADURA

ANEXOS

Anexo 1: Cromograma



Anexo 2: Formato Solicitud de cambio

	FORMATO PCA.08.04.PR.01.FO.01 (v02) Formato Solicitud de cambio Acta de aprobación N° 00408 17/01/2017
---	--

Solicitud de cambio No.: *Código Proyecto-#Contrato-SC-001*

Fecha de solicitud: *DD/MM/AAAA*

Nombre del proyecto:

Objeto del contrato:

- | | |
|---|-----|
| 1.- Prórroga de plazo | () |
| 2.- Rubros nuevos | () |
| 3.- Incremento o decremento de rubros existentes | () |
| 4.- Calidad | () |

Impacto en el Contrato

Justificación <i>Análisis, justificación y criterio técnico de la Solicitud de Cambio</i>
Impacto en el Alcance <i>Describe si es el caso los impactos esperados dentro del alcance</i>
Impacto en el Tiempo <i>Describe si es el caso los impactos esperados dentro del plazo establecido</i>
Impacto en el Costo <i>Describe si es el caso los impactos esperados dentro del costo</i>
Impacto en la Calidad <i>Describe si es el caso los impactos esperados dentro de la calidad</i>

Explique claramente la razón que justifica que se efectue un cambio que afecte a Tiempo, Costo o Alcance del contrato.

Afectación a la ruta crítica

--

Explique claramente cómo la solicitud de cambio afecta a la ruta crítica.

Valor original del contrato	
Valor del contrato actualizado	

Valor de la Solicitud de Cambio actual	
Nuevo Valor del Contrato	

Fecha de inicio de contrato	
Plazo original contractual	
Fecha de fin vigente de contrato	
Número de días de prórroga de plazo solicitado	
Nueva fecha de fin de contrato	

Observaciones y Recomendación

--

Indique de manera detallada las observaciones y recomendación que tienen relación con el cambio.

Adjuntar:

- Pedido de la contratista, usuario o fiscalizador y comunicaciones cursadas.
- Análisis de requerimiento
- Cronograma actualizado en Primavera P6
- Cuadro de variaciones de rubros, en cantidad y costos
- Para el caso de rubros nuevos, se debe adjuntar el análisis de precios unitarios y el diccionario de la EDT de dichos rubros
- Copia del libro de obra

Firma Fiscalizador

Fuente: PCA.08.04.PR.01.FO.01 SOLICITUD CAMBIO

Para la aprobación de un cambio solicitado se realizará mediante el Acta de aprobación de los cambios que se indica a continuación:

Formato acta de control de cambios

	PCA.08.04.PR.01.FO.02 (v03) FORMATO ACTA DE CONTROL DE CAMBIOS Acta de aprobación N° 00551 Fecha: 23/05/2019
---	---

Nombre del proyecto _____ N° Contrato _____ Gerencia: _____	Reunión N°: _____ Nombre de la contratista _____ Fecha: _____
---	---

Área: _____

Página: 1 De 1

Presidido por: _____

TIPO DE CAMBIO

<input type="checkbox"/>	PRORROGA DE PLAZO	<input type="checkbox"/>	INCREMENTO DE VOLUMEN DE OBRA
<input type="checkbox"/>	SUSPENSIÓN TOTAL	<input type="checkbox"/>	DECREMENTO DE VOLUMEN DE OBRA
<input type="checkbox"/>	SUSPENSIÓN PARCIAL	<input type="checkbox"/>	RUBROS NUEVOS
<input type="checkbox"/>	TÉCNICO/ADMINISTRATIVO	<input type="checkbox"/>	ACTUALIZACIÓN DE HITOS

DOCUMENTOS HABILITANTES

1	
2	

ANÁLISIS

1	
2	

RESULTADOS

1	
2	NOTA: En caso de suspensión parcial definir las actividades que serán afectadas

VARIACIONES

	%	CANTIDAD	UNIDAD
PRORROGA DE PLAZO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	dias
SUSPENSIÓN TOTAL	<input type="text"/>	<input type="text"/>	dias
SUSPENSIÓN PARCIAL	<input type="text"/>	<input type="text"/>	dias
INCREMENTO DE VOLUMEN DE OBRA	<input type="text"/>	<input type="text"/>	USD
DECREMENTO DE VOLUMEN DE OBRA	<input type="text"/>	<input type="text"/>	USD
RUBROS NUEVOS	<input type="text"/>	<input type="text"/>	USD

DATOS FINALES DEL PROYECTO

TIEMPO		COSTO		OBSERVACIONES
ANTERIOR	ACTUAL	ANTERIOR	ACTUAL	

FLUJO FINANCIERO MENSUALIZADO (Obtener flujo financiero mensualizado de Primavera P6 y adjuntar al acta)				
AVANCE FÍSICO PLANIFICADO MENSUAL (Obtener de Primavera P6 y adjuntar al acta)				
INDICADORES ECONOMICOS Y FINANCIEROS ACTUALIZADOS (VAN, TIR, B/C y ROI)				
ASISTENTES A LA REUNIÓN				
NOMBRE	GERENCIA	ÁREA	CARGO	FIRMA
			Subgerente de Proyectos/PMO	
			Director de Proyecto	
			Fiscalizador	
CONTRATISTA				

Fuente: PCA.08.04.PR.01.FO.02 ACTA CAMBIO

Anexo 3: Formato acta de cierre

	<h2>ACTA DE CIERRE</h2>	Código: PCA.08.04.FO.01
		Fecha del versionamiento: Agosto - 2022
		Versión: 03

Código y nombre del proyecto: 13T109 Construcción de.....

Gerencia: Gerencia de Transporte

Área Operativa o Administrativa: Terminal Pascuales

Ubicación Geográfica: Latitud y longitud

Zona: Zona 9

Provincia(s): Guayas

Cantón(es): Guayaquil

1. Equipo de proyecto

Patrocinador ejecutivo:

Director de proyecto:

Fiscalizador:

Etc.

2. Cumplimiento de objetivos

Categoría	Descripción	Comentarios
Objetivo general	Resultado esperado (el Qué y Cuándo) + MEDIANTE + Acciones (el Cómo)	Cumplido a satisfacción
Objetivos específicos		Razón del incumplimiento

3. Alcance del proyecto

Entregable	Validación y Comentario
Entregable 1.- Código EDT y nombre del entregable	Ingresar control de cambio y resumen del cambio
Entregable 2.- Código EDT y nombre del entregable	Cumplido sin control de cambios
Entregable 3.- Código EDT y nombre del entregable	
Entregable 4.- Código EDT y nombre del entregable	
Entregable 5.- Código EDT y nombre del entregable	
Entregable 6.- Código EDT y nombre del entregable	
Entregable 7.- Código EDT y nombre del entregable	
Entregable 8.- Código EDT y nombre del entregable	
Entregable 9.- Código EDT y nombre del entregable	
Entregable 10.- Código EDT y nombre del entregable	

Entregables (EDT) hasta el nivel dos de los contratos de anteproyecto o proyecto

4. Aceptación del usuario

Con documento No. el usuario acepta definitivamente que con los entregables antes indicados se ha cumplido con el alcance solicitado por el usuario.

5. Consolidación de información entregada

Categoría de información	Observación	Verificado
Licencias y permisos		
Licencias ambientales	Entregado a SSA	Si
Permisos de construcción		
Documentación		
Planos "As Built"		
Memorias de Diseño y especific. técnicas		
Acta de Valoración de Activos Fijos		
Lecciones aprendidas		
Manuales de operación		
Manuales de operación y mantenimiento		

6. Cierre de contratos

Contratos	# Acta definitiva	Fecha del acta
2010135 + Objeto del contrato	Acta No. 2015120	12/04/2015
2011222 + Objeto del contrato		
...		

7. Cierre tiempo

TIEMPO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO POR ETAPA			
IDEA			
Fecha inicio: <i>(fecha de recepción del requerimiento)</i>		Fecha fin: <i>(fecha de la aprobación de la Pre factibilidad)</i>	
PROPUESTA			
Fecha inicio: <i>(fecha de la aprobación de la Pre factibilidad)</i>		Fecha fin: <i>(fecha de la resolución del Directorio)</i>	
EJECUCIÓN			
Fecha inicio: <i>(fecha de la resolución del Directorio)</i>		Fecha fin: <i>(Fecha del acta de cierre del proyecto)</i>	
Detalle de los contratos suscritos	Detalle	Condición	Días
CONTRATO N° <i>(Repetir esta información para el número de contratos generados y complementarios)</i>	Plazo original	Plazo estipulado en el contrato	120
	Prórroga de plazo	N°. de días	10
	Suspensiones	N°. de días	15
	PLAZO TOTAL	Suma total	145
	Fecha inicio del contrato	Fecha establecida en contrato	dd/mm/aaaa
	Fecha fin del contrato	Fecha incluida plazo total	dd/mm/aaaa

8. Cierre financiero

COSTO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO POR FASE	
ANTEPROYECTO	
Contrato: # de contrato y objeto del contrato <i>(principal y/o complementario)</i>	Monto: <i>(Valor Ganado obtenido de la EBS)</i>
PROYECTO	
Contrato: # de contrato y objeto del contrato <i>(principal y/o complementario)</i>	Monto: <i>(Valor Ganado obtenido de la EBS)</i>
Contrato: # de contrato y objeto del contrato <i>(principal y/o complementario)</i>	Monto: <i>(Valor Ganado obtenido de la EBS)</i>
Otros costos: <i>Costos de materiales y equipos retirados de bodega, tasas municipales, permisos, licencias, costos de importación, expropiaciones, etc.</i>	Monto: <i>(Valor Ganado obtenido de la EBS)</i>
TOTAL PROYECTO	Monto: <i>(Valor Ganado obtenido de la EBS)</i>

9. Liberación de recursos

Tipo de recurso	Fecha de liberación
Personal	
Materiales y equipos	
Instalaciones físicas	

Presupuesto	

10. Indicadores económicos finales actualizados

TIR:

VAN:

B/C:

ROI:

11. Cierre administrativo del proyecto

Una vez que se ha liberado el equipo, cerrado en las herramientas EBS, GPR y primavera, y se ha cerrado financieramente el proyecto, podemos cerrar el proyecto administrativamente. El Gerente de la Unidad de negocio con memorando No. , informa formalmente a la Gerencia General sobre la finalización del proyecto los resultados del proyecto.

Fecha:

Cargo: Gerente de Unidad de Negocio	Cargo: Subgerente Proyectos	Cargo: Director de proyecto
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:	Firma:

Fuente: PCA.08.04.FO.01 Acta de Cierre (v03)

Anexo 4: H03.02 Adquisición de Bienes

	MACROPROCESO: ABASTECIMIENTOS	Código: H03.02
		Fecha: 11/01/2011
		Versión: 1
	PROCESO: ADQUISICIÓN DE BIENES	Páginas: 1 de 2
	SUBPROCESO:	Elaborado por: COORDINACIÓN DE MACROPROCESOS
SUBPROCESO1:	Revisado por: SUBGERENTE DE GESTIÓN DE ABASTECIMIENTOS	
SUBPROCESO 2:	Aprobado por: SUBGERENTE DE GESTIÓN DE ABASTECIMIENTOS	

1. PROPÓSITO

ABASTECER DE MANERA PROGRAMADA, COORDINADA, OPORTUNA Y EFICIENTE LOS BIENES NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y OPERATIVA DE LA EMPRESA.

2. ALCANCE

Desde: TRAMITAR REQUERIMIENTO DE BIENES INCLUIDOS EN EL PAC O EN SUS REFORMAS

Hasta: "ENTREGA - RECEPCIÓN" CON ÁREA USUARIA

3. DUEÑO DEL PROCESO

ANALISTA DE COMPRAS

4. POLÍTICAS DEL PROCESO

- 4.1 EN LA EJECUCIÓN DE ESTE PROCESO, 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.
- 4.2 SE DEBERÁ APLICAR ESTRICTAMENTE LA LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA Y SU REGLAMENTO.
- 4.3 SE DEBERÁ APLICAR LA NORMATIVA VIGENTE PARA EL COMERCIO INTERNACIONAL.

5. DEFINICIONES Y/O ABREVIATURAS

ADJUDICACIÓN : ACTO ADMINISTRATIVO POR EL CUAL LA MÁXIMA AUTORIDAD O SU DELEGADO OTORGA DERECHOS Y OBLIGACIONES DE MANERA DIRECTA AL OFERENTE SELECCIONADO, SURTIENDO EFECTO A PARTIR DE SU NOTIFICACIÓN Y SOLO SERÁ IMPUGNABLE A TRAVÉS DE LOS PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS EN LA LEY.

DECLARATORIA DE DESIERTO : ES EL ACTO EN EL QUE LA MÁXIMA AUTORIDAD O SU DELEGADO ANTES DE LA ADJUDICACIÓN DEJA SIN EFECTO EL PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN POR LAS CAUSALES ESTABLECIDAS EN LA LEY.

INCOPI : INSTITUTO NACIONAL DE CONTRATACIÓN PÚBLICA, ÓRGANO RECTOR DE LA CONTRATACIÓN PÚBLICA.

PLIEGOS : DOCUMENTOS PRECONTRACTUALES ELABORADOS Y APROBADOS PARA CADA PROCEDIMIENTO, QUE SE SUJETARÁN A LOS MODELOS ESTABLECIDOS POR EL INCOPI.

PRESUPUESTO REFERENCIAL : MONTO DEL OBJETO DE CONTRATACIÓN DETERMINADO POR LA ENTIDAD CONTRATANTE AL INICIO DE UN PROCESO PRECONTRACTUAL, EL CUAL SE LO OBTENDRÁ A TRAVÉS DE LA RESPECTIVA METODOLOGÍA.

PROVEEDOR : ES LA PERSONA NATURAL O JURÍDICA NACIONAL O EXTRANJERA; QUE CONSTA HABILITADA EN EL RUP, PARA PROVEER BIENES, EJECUTAR OBRAS Y PRESTAR SERVICIOS, INCLUIDOS LOS DE CONSULTORÍA, REQUERIDOS POR LA ENTIDAD CONTRATANTE.

RESOLUCIÓN MOTIVADA : ES EL ACTO EN EL QUE LA MÁXIMA AUTORIDAD O SU DELEGADO ADJUDICA, DECLARA DESIERTO O CANCELA UN PROCEDIMIENTO.

6. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

Puesto	Responsable	Autoridad
AREA USUARIA	GENERAR REQUERIMIENTO, PRESUPUESTO REFERENCIAL, ELABORAR INFORMACIÓN ESPECÍFICA PARA PLIEGOS Y PROYECTO DE CONTRATO Y VERIFICAR STOCK	
COORDINADOR SENIOR DE PRESUPUESTO	VERIFICAR Y EMITIR CERTIFICACIÓN PRESUPUESTARIA	
COMISIÓN TÉCNICA O QUIEN HAGA DE SUS VECES	ENCARGADO DEL PROCEDIMIENTO PRE-CONTRACTUAL	
ANALISTA DE COMPRAS	EJECUTAR EL PROCEDIMIENTO DETERMINADO	

	MACROPROCESO: ABASTECIMIENTOS	Código: H03.02
		Fecha: 11/01/2011
		Versión: 1
	PROCESO: ADQUISICIÓN DE BIENES	Páginas: 2 de 2
	SUBPROCESO:	Elaborado por: COORDINACIÓN DE MACROPROCESOS
SUBPROCESO1:	Revisado por: SUBGERENTE DE GESTIÓN DE ABASTECIMIENTOS	
SUBPROCESO 2:	Aprobado por: SUBGERENTE DE GESTIÓN DE ABASTECIMIENTOS	

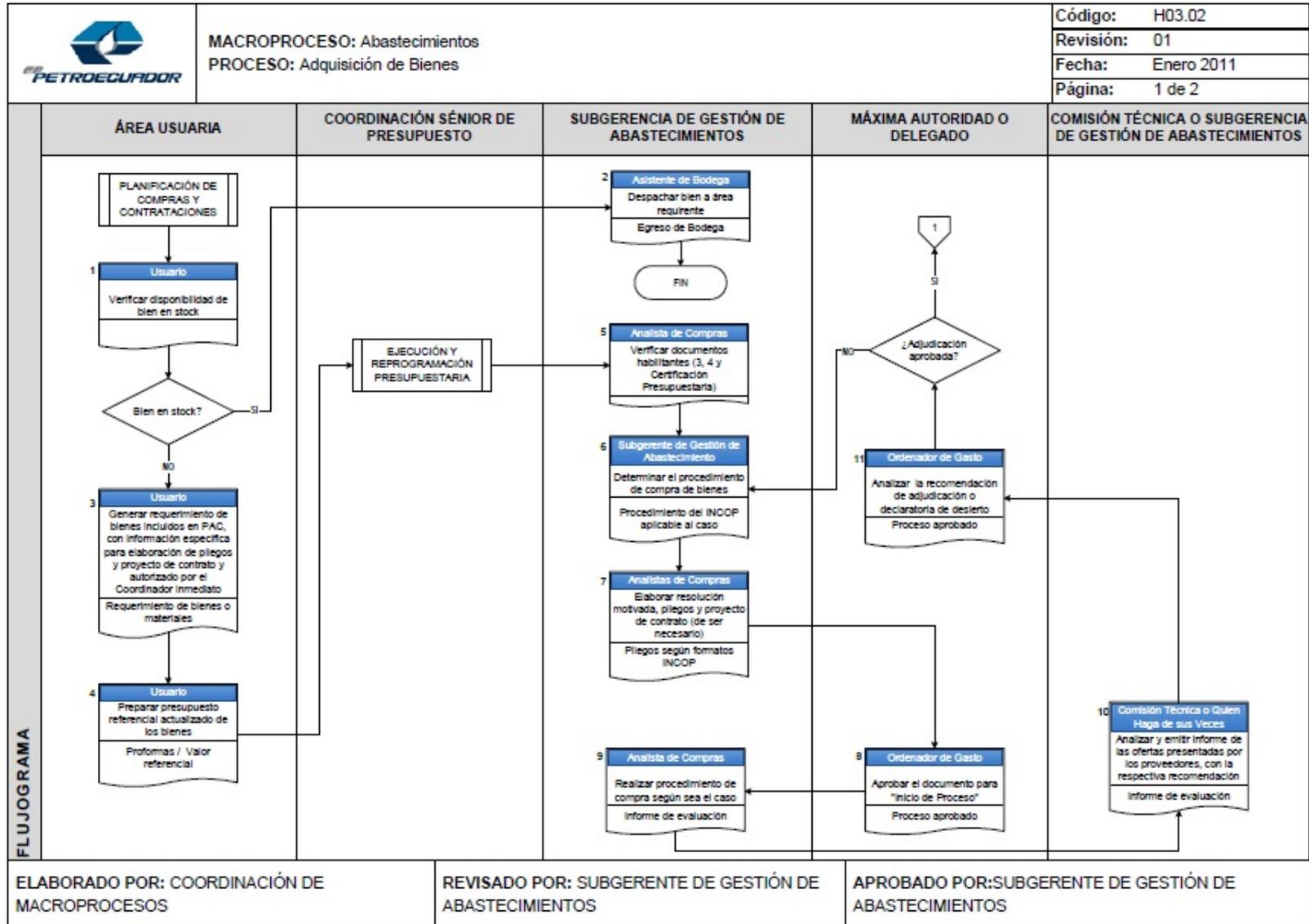
Puesto	Responsable	Autoridad
SUBGERENTE DE GESTIÓN DE ABASTECIMIENTOS	DETERMINAR PROCEDIMIENTO A APLICAR	
ORDENADOR DE GASTO		DESIGNAR ADMINISTRADOR DE CONTRATO Y APROBAR ORDEN DE PAGO.

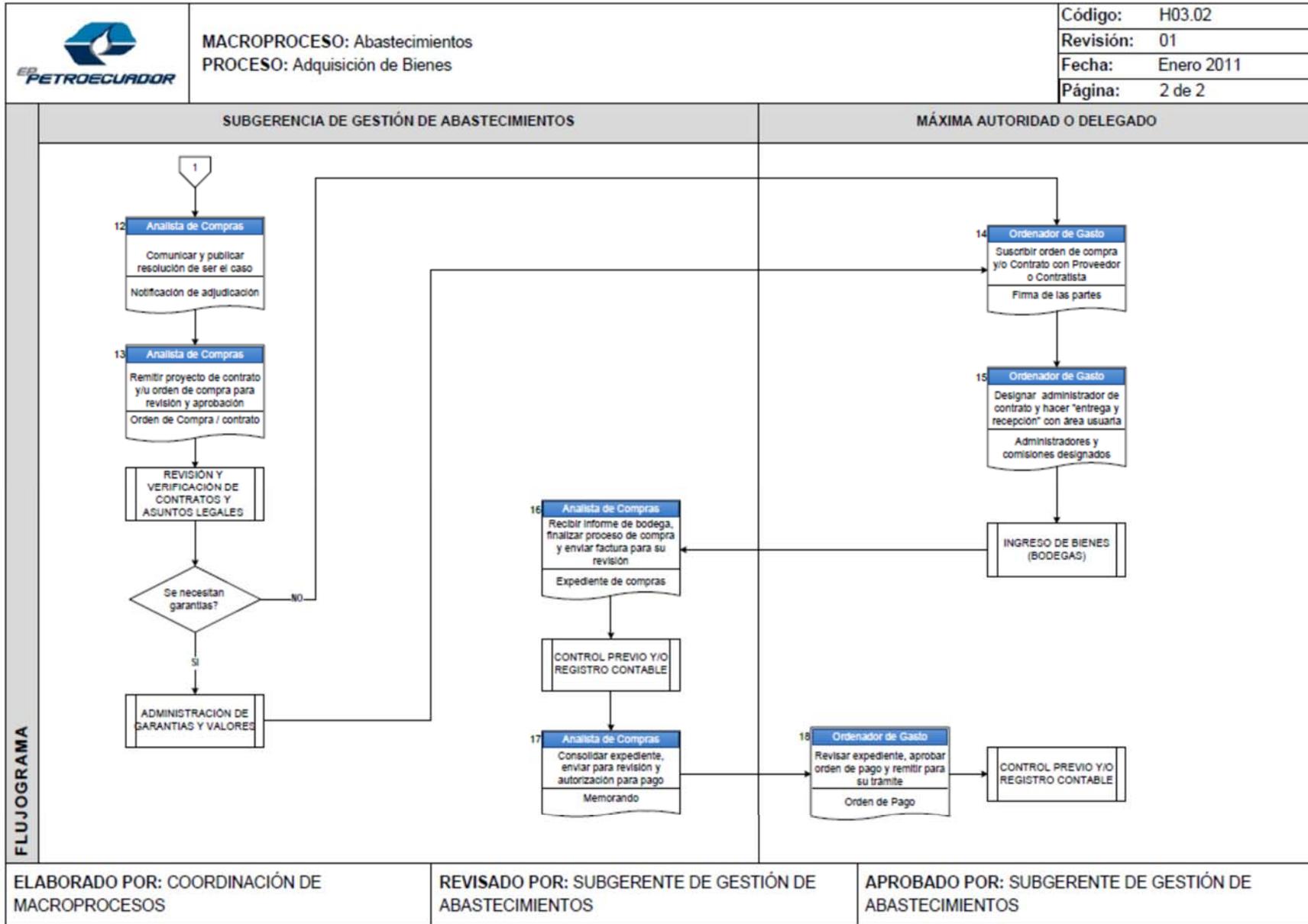
7. CONTROL DE REGISTROS GENERADOS

8. DOCUMENTOS RELACIONADOS

DOCUMENTOS	
Código	Nombre
H03.03-PR-01	PROCEDIMIENTO DESCONCENTRACIÓN EMPRESARIAL

9. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES (Diagrama de flujo)





Anexo 5: Formato ABS.03.FO.01

		FORMATO: ABS.03.FO.01 (V02) REQUERIMIENTO DE COMPRA DE BIENES Acta de aprobación N° 00303 01/02/2017					
1.*LUGAR		2.*GERENCIA / SUBGERENCIA / UNIDAD ORGÁNICA		3.*DPTO O UNIDAD		4.*BODEGA QUE TRAMITA	
5.*LÍNEA PAC: Adjuntar constancia de línea PAC proporcionado por Planificación de				7.*TIPOCOMPRA <input type="checkbox"/> LOCAL <input type="checkbox"/> IMPORTACIÓN			
*CÓDIGO CPC:				8.*COMBINACIÓN CONTABLE			
6.*JUSTIFICACIÓN DE LA COMPRA: (Adjuntar memorando de motivación)				- Stock Bodega:			
				- Cargo Directo:			
				- Proyecto:			
				# de Proyecto:		# de Tarea:	
				Fecha erogación:		Tipo de erogación:	
				- Activo Fijo:			
9.*DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA COMPRA:						10.*NÚMERO DE SOLICITUD DE COMPRA DEL SISTEMA EBS (campo a ser llenado por Bodega)	
						<input type="text"/>	
11.*ESPECIFICACIONES TÉCNICAS / DESCRIPCIÓN							
ITEM No.	REFERENCIA/ CÓDIGO ART.	CANTIDAD A PEDIR	UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN / ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLETAS Y DETALLADAS	VALOR UNITARIO (SIN IVA)	VALOR TOTAL (SIN IVA)	
1							-
2							-
3							-
4							-
5							-
6							-
7							-
8							-
9							-
10					TOTAL		-
12.*NOTA: (Especificar adjuntos)							
13.*FUENTE DE PRECIOS <input type="checkbox"/> INVENTARIO <input type="checkbox"/> COTIZACIÓN / PRECIOS DE MERCADO <input type="checkbox"/> OTRAS FUENTES CONFIABLES							
14.*METODOLOGÍA UTILIZADA PARA DETERMINAR EL PRECIO REFERENCIAL (adjuntar documentación de soporte):							
15.*MATERIAL EXISTENTE EN STOCK DE BODEGA (campo a ser llenado por Bodega)							
MATERIAL EXISTENTE STOCK BODEGA SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> EL STOCK NO SUPLE EL PEDIDO ITEMS :							
JUSTIFICACIÓN DE NECESIDAD DE MATERIAL ADICIONAL:							
CERTIFICA ADMINISTRADOR/A BODEGA NOMBRE: _____ ROL: _____ FIRMA: _____							
CONDICIONES GENERALES Y ESPECIALES A CONSIDERAR EN LA ADQUISICION							
16.*FECHA REQUERIDA POR EL USUARIO :							
17.*ENTREGAS DEL MATERIAL : <input type="checkbox"/> TOTAL <input type="checkbox"/> PARCIAL							
18.*TIEMPO DE ENTREGA DE MATERIAL				DIAS		19.*CADUCIDAD MÍNIMA	
						MESES	
20. PRUEBAS Y CERTIFICACIONES A SOLICITAR PARA VERIFICAR LA CALIDAD DEL MATERIAL A RECIBIR EN CASO DE REQUERIR (DETALLAR LAS PRUEBAS).							
21. DOCUMENTOS QUE DEBERÁN PRESENTAR LOS OFERENTES PARA EVIDENCIAR EL CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:							
22. CONDICIONES SOLICITADAS PARA RECIBIR EL MATERIAL: (Paletizado, Embalado, Enzunchado, etc)							
NOTA ACLARATORIA: MATERIAL DEBERÁ SER ENTREGADO EN BODEGAS DE EPP POR UN DELEGADO OFICIAL DE LA CONTRATISTA (No por choferes, DHL, correos, etc.)							
23.*SOLICITANTE (JEFATURA)		APROBADOR (INTENDENTE / SUPERINTEND. / SUBGERENTE)			25.*APROBADOR TIC's (En caso de requerirse) (SUBGERENTE DE TIC's o JEFE ZONAL DE TIC's)		
NOMBRE:		NOMBRE:			NOMBRE:		
FRMA:		FRMA:			FRMA:		
FECHA:		FECHA:			FECHA:		
ROL:		ROL:			ROL:		

Nota: Los campos con asterisco (*) son obligatorios