

DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA DE
ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROS EN ESTADO LÍQUIDO EN TERMINAL
DE LÍQUIDOS DE BARRANQUILLA.

FARID GUILLERMO ORTIZ VILLAFañE

CARLOS ALFREDO ESQUIVIA SIADO

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BARRANQUILLA - COLOMBIA
2020

DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA DE
ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PELIGROS EN ESTADO LÍQUIDO EN TERMINAL
DE LÍQUIDOS DE BARRANQUILLA.

FARID GUILLERMO ORTIZ VILLAFañE

CARLOS ALFREDO ESQUIVIA SIADO

Monografía presentada como requisito para obtener el título de Especialista en Gerencia
de Proyectos

Director:

JAIME ENRIQUE GARCIA CASTRO

ING. INDUSTRIAL

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
BARRANQUILLA - COLOMBIA
2020

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a nuestras familias por el amor, paciencia y fortaleza que nos han entregado a pesar del poco tiempo dedicado durante la realización de la Especialización en Gerencia de Proyectos, a todos los docentes que permitieron el buen desarrollo de este trabajo académico y que permanecerán en nuestros corazones.

Farid Guillermo Ortiz Villafañe

Carlos Alfonso Esquivia Siado

Agradecimientos

Queremos extender estos agradecimientos principalmente a Dios que nos permite la vida, iluminar nuestras decisiones y fortalecer nuestra persistencia frente al logro de este objetivo. A nuestra familia por su paciencia en la espera de nuestro tiempo, su apoyo moral y espiritual. A los docentes de la Universidad Simón Bolívar Sede Posgrados que entregaron valiosamente su conocimiento y experiencia para guiarnos durante las horas de clase de esta Especialización orientada a la formación integral en la gestión de proyectos con base en el PMI. Al director de Trabajo de grado Jaime Enrique García Castro por su conocimiento y voluntad para acompañarnos en el buen desarrollo de este documento, y a todos aquellos que con su contribución nos animaron a terminar la Especialización en Gerencia de Proyectos.

CONTENIDO

	Pág.
1.1.1 Cliente	1
1.1.2 Producto	1
1.1.3 Misión	1
1.1.4 Visión.....	1
1.1.5 DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO (MATRIZ DOFA).....	1
1.1.6 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE EMPRESA/CLIENTE	3
1.2 FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA.....	6
1.2.1 Descripción de la Cultura de la organización.....	6
1.2.2 Estructura de la organización.	6
1.2.3 Infraestructura para el proyecto.	7
1.2.4 Recursos humanos existentes: Roles - Perfil Profesional - Destrezas	7
1.2.5 Estándares y normas gubernamentales o industriales.	9
1.2.6 Sistemas de información de la gestión de proyectos (intranet, software)	35
1.2.6.1 Software	35
1.2.6.2 Intranet	36
1.2.7 Sistema de comunicación (tecnología, medios, registro)	36
1.3 ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN.....	36
1.3.1 Procesos estándar de la organización (seguridad, calidad, ambiente otros)	36
1.3.2 Guías, normas, criterios de medición y evaluación	36
1.3.3 Plantillas disponibles (de uso corriente)	37
1.3.3.1 Formatos	37
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	38
2.2 ÁRBOL DE OBJETIVOS.	39
2.3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	40
2.3.1 Alternativa #1.	40
2.3.2 Alternativa #2.	40
2.3.3 Alternativa #3.	40
2.4 ESTRUCTURA ANALÍTICA DEL PROYECTO.	40
3. PROCESO DE INICIACIÓN	42
3.1 Enunciado del trabajo del proyecto	42
3.2 Contrato o indicaciones del patrocinador o cliente.	43

3.3 CASO DE NEGOCIO	43
3.3.1 Descripción de problema.....	43
3.3.2 Beneficios del proyecto	44
3.3.3 Objetivos e indicadores de éxito	44
3.3.4 Premisas	45
3.3.5 Restricciones.....	45
3.3.6 Alineación del proyecto con los objetivos estratégicos	46
3.3.7 Análisis del costo beneficio	46
3.3.8 Análisis de alternativas	47
3.3.9 Aprobaciones	48
3.4 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE FUENTES DE FINANCIACIÓN (TIEMPO, CUOTA, COSTO).....	48
3.4.1 Fuentes de financiación internas	48
3.4.2 Fuentes externas	49
3.4.3 Clasificación de las fuentes de financiación según su vencimiento.....	50
3.5 INDICADORES FINANCIEROS: TIR, VPN.	50
3.6 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO (PROJECT CHARTER).....	51
4. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO.....	56
4.1 Plan de gestión de la integración	56
4.1.1 CICLO DE VIDA PROYECTO Y TIPO DE CICLO	57
4.1.2 FASES DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN.....	57
4.1.3 PROCESOS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS APLICABLES	58
4.1.3.1 Gestión de la integración	58
4.1.3.2 Gestión del alcance del proyecto.....	58
4.1.3.3 Gestión del cronograma del proyecto	59
4.1.3.4 Gestión de los costos del proyecto.....	59
4.1.3.5 Gestión de la calidad del proyecto.....	59
4.1.3.6 Gestión de los recursos del proyecto.....	60
4.1.3.7 Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	60
4.1.3.8 Gestión de los Riesgos del Proyecto	60
4.1.3.9 Gestión de las Adquisiciones del Proyecto	61
4.1.4.0 Gestión de los Interesados del Proyecto.....	61
4.1.4. PROCESOS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PRODUCTO APLICABLES.....	61
4.1.5. PLAN DE CONTROL DE CAMBIOS.....	64
4.1.5.1 Administración de los cambios	65

4.1.6 PROCESOS DE AUTORIZACIÓN DEL TRABAJO	66
4.1.6.1 Definiciones	66
4.1.6.2 Responsabilidades del Grupo Ejecutor del Trabajo	66
4.1.6.3 Personal ejecutor de tarea de alto riesgo	67
4.1.6.4 Desarrollo y descripción de las actividades	67
4.1.7 PROCESO DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN.....	68
4.1.7.1 Documentación y control de versiones	68
4.1.7.2 Control de cambios.....	69
4.2 PLAN DE GESTION DE INTERESADOS.....	69
4.2.1 Registro de interesados.	69
4.2.2 Criterios para caracterización de los interesados.	70
4.2.3 Clasificación de los interesados (poder/interés).....	70
4.2.4 Matriz de poder e interés.....	71
4.2.5 Planificación de los interesados.....	72
4.2.6 Estrategias de gestión de los interesados	73
4.3 PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE	74
4.3.1 Descripción del proyecto.	75
4.3.2 Alcance del producto.	75
4.3.3 Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)	75
4.3.4 Diccionario de la EDT	75
4.3.5 Matriz de trazabilidad de los requisitos	76
4.3.6 Verificación del alcance.	76
4.3.7 Control del alcance.	76
4.4 GESTIÓN DE LOS REQUISITOS.....	77
4.4.1 Identificación de los requisitos	77
4.4.2 Análisis de requisitos	77
4.4.3 Documentación de requisitos	78
4.4.4 Gestión continua de requisitos	78
4.4.5 Proceso de priorización de requisitos	78
4.5 PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA.....	79
4.5.1 Definición de actividades.....	79
4.5.2 Secuencia de actividades y desarrollo de cronograma.	79
4.5.3 Estimación de la duración de las actividades.	80
4.5.4 Criterios para el control del cronograma.	80
4.5.5 Control de cambios al cronograma.	81

4.5.6	Medición de variaciones, desempeño y control del cronograma.....	81
4.5.7	Hitos del proyecto.....	81
4.6	PLAN DE GESTIÓN DEL COSTO.....	82
4.6.1.	Estimación de costo de las actividades.....	82
4.6.2	Línea base del costo y presupuesto del proyecto.....	83
4.6.3	Presupuesto general del proyecto.....	84
4.6.4	Flujo de caja del proyecto.....	86
4.6.5	Criterios para el control del presupuesto.....	87
4.6.6	Control de cambios al presupuesto.....	87
4.7	PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	88
4.7.1	Políticas de calidad de la empresa.....	88
4.7.2	Objetivos de calidad para el proyecto.....	89
4.7.3	Línea base de calidad del proyecto.....	90
4.7.4	Verificación de entregables.....	92
4.7.5	Organigrama para la calidad del proyecto.....	92
4.7.6	Roles o responsabilidades para la gestión de la calidad.....	93
4.8	PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS.....	95
4.8.1	Estructura de Desglose de Recursos RBS.....	96
4.8.1.2	Estimación paramétrica.....	97
4.8.1.3	Análisis de datos.....	97
4.8.2	Organigrama del proyecto.....	97
4.8.3	Roles y responsabilidades de los miembros del equipo.....	98
4.8.4	Matriz RACI.....	100
4.8.4.1	Nomenclatura de la matriz RACI.....	100
4.8.5	Necesidades de entrenamiento.....	106
4.8.6	Estrategias de construcción de equipos de trabajo.....	106
4.8.7	Plan de capacitación y desarrollo del equipo.....	106
4.9	PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES.....	107
4.9.2	Pautas para una buena comunicación.....	109
4.9.2.1	Reuniones.....	109
4.9.2.2	Correo electrónico.....	110
4.9.2.3	Almacenamiento de documentos.....	110
4.10	PLAN DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS.....	111
4.10.1	Métodos de identificación del riesgo.....	111
4.10.2	Herramientas de análisis de riesgo a utilizar.....	111

4.10.3 Categorización de los riesgos	111
4.10.4 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE LOS RIESGOS RBS	112
4.10.5 Riesgos identificados por categorías	115
4.10.6 Análisis cualitativo de los riesgos.....	119
4.10.7 Matriz de probabilidad e impacto	120
4.10.8 Escalas de impacto de riesgo	121
4.10.9 Análisis cuantitativo de los riesgos.....	121
4.10.10 Plan de respuesta para los riesgos identificados.	124
4.10.11 Plan de contingencias de los riesgos.	127
4.11 PLAN DE COMPRA Y SUBCONTRATACIONES “ADQUISICIONES”	127
4.11.1 Tipos de contratos a utilizar para cada adquisición.....	127
4.11.2 Métodos de selección de proveedores.....	128
4.11.3 Matriz de criterio de selección de proveedores / equipos.	128
4.11.4 Roles y responsabilidades de los interesados relativos a adquisiciones.	131
4.11.5 Las restricciones y los supuestos que pueden afectar las adquisiciones planeadas.....	131
4.11.5.1 Costos	131
4.11.5.2 Cronograma	132
4.11.5.3 Alcance.....	132
4.11.5.4 Tecnología	132
CONCLUSIONES.....	133
BIBLIOGRAFIA.....	134

TABLAS.

Tabla 1 Matriz DOFA de Terminal de líquidos de Barranquilla.....	1
Tabla 2. Objetivos Estratégicos de Terminal de Líquidos de Barranquilla.	3
Tabla 3. Recursos humanos en Terminal de Líquidos de Barranquilla.	7
Tabla 4. Estándares y normas gubernamentales o industriales.	9
Tabla 5. Matriz de marco lógico.	40
Tabla 6. Objetivos e indicadores de éxito.	44
Tabla 7. Objetivos estratégicos.....	46
Tabla 8. Análisis costo beneficio.	46
Tabla 9. Análisis de alternativas.	47
Tabla 10. Aprobaciones caso de negocio.	48
Tabla 11. Acta de constitución.	51
Tabla 12. Registro de los interesados.	56
Tabla 13. Control de los cambios.	64
Tabla 14. Registro para gestión de interesados.	69
Tabla 15. Estrategias de gestión de los interesados.	73
Tabla 16. Priorización de requisitos	78
Tabla 17. Hitos para el proyecto.	81
Tabla 18. Línea base del costo.	83
Tabla 19. Presupuesto General.	84
Tabla 20. Criterios para el control del presupuesto.	87
Tabla 21. Normativa Vigente para construcción de tanques.....	89
Tabla 22. Línea base de calidad del proyecto.....	90
Tabla 23. Roles para la gestión de la calidad.	93
Tabla 24. Roles y responsabilidades.....	98
Tabla 25. Matriz RACI.	100
Tabla 26. Plan de capacitación.	106
Tabla 27. Matriz para las comunicaciones del proyecto.	107
Tabla 28. Categorización de riesgos.	111
Tabla 29. Estructura de desglose de los riesgos RBS.....	112
Tabla 30. Riesgos identificados.	115

Tabla 31. Escala de probabilidad.	119
Tabla 32. Matriz de evaluación de los riesgos.	121
Tabla 33. Matriz de respuesta a los riesgos identificados.	124
Tabla 34. Plan de contingencias.	127
Tabla 35. Matriz para Selección de Proveedores.	128

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Estructura organizacional de Terminal de Líquidos de Barranquilla.	6
Ilustración 2. Infraestructura para el proyecto.	7
Ilustración 3. Árbol de problemas.	38
Ilustración 4. Árbol de Objetivos.	39
Ilustración 5. Indicadores financieros.	50
Ilustración 6. Esquema de procesos de la construcción aplicables.	61
Ilustración 7. Diagrama de procedimiento para aprobación de una solicitud de cambio. ..	65
Ilustración 8. Matriz de poder e interés.	71
Ilustración 9. Curva S.	83
Ilustración 10. Flujo de caja.	86
Ilustración 11. Organigrama para la calidad del proyecto.	92
Ilustración 12. Estructura de Desglose de Recursos RBS.	96
Ilustración 13 Organigrama del proyecto.	97
Ilustración 14. Matriz de probabilidad e impacto.	120
Ilustración 15. Escalas del impacto del riesgo.	121

ANEXOS

Anexo 1. Declaración del alcance del proyecto.....	135
Anexo 2. Formato de solicitud de cambio.....	136
Anexo 3. Estructura de Desglose del Trabajo EDT.....	137
Anexo 4. Diccionario de la estructura de desglose del trabajo EDT.....	138
Anexo 5. Matriz de trazabilidad de requisitos.....	147
Anexo 6. Lista de verificación de requisitos.....	149
Anexo 7. Diagrama de Red.....	150
Anexo 8. Cronograma resumido de actividades.....	152
Anexo 9. Diagrama de programación de actividades.....	153
Anexo 10. Base de las estimaciones.....	155
Anexo 11. Estructura del desglose del costo EDC / CBS.....	173
Anexo 12. Listado de chequeo de entregable.....	174
Anexo 13. Matriz de análisis cualitativo de riesgos.....	176

1. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA O CLIENTE DEL PROYECTO

1.1.1 Cliente

El principal cliente de Terminal de Líquidos de Barranquilla es la Empresa Colombiana de Petróleos **Ecopetrol**.

1.1.2 Producto

Terminal de líquidos de Barranquilla es una empresa del grupo empresarial Petromil; la cual ofrece servicios de almacenamiento, control de custodia y distribución de combustibles líquidos.

1.1.3 Misión

Somos un grupo empresarial que integra de manera eficiente la cadena de abastecimiento de combustibles líquidos y gas mediante infraestructura y logística.

1.1.4 Visión

Consolidarnos en el negocio de energía con infraestructura portuaria y de almacenamiento para el abastecimiento de combustibles y gas, con eficiencia y calidad desarrollando las mejores prácticas ambientales y de responsabilidad social.

1.1.5 DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO (MATRIZ DOFA)

Tabla 1 Matriz DOFA de Terminal de líquidos de Barranquilla.

ANALISIS INTERNO TELBA	
Fortalezas	Debilidades
1. Adaptabilidad al cambio operacional	1. No se cuenta con taller para Mantenimiento
2. Remuneración salarial acorde a la actividad económica	2. Débil proceso de Gestión Humana
3. Personal idóneo/ calificado	3. No hay plan de desarrollo por competencias

4. Alto estándar en seguridad	4. Falta de capacitaciones
5. Infraestructura Para la prestación del servicio	5. Falta de permisos ambientales para funcionamiento
6. Operaciones seguras y oportunas	6. Comunicación interna
7. Buena Imagen corporativa	7. Proceso de gestión de compras
8. Ubicación Geográfica	8. Activos improductivos en planta
9. Respaldo del Grupo empresarial	6. Capacidad de almacenamiento
10. Estabilidad Laboral	10. No se cuenta con área comercial y mercadeo
11. Calidad del servicio prestado	11. Insuficiencia de herramientas tecnológicas que agilicen los procesos.
12. Credibilidad Bancaria	12. Contratación Ship or pay con Ecopetrol
13. Personal con sentido de Pertenencia	13. Falta de autonomía en mandos medios
Estrategias	Estrategias
Son las acciones que TELBA debe realizar para potenciar sus Fortalezas y con ello aprovechar las Oportunidades	Son las acciones que TELBA debe realizar para enfrentar con sus Fortalezas las debilidades para neutralizarlas o eliminarlas
1.- Desarrollar programa de capacitaciones y bienestar del personal de Telba - Abril 2019	1.- Desarrollar plan de trabajo gestión humana, programa de capacitaciones y bienestar. - Abril 2019
2.- Seguimiento a los sistemas de gestión Integral, Cumplimiento de requisitos resolución 0312 de 2019.	2.- Inventario de activos- enero 2019 y venta de activos inactivos. Diciembre 2019
3.- Afianzamiento de grupo empresarial Petromil - Diciembre 2019	3.- Desarrollo de estrategias de mercadeo, búsqueda de alianzas comerciales. - Diciembre 2019
ANALISIS EXTERNO TELBA	
Amenazas	Oportunidades
1. Restricción del calado del río Magdalena	1. Realizar alianzas estratégicas con grupos de interés
2. Precios agresivos en el mercado	2. Aprovechar la amplia gama de operaciones de nuestra Calidad de Usuario
4. Incremento del dólar	
5. Cambios fiscales o tributarios que afecten la facturación de los servicios	3. Navegabilidad del Río Magdalena
9. Construcción de Nuevo puente Pumarejo	4. Habilitar el terminal como distribuidor mayorista para entregar a

	minoristas // Funcionar como planta conjunta.
10. Riesgo público alrededores	
Estrategias	Estrategias
Son las acciones que TELBA debe realizar para enfrentar con sus Fortalezas las debilidades para neutralizarlas o eliminarlas	Son las acciones que TELBA debe realizar para potenciar sus Fortalezas y con ello aprovechar las Oportunidades
1.- Mantenerse informado con puerto sobre el estado del calado del río para programación de actividades. Diario	1.- Continuar con cuentas de participación en atención a térmicas con Petromil
2.- Creación del protocolo oficial de plan de ayuda mutua con empresas Zona franca. 1 semestre 2019	2.- Acondicionar instalaciones locativas de planta TELBA, desmontaje de planta de refinación y adecuación de las instalaciones para iniciar proceso de acreditación con el ministerio de minas. Diciembre 2019

Fuente: Proporcionado por Terminal de Líquidos de Barranquilla.

1.1.6 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE EMPRESA/CLIENTE

Tabla 2. Objetivos Estratégicos de Terminal de Líquidos de Barranquilla.

FORMATO PLANEACIÓN ESTRATÉGICA				
Objetivos SGI	Estrategia	Acciones	Responsables	Fecha de seguimiento
Identificar los peligros, evaluar y valorar los riesgos y establecer los respectivos controles.	Establecer programas para prevenir la ocurrencias de accidentes	*Trabajo seguro en alturas *Programa de gestión de prevención de incendios y explosiones *Programa de pre-contactos *Programa de Orden y aseo	HSEQ	Mensual

Proteger la seguridad y salud de todos los trabajadores, mediante la mejora continua del Sistema de Gestión Integrado.	Establecer programas y sistemas para la prevención de enfermedades laborales, promoción y prevención de salud	*Programa de estilo de vida saludable *Exámenes médicos ocupacionales de ingreso, periódicos *Sistema de vigilancia epidemiológica biomecánico y psicosocial	HSEQ	Mensual
Identificar los aspectos ambientales de la organización y establecer medidas de control a impactos negativos.	Identificar impactos de cada proceso y establecer controles a los impactos negativos.	*Programa de gestión de manejo de residuos +Programa de prevención de derrames	HSEQ	Mensual
Mantener un óptimo nivel de satisfacción de los clientes.	Mejorar la prestación del servicio, basado en el fortalecimiento de competencias del personal. Seguimiento a las quejas y reclamos que se reciban.	Capacitación en Servicio al cliente	GESTIÓN HUMANA	Anual
		Sensibilizar al personal sobre los requisitos del cliente	COORDINACIÓN DE OPERACIONES	Anual
		Divulgación filosofía corporativa	HSEQ	Semestral
Mantener el margen bruto de la operación.	Fortalecer proceso comercial - 1500000 BIs para el año 2019	*Gestionar alianzas estratégicas	GERENCIAL	Anual
Cumplir la normatividad nacional vigente aplicable a la organización.	Seguimiento al procedimiento de actualización de requisitos legales y a requisitos de norma ISO 9001-2015/ 14001 - 2015, OSHAS 18001	*Actualización trimestral de la matriz de requisitos legales	HSEQ	Trimestral

Fortalecer las competencias, que permitan mejorar el desempeño del cargo de nuestros trabajadores.	Fortalecer el proceso Gestión humana	Visitas Mensuales a TELBA	GESTIÓN HUMANA	Mensual
		Ejecutar actividades de los Programa Capacitación y Bienestar laboral	GESTIÓN HUMANA	Semestral
Proteger la seguridad y salud de todos los trabajadores, mediante la mejora continua del Sistema de Gestión Integrado.	Realizar actividades de promoción de salud y buenos hábitos.	*Programa de estilo de vida saludable	HSEQ	Mensual
Disminuir la vulnerabilidad frente a situaciones que puedan interferir en el logro de los objetivos y metas propuestas de la organización	Seguimiento al sistema de gestión basado en la norma ISO 9001-2015/14001-2015- OSHAS 18001-2007	Revisar mapa de riesgos de la Organización	HSEQ	Anual
		Capacitar auditores internos ISO 9001-2015/14001-2015	HSEQ	Anual
		Recibir auditoria Certificación Bureau Veritas Seguimiento a los procesos y auditoría interna.	HSEQ	Anual
	Alinear el sistema de gestión basado en la norma ISO 9001-2015/14001-2015	Recibir auditoria Certificación Bureau Veritas	HSEQ	Anual

Fuente: Proporcionado por Terminal de Líquidos de Barranquilla.

1.2 FACTORES AMBIENTALES DE LA EMPRESA

1.2.1 Descripción de la Cultura de la organización.

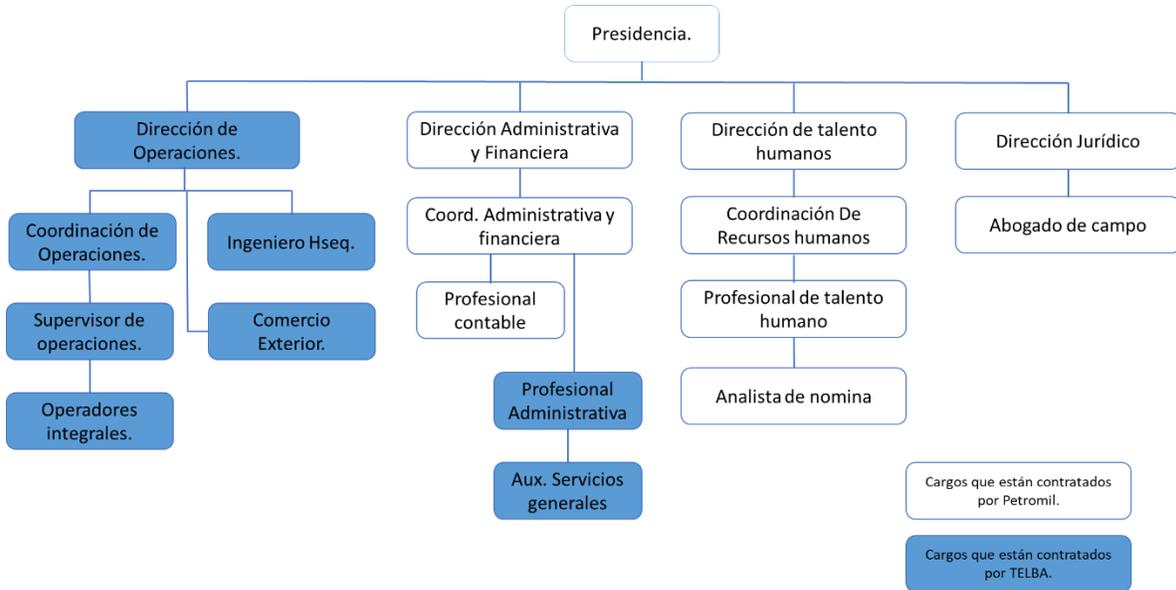
A continuación, se describen los principales valores de Terminal de Líquidos de Barranquilla.

- ✓ PASIÓN: Es nuestra motivación para estar en permanente evolución.
- ✓ OPTIMISMO: Todas nuestras metas siempre las alcanzamos con esfuerzo y compromiso.
- ✓ DETERMINACION: Lo que nos proponemos lo hacemos.
- ✓ EXCELENCIA: El estándar que nos caracteriza en todas nuestras actividades.
- ✓ RETO: Nos trazamos objetivos y metas inspiradoras que nos obligan a ir más allá.

Dentro del marco de respeto por las personas y el medio ambiente, honestidad y lealtad, creando relaciones comerciales duraderas

1.2.2 Estructura de la organización.

Ilustración 1. Estructura organizacional de Terminal de líquidos de Barranquilla.



Fuente: Propia.

1.2.3 Infraestructura para el proyecto.

La compañía ha dispuesto del área en la parte posterior del dique del tanque 1006 para la construcción del tanque con su dique impermeabilizado y el sistema de tuberías estará ubicado debajo de la pasarela principal.

Ilustración 2. Infraestructura para el proyecto.



Fuente: Terminal de Líquidos de Barranquilla.

1.2.4 Recursos humanos existentes: Roles - Perfil Profesional - Destrezas

En la tabla No 3. Identificaremos los recursos humanos existente en la Planta Terminal de Líquidos de Barranquilla.

Tabla 3. Recursos humanos en Terminal de Líquidos de Barranquilla.

Rol	Perfil Profesional
Presidente.	Dueño y fundador. Profesional en Administración de empresas, Ingeniería Industrial, Economía; Con especialización en MBA, Mercadeo, Finanzas, Negocios Internacionales; Conocimiento en inglés nivel avanzado. Conocimiento completo del negocio. Finanzas. Pensamiento Analítico y Estratégico.
Director de Operaciones.	Profesional en Administración de empresa o ingenierías; Con Especialización en Gerencia de Proyecto u operaciones logísticas y de transporte; Administrar recursos internos para el desarrollo conveniente de la actividad económica; integrar los procesos internos de la compañía; capacidad de liderazgo, comunicación asertiva y aptitudes para la planificación estratégica. Conocimiento de la norma ISO

	9001:2008, OHSAS 18001:2007, ISO 14001:2004, facilidad de expresión verbal y escrita, manejo de personal.
Coordinador de Operaciones.	Profesional en ingeniera mecánica, eléctrica, mecatrónica o química. Dirigir el correcto desarrollo de las actividades operativas de la planta; Garantizar que los tiempos de operación se desarrollen de manera oportuna; Garantizar que se cuenten con los insumos necesarios para desarrollar las operaciones; Cumplimiento de los procesos estandarizados. Conocimiento de programas Office bajo Windows. Facultad para coordinar la implementación de procedimientos, facilidad de expresión verbal y escrita, manejo de personal.
Ingeniero Hseq.	Ingeniero especialista en Salud, Ocupacional y con Licencia en Salud, Ocupacional, con experiencia como coordinador HSEQ o Ingeniero HSEQ; FORMACIÓN: Conocimiento de la norma ISO 9001:2008, OHSAS 18001:2007, ISO 14001:2004, Guía RUC, Conocimiento de programas Office bajo Windows. Facultad para coordinar la implementación de procedimientos, facilidad de expresión verbal y escrita, manejo de personal.
Supervisor de Operaciones.	Profesional en mecánica, eléctrica, mecatrónica o química; Facilidad de expresión verbal y escrita, manejo de personal; Conocimiento de programas Office bajo Windows; Organizar las actividades de acuerdo al calendario; Responsable de todos los procesos productivos para cumplir con los tiempos establecidos, implementando liderazgo y facilitar, verificar el rendimiento y la productividad, Responsable del cumplimiento de los cronogramas de mantenimiento. Responsable del uso adecuado de los EPP.
Operador Integral.	Tecnólogo en electromecánica, soldadura, mecánica diésel, industrial; Ejecutar las actividades de mantenimiento y operaciones propias de las plantas, atención oportuna del cliente, facilidad de expresión verbal y escrita.
Comercio Exterior.	Profesional o técnico de Comercio Exterior; Responsable de la gestión documental, comercial y aduanera dentro de la organización, gestionar tramites arancelarios propias de las actividades operativas de importación y exportación de combustibles e insumos para la correcta operación de la planta.

Profesional Administrativa.	Profesional o tecnólogo en Administración de empresas o contaduría públicas; facilidad de expresión verbal y escrita; Conocimiento de programas Office bajo licencia Windows; Responsable de desarrollar las actividades de archivo, control y elaboración de correspondencia, digitar y registrar transacciones contables de las operaciones de la compañía.
Aux. De Servicios Generales.	Bachiller académico o técnico con destrezas en labores de aseo, limpieza y cafetería; Responsable de asear las oficinas, mantener los baños y lavamanos en perfectas condiciones; Mantener limpios los muebles, enseres, ventanas y cortinas y todo elemento propio del área de oficinas

Fuente: Proporcionado por Terminal de Líquidos de Barranquilla.

1.2.5 Estándares y normas gubernamentales o industriales.

Tabla 4. Estándares y normas gubernamentales o industriales.

Norma	Tema	Ente emisor	Aplica a Telba	como cumple Telba
decreto 1541	aprovechamiento del recurso hídrico, concesiones	presidencia de la republica	art. 36: fines que requieren concesión art. 54 a 66 procedimientos para otorgar concesiones de agua superficiales y subterráneas art. 87: explotación de material de arrastre art. 211 a 219 control de vertimientos	no se realiza aprovechamiento ni vertimiento de residuos
decreto 2105	si dentro de las actividades de la empresa se cuenta con suministro de agua potable para el consumo por parte de sus empleados o terceros, debe cumplir con los estándares y normas establecidos.	congreso nacional de Colombia	toda	se le suministra agua potable y tratada a todos los trabajadores, igualmente, se adquiere agua en bolsa, de empresas reconocidas, con licencia ambiental vigente y registros del invima

decreto 1594	por el cual se reglamenta parcialmente el título i de la ley 9 de 1979, así como el capítulo ii del título vi –parte iii- libro ii y el título iii de la parte iii –libro i- del decreto – ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos	presidencia de la republica	usos del agua y residuos líquidos art. 1 a 21 definiciones art. 29 usos del agua. art. 37 a 50 criterios de calidad de agua art. 60 a 71 vertimiento de residuos líquidos. art. 72 a 97 normas de vertimientos. art. 142 tasas retributivas art. 155 procedimiento para toma y análisis de muestras	al agua se le da un uso adecuado y se tiene implementado el programa de uso eficiente de recursos naturales
resolución 2309	acondicionamiento de los vehículos para evitar derrames o esparcimientos de residuos especiales.	ministerio salud	46	en el plan de hseq y medio ambiente se contempla el cumplimiento de la norma
resolución 2309	no combinar residuos incompatibles	ministerio salud	13	en el plan de hseq y medio ambiente se contempla el cumplimiento de la norma, y el procedimiento de manejo de residuos solidos
resolución 23 09	recipientes para residuos especiales, deben ser retornables o desechables y no permitir la entrada de agua, insectos o roedores, no provocar reacciones con su contenido, ser de color diferente e identificados.	ministerio salud	24,25,26,27,34	en el plan de hseq y medio ambiente se contempla el cumplimiento de la norma, y el procedimiento de manejo de residuos solidos
resolución 2309	derogado por el decreto 4741 de 2005 regula todo lo relacionado con el manejo, uso, disposición y transporte de los residuos sólidos con características especiales, además	ministerio ambiente, vivienda y desarrollo territorial	artículo 2: definición residuos especiales artículo 4: residuo patógeno o infectocontagioso artículo 6: residuo combustibles artículo 11: manejo de residuos especiales artículo 14: generador	en el plan de hse y medio ambiente se contempla el cumplimiento de la norma, y el procedimiento de manejo de residuos solidos

	de los términos para los responsables de su recolección, transporte y disposición final”, competencias de las autoridades asignadas para tal fin.		de residuos especiales artículo 18: de la opción para contratar el manejo de los residuos especiales. artículo 19: responsabilidad en el manejo de los residuos especiales. artículo 21: responsabilidad por contaminación y sus consecuencias y sanciones. artículo 30: autorización para almacenamiento de residuos especiales artículo 34: de los recipientes para residuos especiales. artículo 35: excepción para almacenar sin recipiente. artículo 39: prohibición de almacenar residuos especiales en cajas estacionarias artículo 87: visitas a instalaciones artículo 88: información sanitaria de normas sobre residuos. artículo 100: clase de sanciones.	
decreto 919	organizar el sistema nacional para la prevención y atención de desastres y se dictan otras disposiciones.	presidencia de la republica	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	en el plan de hse y medio ambiente se contempla el cumplimiento de la norma
resolución 541	regula el cargue, descargue, transporte y disposición final de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa	ministerio ambiente, vivienda y desarrollo territorial	art. 1 definiciones art. 2 regulaciones ii, en materia de cargue, descargue y mantenimiento. materia de disposición final. art. 7 sanciones art. 8 transición	en el plan de hse y medio ambiente se contempla el cumplimiento de la norma, y el procedimiento de manejo de residuos solidos

	orgánica, suelo y subsuelo de excavación			
documento compes 2750	políticas sobre manejo de residuos sólidos		adopta como uno de sus programas de acción, la promoción de la producción limpia, la cual abre la oportunidad de introducir la dimensión ambiental en los sectores productivos y de reorientar las tendencias no sostenibles.	en el plan de hseq y medio ambiente se contempla el cumplimiento de la norma, y el procedimiento de manejo de residuos solidos
resolución 898	se regulan los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y caldera de uso comercial e industrial y en motores de combustión interna de vehículos automotores.	ministerio de medio ambiente	artículo 1: calidad de las gasolinas colombianas. a partir de las fechas que se indican en la tabla no. 1 de la presente resolución, las gasolinas que la empresa colombiana de petróleos, Ecopetrol. artículo 2: uso de aditivos en las gasolinas colombianas. a partir de la vigencia de la presente resolución, todas las gasolinas que se distribuyan en el país para el consumo nacional deberán contener aditivos dispersantes, detergentes y controladores de depósitos en el sistema de admisión, incluidas las válvulas. artículo 4: calidad del combustible diésel o acpm.	se incluye dentro de los procedimientos de verificación de las muestras de combustibles tomadas diariamente.

decreto 605	cuando el proyecto, obra o actividad genere residuos sólidos ordinarios (oficina, casinos, bodegas) estos se deben disponer adecuadamente.	presidencia de la republica	artículo 46 recolección de escombros	en el plan de hseq y medio ambiente se contempla el cumplimiento de la norma, y el procedimiento de manejo de residuos solidos
decreto 883	por el cual regula lo atinente a planes de manejo ambiental y a las actividades y/o proyectos que lo requieren	presidencia de la republica	art. 1: definiciones art. 3: proyectos, obras o actividades sometidas a este decreto. numeral 6: proyectos portuarios y de infraestructura fluvial y marina. art.5 documento de evaluación y manejo ambiental. art. 13: obtención de permisos, concesiones y autorizaciones. art. 15: efectos ambientales no previstos.	se tiene contemplada la regulación en el plan hseq y de manejo ambiental
decreto 3102	obligaciones de los usuarios. hacer buen uso del servicio de agua potable y reemplazar aquellos equipos y sistemas que causen fugas de agua en las instalaciones internas.	ministerio desarrollo económico	2	al agua se le da un uso adecuado y se tiene implementado el programa de uso eficiente de recursos naturales
ley 373	uso eficiente y ahorro de agua	congreso nacional de Colombia	art. 1º. programa para el uso eficiente y ahorro del agua. art. 2º. contenido del programa de uso eficiente y ahorro del agua. art. 5º. reusó obligatorio del agua. art. 6º. de los medidores de consumo. art. 12. campañas educativas a los usuarios. art. 16. protección de	al agua se le da un uso adecuado y se tiene implementado el programa de uso eficiente de recursos naturales

			zonas de manejo especial	
ley 430	por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones	congreso nacional de Colombia	art. 1 objeto art. 2 principios art. 3 prohibiciones art. 6 responsabilidades del generador art. 7 subsistencia de la responsabilidad art. 9 contenido químico no declarado art. 13 sanciones	en el plan de hseq y medio ambiente se contempla el cumplimiento de la norma, y el procedimiento de manejo de residuos solidos
decreto 1609	por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera. realizar capacitación, entrenamiento en productos químicos.	ministerio ambiente, vivienda y desarrollo territorial	capítulo 1: aspectos generales.capítulo 2: disposiciones generales de la carga y de los vehículos.capítulo 3: registro nacional para el transporte de mercancías peligrosas.capítulo 4: obligaciones de los actores de la cadena del transporte.capítulo 5: sistema de control.capítulo 6: medidas preventivas de seguridad, procedimientos y sanciones.capítulo 7: disposiciones generales.capítulo 8: seguros. y art. 12	en el plan de hseq y medio ambiente se contempla el cumplimiento de la norma, y el procedimiento de manejo de residuos solidos
decreto 1713	por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994, la ley 632 de 2000 y la ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el decreto ley 2811 de 1974 y la ley 99 de 1993 en relación con la gestión	presidencia de la republica	art. 1: definiciones art. 2: contenido y alcance del decreto art. 4: responsabilidad del servicio público de aseo art. 9: contenido básico del plan de gestión de residuos sólidos art. 11: componentes del servicio público de	en el plan de hse y medio ambiente se contempla el cumplimiento de la norma, y el procedimiento de manejo de residuos solidos

	integral de residuos sólidos.		aseo. art. 14 – 29: almacenamiento y presentación. art. 70: formas de aprovechamiento de residuos sólidos art. 72: características de los residuos sólidos para el aprovechamiento. art. 76, 77: almacenamiento, recolección y transporte de material de aprovechamiento. art. 78. requisitos previos para comercialización de materia orgánica estabilizada art. 81: participación de recicladores art. 102: disposición de escombros art. 118: información y capacitación del usuario.	
decreto 1140	por el cual se modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento, y se dictan otras disposiciones.	presidencia de la republica	art. 1: artículo 19. sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos art. 2: artículo 21. sitios de ubicación para la presentación de los residuos sólidos art. 3: artículo 124. de los derechos art. 4°. aforos art. 5. vigencia y derogatorias	en el plan de Hseq y medio ambiente se contempla el cumplimiento de la norma, y el procedimiento de manejo de residuos solidos
decreto 4741	por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral"	ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial	toda	en el plan de Hseq y medio ambiente se contempla el cumplimiento de la norma, y el procedimiento de manejo de residuos solidos

decreto 4741	por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral	presidencia de la republica	<p>capítulo 1: objeto, alcance y definiciones.</p> <p>capítulo 2: clasificación, caracterización, identificación y presentación, de los desechos o residuos sólidos peligrosos.</p> <p>capítulo 3: de las obligaciones y responsabilidades.</p> <p>capítulo 4: de la gestión y manejo de los empaques, envases, embalajes y residuos de productos o sustancias químicas con propiedad o característica peligrosa.</p> <p>capítulo 5: de las autoridades.</p> <p>capítulo 6: del registro de generadores de residuos o desechos peligrosos.</p> <p>capítulo 7: de la importación, exportación, y tránsito de residuos o desechos peligrosos.</p> <p>capítulo 8: prohibiciones.</p> <p>capítulo 9: disposiciones finales.</p>	en el plan de Hseq y medio ambiente se contempla el cumplimiento de la norma, y el procedimiento de manejo de residuos solidos
decreto 1575	por el cual el ministerio de salud de la república de Colombia expide normas técnicas de calidad de agua potable.	presidencia de la republica	<p>art. 1: definiciones</p> <p>art. 3: características del agua para consumo humano</p> <p>art. 4: responsables.</p> <p>art. 5: responsabilidad de los ministerios de la protección social y de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.</p> <p>art. 6: responsabilidad de la superintendencia de servicios públicos.</p> <p>art. 7: responsabilidad del instituto nacional de</p>	se le suministra agua potable y tratada a todos los trabajadores, esta agua es adquirida a empresas reconocidas, con licencia ambiental vigente y registros del invima

			<p>salud. art. 10: responsabilidad de los usuarios. capitulo iv: instrumentos básicos para garantizar la calidad del agua para consumo humano. capítulo v: procesos básicos del control y la vigilancia para garantizar la calidad del agua para consumo humano. capitulo iv: disposiciones comunes. capitulo vii: disposiciones finales.</p>	
resolución 1512	realizar la disipación adecuada de los residuos de los computadores, cumpliendo con todos los parámetros y recomendaciones ambientales.	ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial	capítulo 4, 6, 7 y 8	en el plan de Hseq y medio ambiente se contempla el cumplimiento de la norma.
resolución 1297	establecer los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de pilas y/o acumuladores y otras disposiciones	ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial	capítulo 1, 2, y 4	en el plan de Hseq y medio ambiente se contempla el cumplimiento de la norma.
resolución 1297	implementar sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de pilas y acumuladores, con el propósito de prevenir y controlar la degradación del ambiente.	ministro de ambiente, vivienda y desarrollo territorial	todo	el coordinador Hseq debe asegurar que se incluyan todos los aspectos mencionados en el decreto dentro del plan de manejo ambiental de la empresa de Telba se tiene contacto con un centro de acopio autorizado donde los fabricante de estos residuos los recogen y se encargan de darle la

				disposición final pertinente.
resolución 1511	implementar sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de bombillas	ministro de ambiente, vivienda y desarrollo territorial	todo	el coordinador Hseq debe asegurar que se incluyan todos los aspectos mencionados en el decreto dentro del plan de manejo ambiental de la empresa de Telba se tiene contacto con un centro de acopio autorizado donde los fabricante de estos residuos los recogen y se encargan de darle la disposición final pertinente.
resolución 1512	implementar sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y periféricos	ministro de ambiente, vivienda y desarrollo territorial	todo	el coordinador Hseq debe asegurar que se incluyan todos los aspectos mencionados en el decreto dentro del plan de manejo ambiental de la empresa de Telba se tiene contacto con un centro de acopio autorizado donde los fabricante de estos residuos los recogen y se encargan de darle la disposición final pertinente.
resolución 1499	tener en cuenta de los estándares de calidad y niveles de contaminación máximos permitidos para la producción, comercialización y	ministerio de minas y energía y el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial	1 y 2	al momento de recibir este producto se analiza el certificado de calidad.

	mezcla del diésel renovable.				
ley 9 de 1979 título iii art. 122, 123	ley marco de la salud ocupacional en Colombia	congreso Colombia	de	todos los empleadores están obligados a proporcionar a cada trabajador, sin costo para éste, elementos de protección personal en cantidad y calidad acordes con los riesgos reales o potenciales existentes en los lugares de trabajo.	de acuerdo con el panorama de factores de riesgo y los ats elaborados por los trabajadores, entregar los epp acordes a los riesgos durante su jornada laboral.
ley 9 de 1979 título iii art. 123	ley marco de la salud ocupacional en Colombia	congreso Colombia	de	los equipos de protección personal se deberán ajustar a las normas oficiales y demás regulaciones técnicas y de seguridad aprobadas por el gobierno.	identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios.
ley 9 de 1979 título iii art. 198	ley marco de la salud ocupacional en Colombia	congreso Colombia	de	toda edificación estará dotada de un sistema de almacenamiento de basuras que impida el acceso y la proliferación de insectos, roedores y otras plagas.	identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios.
ley 9 de 1979 título iii art. 199	ley marco de la salud ocupacional en Colombia	congreso Colombia	de	los recipientes para almacenamiento de basuras serán de material impermeable, provistos de tapa y lo suficientemente livianos para manipularlos con facilidad.	identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios.
resolución 2400 de 1979 art.121	estatuto nacional de seguridad industrial	ministerio del trabajo y seguridad social		todas las instalaciones, máquinas, aparatos y equipos eléctricos, serán construidos, instalados, protegidos, aislados y conservados, de tal manera que se eviten	identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios.

			los riesgos de contacto accidental con los elementos bajo tensión (diferencia de potencial) y los peligros de incendio.	
resolución 2400 de 1979 art.122	estatuto nacional de seguridad industrial	ministerio del trabajo y seguridad social	ningún operario deberá trabajar en un circuito vivo hasta tanto no reciba las instrucciones apropiadas, ni efectuar reparaciones, alteraciones o inspecciones que requieran la manipulación de un circuito vivo, excepto en los casos de emergencia, bajo la supervisión personal del jefe respectivo.	identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios.
resolución 2400 de 1979 art.124	estatuto nacional de seguridad industrial	ministerio del trabajo y seguridad social	las herramientas manuales eléctricas, lámparas portátiles y otros aparatos similares, serán de voltaje reducido; además los equipos, máquinas, aparatos, etc., estarán conectados a tierra para su seguridad.	identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios.
resolución 2400 de 1979 art.125	estatuto nacional de seguridad industrial	ministerio del trabajo y seguridad social	en los sistemas eléctricos, las instalaciones deberán estar protegidas contra toda clase de rozamiento o impacto; las paredes al descubierto de los circuitos y equipos eléctricos estarán resguardados de contactos accidentales. se evitará la presencia de cables dispersos en el piso y zonas de trabajo para evitar deterioro y riesgos de cortos	identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios.

			circuitos y accidentes a los trabajadores.	
resolución 2400 de 1979 art.126	estatuto nacional de seguridad industrial	ministerio del trabajo y seguridad social	en los sistemas eléctricos las entradas y controles de alta tensión deberán estar localizados en sitios seguros para tal efecto y protegidos convenientemente, para evitar todo riesgo, y se prohibirá al personal no autorizado el acceso a dichos sitios.	identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios.
resolución 2400 de 1979 art.127	estatuto nacional de seguridad industrial	ministerio del trabajo y seguridad social	las cajas de distribución de fusibles e interruptores se mantendrán en perfectas condiciones de funcionamiento y siempre tapadas para evitar riesgos de accidente.	identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios.
resolución 2400 de 1979 art.130	estatuto nacional de seguridad industrial	ministerio del trabajo y seguridad social	se considerará peligroso todo trabajo que se realice donde existan conductores vivos, o que puedan tornarse vivos accidentalmente	identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios.
resolución 2400 de 1979 art.131	estatuto nacional de seguridad industrial	ministerio del trabajo y seguridad social	al trabajar sobre circuitos o conductores vivos se deberán observar las siguientes precauciones: a) hasta 5.000 voltios, se usarán guantes de caucho con guantelete. los alambres o aparatos que estén alrededor de la zona de trabajo se cubrirán con protectores. b) desde 5.000 hasta 15.000 voltios se usarán varas	identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios.

			de línea caliente. los aparatos o alambres alrededor del trabajo se cubrirán con aislantes, o se aislarán con tabiques protectores. c) más de 15.000 voltios, se usarán varas o herramientas para trabajos en caliente.	
resolución 2400 de 1979 art.133	estatuto nacional de seguridad industrial	ministerio del trabajo y seguridad social	se deberá actuar siempre en los sistemas eléctricos como si todos los circuitos estuviesen conectados a tierra y aislar el cuerpo debidamente contra todos los conductores. las armazones de los motores, las cajas de interruptores, los transformadores, etc., deberán estar bien conectados a tierra.	identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios.
resolución 2400 de 1979 art.134	estatuto nacional de seguridad industrial	ministerio del trabajo y seguridad social	en los establecimientos o lugares de trabajo está terminantemente prohibido utilizar la corriente alterna o continua, cualquiera que sea su voltaje, para instalar redes, circuitos o sistemas eléctricos que formen alambradas, vallas, cercos o barreras, etc. energizadas, con el objeto de proteger e impedir el acceso a sitios o zonas vedadas de admisión o entrada, ya que este método constituye alta peligrosidad por los riesgos de accidente o muerte por choque o electrocución en las personas o en los animales.	identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios.

<p>resolución 2400 de 1979 art.145</p>	<p>estatuto nacional de seguridad industrial</p>	<p>ministerio del trabajo y seguridad social</p>	<p>todos los trabajadores que laboran en empresas de energía eléctrica, o cuya actividad se relacione con el manejo de equipo, aparatos, máquinas, motores, líneas y conductores, o sistemas de circuitos eléctricos, deberán aprender las técnicas de primeros auxilios, y los métodos de respiración artificial, como medida preventiva en riesgos de accidentes por shock o electrocución.</p>	<p>identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios.</p>
<p>resolución 2400 de 1979 art.152</p>	<p>estatuto nacional de seguridad industrial</p>	<p>ministerio del trabajo y seguridad social</p>	<p>se deberá evitar los riesgos de incendio o explosión por la acumulación de la electricidad estática, en las operaciones de limpieza de recipientes o tanques que hayan contenido vapores de disolventes inflamables, utilizando chorros de vapor de agua; la boquilla por la cual se introduce el vapor deberá estar conectada a la pared del recipiente de tal manera que la electricidad estática originada no pueda acumularse y se controlará el flujo del vapor en la entrada del tanque o recipiente para reducir al mínimo la generación de la electricidad estática.</p>	<p>identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios.</p>

<p>resolución 2400 de 1979 art.155</p>	<p>estatuto nacional de seguridad industrial</p>	<p>ministerio del trabajo y seguridad social</p>	<p>para obtener en los establecimientos de trabajo un medio ambiente que no perjudique la salud de los trabajadores, por los riesgos químicos a que están expuestos, se deberán adoptar todas las medidas necesarias para controlar en forma efectiva los agentes nocivos preferentemente en su origen, pudiéndose aplicar uno o varios de los siguientes métodos: sustitución de substancias, cambio o modificación del proceso, encerramiento o aislamiento de procesos, ventilación general, ventilación local exhaustiva y mantenimiento. otros métodos complementarios, tales como limitación del tiempo de exposición y protección personal; solo se aplicarán cuando los anteriormente citados sean insuficientes por sí mismos o en combinación.</p>	<p>identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios.</p>
<p>resolución 2400 de 1979 art.205</p>	<p>estatuto nacional de seguridad industrial</p>	<p>ministerio del trabajo y seguridad social</p>	<p>en todos los establecimientos de trabajo que ofrezcan peligro de incendio, ya sea por emplearse elementos combustibles o explosivos o por cualquier otra circunstancia, se tomarán medidas para evitar estos riesgos,</p>	<p>identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios. y darle cumplimiento a la ley</p>

			disponiéndose de suficiente número de tomas de agua con sus correspondientes mangueras, tanques de depósito de reserva o aparatos extinguidores, con personal debidamente entrenado en extinción incendios.	
resolución 2400 de 1979 art.220	estatuto nacional de seguridad industrial	ministerio del trabajo y seguridad social	todo establecimiento de trabajo deberá contar con extinguidores de incendio, de tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de riesgo. el equipo que se disponga para combatir incendios, deberá mantenerse en perfecto estado de conservación y funcionamiento, y serán revisados como mínimo una vez al año.	dotar con extinguidores las áreas de trabajo. creación de brigada de emergencia, capacitación.
resolución 2400 de 1979 art.222	estatuto nacional de seguridad industrial	ministerio del trabajo y seguridad social	en las industrias o lugares de trabajo que ofrezcan peligro de incendio o explosión deberán tomarse las medidas necesarias para que todo incendio en sus comienzos, pueda ser rápidamente combatido, para salvar el personal y los bienes materiales	identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios. y darle cumplimiento a la ley
res. 2013/86 art. 2	reglamentación de la organización y funcionamiento del copass	ministerio del trabajo y seguridad social	cada comité de medicina, higiene y seguridad industrial estará compuesto por un número igual de representantes del empleador y de los trabajadores, con sus respectivos suplentes, así:	cumplir con la designación de los representantes en igualdad de condiciones.

			de 10 a 49 trabajadores, un representante por cada una de las partes	
resolución 13824	suspendió en todo el territorio nacional y prueba de la Abreugrafía (fotofluorografía) como examen de rutina para ingreso en establecimientos, entidades o instituciones tanto públicas como privadas, así como examen periódico de vigilancia epidemiológica en estudiantes y trabajadores en general.	ministerio de salud	artículo 1: suspender en todo el territorio nacional la prueba de la Abreugrafía (fotofluorografía) como examen de rutina para ingreso en establecimientos, entidades o instituciones tanto públicas como privadas, así como examen periódico de vigilancia epidemiológica en estudiantes y trabajadores en general.3	dentro de los exámenes de ingreso exigidos por el coordinador de recursos humanos se omite este examen asegurando el cumplimiento de la resolución.
resolución 1016 art. 12	reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país.	ministerio de trabajo y seguridad social y salud	los comités de medicina, higiene y seguridad industrial se constituirán y funcionarán de conformidad con las disposiciones legales vigentes.	implementar y mantener un programa de salud ocupacional
resolución 6398 art. 1	por la cual se establecen procedimientos en materia de salud ocupacional.	ministerio de trabajo y seguridad social.	los empleadores afiliados o no a los sistemas de previsión y seguridad social, deberán ordenar la práctica de exámenes médicos pre ocupacionales o de admisión a todos sus trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes (artículo 348 del c.s.t. y resolución 1016 de 1.989), con el objeto de determinar la aptitud física y mental del trabajador para el oficio	la empresa realiza los exámenes de pre ingreso, periódicos y de retiro, tiene contratada a una empresa idónea para estos exámenes.

			que vaya a desempeñar y las condiciones ambientales en que vaya a ejecutarlo.	
ley 100 art. 15	sistema de seguridad social integral	congreso Colombia	de serán afiliados al sistema general de pensiones: en forma obligatoria todas aquellas personas vinculadas mediante contrato de trabajo o como servidores públicos, salvo las excepciones previstas en esta ley. así mismo, los grupos de población que por sus características o condiciones socioeconómicas sean elegibles para ser beneficiarios de subsidios a través del fondo de solidaridad pensional, de acuerdo con las disponibilidades presupuestales.	afiliar a todo el personal que esté contratado por la empresa a toda su seguridad social y de esta forma darle cumplimiento a la ley
ley 100 art. 210	sistema de seguridad social integral	congreso Colombia	de se establecerán las mismas sanciones contempladas en los artículos 23 y 271 de la presente ley para los empleadores que impidan o atenten en cualquier forma contra el derecho del trabajador a escoger libre y voluntariamente la entidad promotora de salud a la cual desee afiliarse. también le son aplicables las sanciones establecidas para quien retrase el pago de los aportes.	afiliar a todo el personal que esté contratado por la empresa a toda su seguridad social, es voluntaria su eps y afp, cancelar puntualmente los aportes a que está obligado y de esta forma darle cumplimiento a la ley

ley 100 art. 271	sistema de seguridad social integral	congreso Colombia	de el empleador, y en general cualquier persona natural o jurídica que impida o atente en cualquier forma contra el derecho del trabajador a su afiliación y selección de organismos e instituciones del sistema de seguridad social integral se hará acreedor, en cada caso y por cada afiliado, a una multa impuesta por las autoridades del ministerio de trabajo y seguridad social o del ministerio de salud en cada caso, que no podrá ser inferior a un salario mínimo mensual vigente ni exceder cincuenta veces dicho salario. el valor de estas multas se destinará al fondo de solidaridad pensional o a la subcuenta de solidaridad del fondo de solidaridad y garantía del sistema general de seguridad social en salud, respectivamente. la afiliación respectiva quedará sin efecto y podrá realizarse nuevamente en forma libre y espontánea por parte del trabajador	afiliar a todo el personal que esté contratado por la empresa a toda su seguridad social, es voluntaria su eps y afp, cancelar puntualmente los aportes a que está obligado y de esta forma darle cumplimiento a la ley
resolución 4050 de 1994	se regula los exámenes de ingreso y periódicos del trabajador.	ministerio de trabajo y seguridad social	todo empleador está obligado a informar tanto a los aspirantes a un puesto de trabajo, como a los trabajadores vinculados, los riesgos a que puede verse	dentro de los exámenes de ingreso exigidos por el coordinador de recursos humanos se omite este examen asegurando el

			<p>expuesto en la ejecución de la labor respectiva.</p> <p>no se podrá ordenar la práctica de la prueba de embarazo como requisito previo a la vinculación de una trabajadora, salvo cuando las actividades a desarrollar estén catalogadas como de alto riesgo.</p>	<p>cumplimiento de la resolución.</p> <p>adicionalmente se le informará a todos los trabajadores sobre los riesgos asociados a cada actividad tanto los que se encuentran laborando como los posibles candidatos para la vinculación.</p>
decreto 1530 art. 4	por el cual se reglamenta parcialmente la ley 100 de 1993 y el decreto ley 1295 de 1994.	presidencia de la república	<p>accidente de trabajo y enfermedad profesional con muerte del trabajador. cuando un trabajador fallezca como consecuencia de un accidente de trabajo o de una enfermedad profesional, el empleador deberá adelantar, junto con el comité paritario de salud ocupacional o el vigía ocupacional, según sea el caso, dentro de los quince (15) días calendario siguientes a la ocurrencia de la muerte, una investigación encaminada a determinar las causas del evento y remitirlo a la administradora correspondiente, en los formatos que para tal fin ésta determine, los cuales deberán ser aprobados por la dirección técnica de riesgos profesionales del ministerio de trabajo y seguridad social. recibida la investigación por la administradora, ésta lo evaluará y emitirá</p>	<p>implementar y mantener un programa cero accidentes de trabajo, en ella se documenta la forma de informar e investigar los accidentes e incidentes de trabajo , así como las enfermedades profesionales</p>

			<p>concepto sobre el evento correspondiente, y determinará las acciones de prevención a ser tomadas por el empleador, en un plazo no superior a quince (15) días hábiles. dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la emisión del concepto por la administradora de riesgos profesionales, ésta lo remitirá junto con la investigación y la copia del informe del empleador referente al accidente de trabajo o del evento mortal, a la dirección regional o seccional de trabajo, a la oficina especial de trabajo del ministerio de trabajo y seguridad social, según sea el caso, a efecto que se adelante la correspondiente investigación y se impongan las sanciones a que hubiere lugar. la dirección técnica de riesgos profesionales del ministerio de trabajo y seguridad social en cualquier tiempo podrá solicitar los informes de que trata este artículo.</p>	
ley 776 articulo 11	por el cual se adoptan medidas para promover y controlar la afiliación y el pago de aportes en el sistema general de seguridad social en salud.	presidencia de la república	si como consecuencia del accidente de trabajo o de la enfermedad profesional sobreviene la muerte del afiliado, o muere un pensionado por riesgos	afiliar a todo el personal que esté contratado por la empresa y a su núcleo familiar a toda su seguridad social, cancelar puntualmente los

			profesionales, tendrán derecho a la pensión de sobrevivientes las personas descritas en el artículo 47 de la ley 100 de 1993, y su reglamentario.	aportes a que está obligado y de esta forma darle cumplimiento a la ley, instruir al personal acerca de la ley. fallo de la junta de calificación de invalidez. actividades de reubicación.
decreto 2090 artículo 2	por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades.	presidencia de la república	se consideran a de alto riesgo para la salud de los trabajadores las actividades estipuladas en el presente artículo.	mantener afiliado a todo el personal que esté contratado por la empresa a toda su seguridad social, identificar y evaluar riesgos, y determinar los controles necesarios.
decreto 2090 artículo 2	por el cual se definen las actividades de alto riesgo para la salud del trabajador y se modifican y señalan las condiciones, requisitos y beneficios del régimen de pensiones de los trabajadores que laboran en dichas actividades.	presidencia de la república	se consideran actividades de alto riesgo para la salud de los trabajadores las actividades estipuladas en el presente artículo.	identificar y evaluar los riesgos. implementación de programa de seguridad basada en el comportamiento.
decreto 4982 artículo 3	por el cual se establece el incremento en la cotización para el sistema general de pensiones a partir del año 2010	presidencia de la república	lo previsto en los artículos precedentes se entiende sin perjuicio de los aportes adicionales que deban realizarse al fondo de solidaridad pensional de conformidad con el artículo 20 de la ley 100 de 1993, modificado por el artículo 7° de la ley 797 de 2003 y en las demás disposiciones pertinentes.	darle cumplimiento a la ley, cancelando el valor estipulado y en el tiempo previsto

<p>ley 1333 de 2009</p>	<p>procedimiento sancionatorio ambiental y otras disposiciones.</p>	<p>ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial</p>	<p>infracciones. se considera infracción en materia ambiental toda acción u omisión que constituya violación de las normas contenidas en el código de recursos naturales, renovables decreto-ley 2811 de 1974, en la ley 99 de 1993, en la ley 165 de 1994, y en las demás disposiciones ambientales vigentes. realizar las medidas preventivas tienen por objeto prevenir o impedir la ocurrencia de un hecho, la realización de una actividad o la existencia de una situación que atente contra el medio ambiente, los recursos naturales, el paisaje o la salud humana.</p>	<p>periódicamente el coordinador Hseq revisa periódicamente la normatividad legal vigente en materia medio ambiental para asegurar que se cumplan con todos los requisitos y las medidas preventivas en este ámbito.</p>
<p>decreto 2390 de 2010</p>	<p>formulario único electrónico de afiliación y manejo de novedades y se dictan otras disposiciones.</p>	<p>ministerio de la protección social</p>	<p>se otorga una autorización, se reglamenta parcialmente el sistema de registro único de afiliados al sistema de seguridad social integral y de la protección social, se adopta el formulario único electrónico de afiliación y manejo de novedades y se dictan otras disposiciones.</p>	<p>se le delega toda la responsabilidad de la administración y gestión concerniente al registro único de afiliados a los sistemas generales de pensiones, salud y riesgos profesionales, al Sena, al Icbf y a las cajas de compensación familiar y de los beneficiarios de la red de protección social integral al área de recursos humanos que cuenta con las competencias idóneas.</p>

resolución 2692 de 2010	por la cual se adopta el formulario único electrónico de afiliación y manejo de novedades al sistema de seguridad social integral y de la protección social	ministerio de la protección social	la presente resolución aplica a todos los actores del sistema de seguridad social integral y de la protección social, los operadores de afiliación, así como a quienes administran el registro único de afiliados.	se le delega toda la responsabilidad de la administración y gestión concerniente al registro único de afiliados a los sistemas generales de pensiones, salud y riesgos profesionales, al Sena, al Icbf y a las cajas de compensación familiar y de los beneficiarios de la red de protección social integral al área de recursos humanos que cuenta con las competencias idóneas.
decreto 4299	que reglamentan el almacenamiento, manejo, transporte, distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y el transporte por carro tanques petróleo crudo.	ministerio de minas y energía	obligaciones legales	revisar requisitos y aplicar controles
ley 1672 de 2013	por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (raee), y se dictan otras disposiciones	ministerio de ambiente y desarrollo sostenible	general	certificado de disposición final
resolución 0001223 de 2014	por la cual se establecen los requisitos del curso básico obligatorio de capacitación para los conductores de vehículos de carga que transportan	ministerio de transporte	general	exigiendo a los clientes que todos los conductores tengan el curso de transporte de sustancias peligrosas.

	mercancías peligrosas y se dicta una disposición			
resolución 0044	por la cual se reglamenta la capacitación y entrenamiento para brigadas contraincendios industriales, comerciales y similares en Colombia	dirección nacional de bomberos	general	programando capacitaciones para brigadistas según lo que dice la norma.
decreto 1443	por el cual se dictan disposiciones para la implementación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (sg-sst)	ministerio del trabajo	general	implementación de manual de seguridad y salud en el trabajo según el decreto
resolución 0256	por medio de la cual se reglamenta la conformación, capacitación y entrenamiento para las brigadas contraincendios de los sectores energéticos, industrial, petrolero, minero, portuario, comercial y similar en Colombia", derogando las disposiciones que le sean contrarias en especial la resolución 044 de 2014.	ministerio del trabajo	general	programando capacitaciones para brigadistas según lo que dice la norma.
resolución 754	por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los planes de gestión integral de residuos sólidos	ministerio de vivienda, ciudad, territorio. ministerio de ambiente y desarrollo	general	actualización de subprograma de manejo de residuos peligrosos

resolución 40267	por la cual se establece el ingreso al productor de la gasolina motor corriente y acpm que regirán a partir del mes de marzo del 2015	ministerio de minas	general	actualización de precios combustible
resolución 40266	por la cual se establece el ingreso al productor del alcohol carburante y biocombustibles para uso de motores diésel a partir del mes de marzo del 2015	ministerio de minas	general	actualización de precios combustible
resolución 40396	por la cual se establecen las estructuras de precios de la gasolina motor corriente y del acpm mezclado con biocombustibles para uso en motores diésel, de origen nacional, que se distribuyan en el departamento de norte de Santander y se establecen otras disposiciones	ministerio de minas y energía	general	actualización de precios combustible
resolución 41012	reglamento técnico de etiquetado y retención con fines de uso racional de energía aplicable a algunos equipos de uso final de energía eléctrica y gas combustible, para su comercialización y uso en Colombia	el ministro de minas y energía	todos	etiquetado

Fuente: Proporcionado por Terminal de Líquidos de Barranquilla.

1.2.6 Sistemas de información de la gestión de proyectos (intranet, software)

1.2.6.1 Software

Terminal de Líquidos de Barranquilla cuenta con el licenciamiento Microsoft Project para la gestión de proyectos y control de proyectos.

Recientemente se está realizando la implementación del SAP (Systems, Applications, Products in Data Processing) como sistema informático principal que facilitara la administración de todo el recurso humano, procesos productivos y administrativos de la compañía.

Terminal de Líquidos de Barranquilla cuenta con el Sistema de Información de la Cadena de Distribución de Combustibles Líquidos Derivados del Petróleo del Ministerio de Minas y Energía (SICOM), el cual integra a los agentes de la cadena a nivel nacional en un solo sistema de información y mediante el cual se organiza, controla y sistematiza la comercialización, distribución, transporte y almacenamiento de combustibles líquidos derivados del petróleo, alcohol carburante y biodiesel

1.2.6.2 Intranet

Terminal de Líquidos de Barranquilla utiliza como intranet los servicios y licenciamiento de Microsoft Office 365.

1.2.7 Sistema de comunicación (tecnología, medios, registro)

Terminal de Líquidos de Barranquilla utiliza tecnologías de integración y comunicación utilizando líneas telefónicas, señales inalámbricas, computadoras con software como middleware, sistemas audiovisuales el cual permite a los funcionarios almacenar, transmitir y manipular información.

1.3 ACTIVOS DE LOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN

1.3.1 Procesos estándar de la organización (seguridad, calidad, ambiente otros)

Terminal de líquidos de Barranquilla cuenta con las siguientes certificaciones: NTC ISO 9001 del 2015 correspondiente a los sistemas de gestión de la calidad; NTC ISO 45001 correspondiente a los sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo; NTC ISO 14001 correspondiente al sistema de gestión ambiental.

1.3.2 Guías, normas, criterios de medición y evaluación

Terminal de Líquidos de Barranquilla seguirá los lineamientos establecidos por el API (American Petroleum Institute), conocido en español como Instituto Americano de Petróleos

para las constricciones soldadas de este proyecto. Por las normas ACI (American Concrete Institute) conocido en español como Instituto Americano de Concretos, para las obras civiles de este proyecto. Por el ASME (American Society of Mechanical Engineers) conocida en español como Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos, para la selección de accesorios del tanques y tuberías. Y por último por la norma ASTM (American Society for Testing and Materials) conocida en español como Sociedad Americana para Pruebas y Materiales. A continuación, se indicarán los capítulos de cada norma aplicable a este proyecto.

- ✓ API 650 (Welded Tanks for Oil Storage): Estándar para construcción de tanques en la industria petrolera.
- ✓ API 650 apéndice A- bases de diseño opcional para tanques relativamente pequeños tablas A1 y A4.
- ✓ API 650 apéndice B- recomendaciones para el diseño y construcción de la fundación civil para tanques de almacenamiento sobre la superficie,
- ✓ API 650 apéndice T- resumen de los requerimientos de ensayos no destructivos (ndt).
- ✓ API 650 apéndice U- inspección ultrasónica en lugar de radiografía.
- ✓ ACI 318 requerimientos de construcción con concreto reforzado.
- ✓ ASME B.16.5 requerimiento para la selección de bridas y accesorios bridados en tuberías.
- ✓ ASTM: Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos.

1.3.3 Plantillas disponibles (de uso corriente)

Terminal de Líquidos de Barranquilla facilitara los siguientes formatos para la autorización de los trabajos en sitio, estos formatos deberán ser llenados en campo por el responsable de seguridad y salud en el trabajo del equipo constructor según la actividad o paquete de trabajo del proyecto desarrollar.

1.3.3.1 Formatos

FRSQ-11 Planilla Control de visitantes.

FRSQ-19 ATS Análisis de Trabajos seguros.

FRSQ-20 Formato de solicitud de cambios.

FRSQ-26 Formato de Permiso de Trabajo Seguro.

FRSQ-28 Permiso de Trabajo en frío.

FRSQ-40 Inspección Elementos de protección personal.

FRSQ-42 Inspección Arnés.

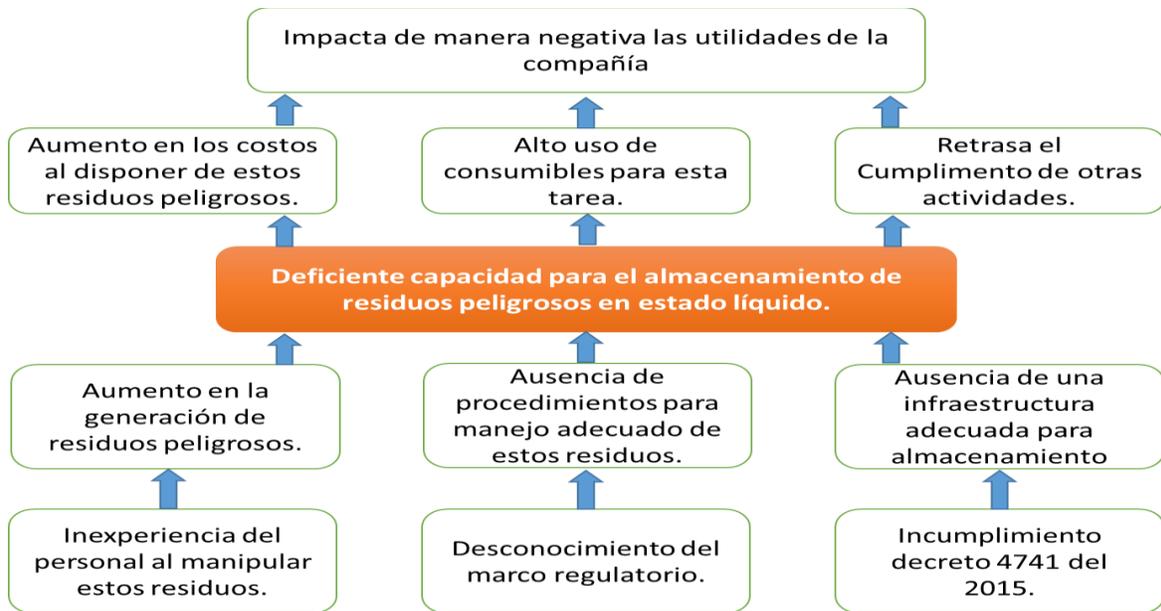
FRSQ-47 Inspección Disposición de residuos.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Luego del proceso ampliación y modernización por cual paso la planta Terminal de Líquidos de Barranquilla, esta termino con una limitada capacidad de almacenamiento para residuos peligrosos en estado líquido, dichos residuos son originados después de las labores de mantenimiento a los equipos de la planta, limpieza interna de los tanques o luego de drenar el agua decantada por los combustibles almacenados en los tanques. Esta situación ocasionando que la administración de la planta actué de maneras improvisadas al momento de manipular estos residuos, poniendo en riesgo la buena imagen de la compañía ante clientes externos e internos, también generando sobrecostos que afectan negativamente todo el presupuesto de operaciones, por la sobre utilización de recursos materiales y humanos al momento de manipular con estos residuos, e incumpliendo el marco regulatorio establecido en el decreto 4741 del 2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

2.1. ÁRBOL DE PROBLEMAS.

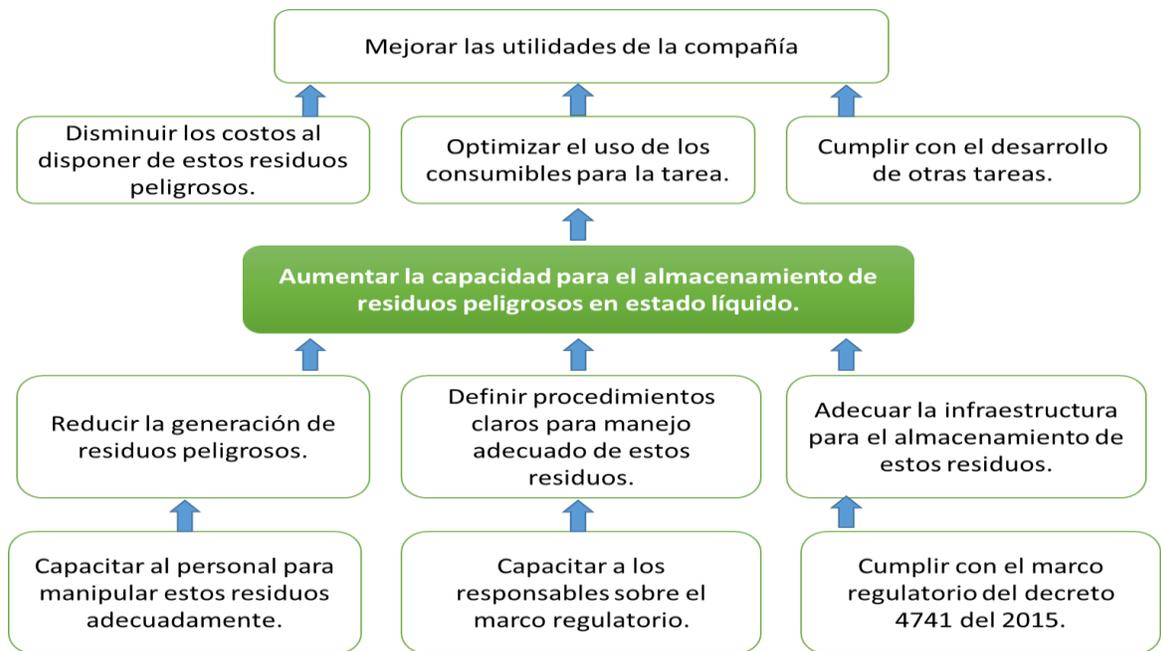
Ilustración 3. Árbol de problemas.



Fuente: Propia

2.2 ÁRBOL DE OBJETIVOS.

Ilustración 4. Árbol de Objetivos.



Fuente: Propia

2.3 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

De acuerdo con el planteamiento del árbol de objetivos identificamos las alternativas o conjunto de medios que puedan significar estrategias que puedan dar solución a la situación problemática.

2.3.1 Alternativa #1.

Adecuar la infraestructura para el almacenamiento de estos residuos: La administración de la planta debe considerar principalmente la adquisición de un sistema con la suficiente capacidad para almacenar los residuos peligrosos generados por el desarrollo de las actividades en planta, pero que también otorguen un valor agregado como la obtención de subproductos que puedan generar alguna ganancia ocasional.

2.3.2 Alternativa #2.

Capacitar al personal responsable sobre el marco regulatorio: Desarrollar e incluir en el sistema de gestión integral de la compañía nuevos lineamientos y procedimientos para el manejo y manipulación de estos residuos cumpliendo con las normativas exigidas.

2.3.3 Alternativa #3.

Capacitar al personal para manipular estos residuos: Contratar una empresa de consultoría especializada en el manejo de este tipo de residuos, con el fin de capacitar al personal propio de la planta sobre las buenas prácticas al momento de manipular estos residuos.

2.4 ESTRUCTURA ANALÍTICA DEL PROYECTO.

En este punto tomaremos el árbol de objetivos junto al análisis de alternativas para realizar una tabla donde se relacionen las estrategias o alternativas con los objetivos y las acciones.

Tabla 5. Matriz de marco lógico.

MATRIZ DE MARCO LÓGICO				
	Resumen narrativo	Nombre del indicador	Medios de verificación	Supuestos.

Fin	Impactar positivamente el presupuesto para operaciones.	Aumento en las utilidades mensuales.	Estado final de ingresos después del primer año del proyecto.	
		Aumento en el cumplimiento del plan de trabajo.	Cumplimiento del 100% en tareas de mantenimiento y operativas.	
Propósito	Aumentar la capacidad para el almacenamiento de residuos peligrosos en estado líquido.	Residuos peligrosos líquidos.	Medición estática del tanque de almacenamiento.	
Componentes	1. Reducir la generación de residuos peligrosos.	# de galones No Conformes.	Comparativo entre solicitudes de servicios para disposición final del Respel después del proyecto.	
	2. Definir procedimientos claros para manejo adecuado de estos residuos.	Entrega de procedimientos.	Registro físico del procedimiento. Registros de asistencias para definir procedimiento.	
	3. Adecuar la infraestructura para el almacenamiento de estos residuos.	Oferentes para el proyecto.	Entrega diseños y cotizaciones.	
Actividades	1.1 Contratar una empresa de consultoría especializada en el manejo de este tipo de residuos, con el fin de capacitar al personal propio de la plata sobre las buenas practicas al momento de manipular estos residuos.	Oferentes para consultoría.	Cotizaciones por servicio de consultoría. Registros de asistencias a capacitaciones.	
	2.1 Capacitar a los responsables sobre el marco regulatorio.	Cumplimiento del marco regulatorios	Presentan los nuevos procedimientos.	

			Registro de asistencia a divulgación.	
	3.1 La administración de la planta debe considerar principalmente la adquisición de un sistema con la suficiente capacidad para almacenar los residuos peligrosos generados por el desarrollo de las actividades en planta.	Aprobar el proyecto.	Entrega de los equipos construidos según las especificaciones técnicas aplicables.	

Fuente: Propia

Con el monitoreo o seguimiento controlamos el avance del proyecto y lo hacemos únicamente en la fase de ejecución. Aspectos como los costos, los avances físicos y el cumplimiento en los tiempos son objeto de verificación. Así mismo debemos informar a los involucrados sobre los resultados del monitoreo y tomar las acciones pertinentes para asegurar la continuidad y éxito del proyecto.

3. PROCESO DE INICIACIÓN

3.1 Enunciado del trabajo del proyecto

Se requiere llevar a cabo la construcción de un sistema para el almacenamiento de residuos peligrosos en estado líquido en la planta Terminal de Líquidos de Barranquilla ubicada en la Carrera 7 1ª – 41 Manzana 10 lote C Zona franca Barranquilla. Este sistema deberá constar con un tanque con capacidad de almacenamiento de 1500 galones el cual estará sobre una base de concreto con su dique contención para derrames, y una red de tuberías que abarquen el largo de la planta con accesorios para la interconexión con los demás tanques de almacenamiento, estos equipos deben cumplir con las especificaciones técnicas indicadas para este tipo de proyectos.

Se debe tener en cuenta que este proyecto se desarrolle dentro de un periodo de tiempo máximo de tres meses, cumpliendo con todas las especificaciones técnicas y de calidad solicitadas.

Estando el sistema en operación facilitara determinar la cantidad de subproductos almacenados en el tanque para residuos peligrosos que pueden ser comercializados generando alguna ganancia ocasional.

Adicionalmente la red de tuberías le permitirá al personal de operaciones realizar maniobras de trasiegos entre tanques de manera más segura y eficaz cuando esta actividad sea requerida.

3.2 Contrato o indicaciones del patrocinador o cliente.

El presidente de la Terminal de Líquidos de Barranquilla en calidad de Patrocinador para este proyecto a enmarcado las siguientes indicaciones:

- ✓ Cumplimiento de las políticas corporativas para la contratación del equipo constructor.
- ✓ Gestionar y supervisar el cumplimiento de las especificaciones técnicas para la construcción del sistema de almacenamiento aprobadas en el documento de ingeniería.
- ✓ Velar por el cumplimiento de los tiempos establecidos para la construcción de cada una de las etapas del sistema de almacenamiento para los residuos
- ✓ Garantizar que el proyecto no genere retrasos en el normal desempeño de las operaciones de la planta.
- ✓ Gestionar y supervisar el cumplimiento del presupuesto asignado para cada una de las etapas del proyecto.

3.3 CASO DE NEGOCIO

3.3.1 Descripción de problema

Debido a la limitada e inadecuada capacidad para el almacenamiento de residuos peligrosos en estado líquido en la Terminal de Líquidos de Barranquilla, se están generando sobrecostos por la sobre utilización de los recursos y servicios que afecta de manera negativa a las utilidades de la compañía.

También se está generando un incumplimiento en el marco regulatorio establecido en el decreto 4741 del 2005. Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. Lo cual acarrearía graves sanciones económicas y hasta la suspensión de las operaciones de la compañía.

3.3.2 Beneficios del proyecto

Los principales beneficios esperados con la construcción de este sistema son los siguientes:

- ✓ Dar cumplimiento al decreto 4741 del 2005, el cual tiene como objeto regular el manejo de los residuos o desechos generados con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.
- ✓ Obtener y/o mantener vigentes los permisos, licencias o autorizaciones expedidas por las autoridades ambientales competentes, para continuar con el normal desarrollo de la actividad económica de la compañía, evitando así pérdidas en los ingresos hasta por \$ 800 millones de pesos mensuales por la suspensión de las operaciones en la planta.
- ✓ Contar con esta infraestructura permitirá recuperar subproductos que podrán ser comercializado generando ganancias ocasionales a la compañía por más de \$ 9 millones de pesos al año.
- ✓ Reducir los sobrecostos ocasionados al departamento de operaciones al momento de manipular y realizar la disposición final de estos residuos.
- ✓ Disminuir el ausentismo laboral afectado positivamente la calificación de los aseguradores de riesgo, lo cual nos permitirá adquirir pólizas todo riesgo con mayor cuantía.

3.3.3 Objetivos e indicadores de éxito

Tabla 6. Objetivos e indicadores de éxito.

OBJETIVO	MÉTRICA	INDICADOR DE ÉXITO
Eliminar las no conformidades durante las auditorias de recertificación en manejo ambiental.	# de no conformidades mayores o menores durante las auditorias.	No retención de los certificados finalizadas las auditorias.

Recuperar Subproductos	número de galones de combustibles recuperados al mes.	Generar ganancias adicionales anualmente por.
Optimizar las operaciones de en planta.	Horas hombre laboradas al mes.	Reducción del pago de horas extras por retraso de actividades
Reduce los gastos generales	menor número de cotizaciones para la adquisición de consumibles	Reducción del valor en pagos de facturas asignadas para consumibles.

Fuente: Propia.

3.3.4 Premisas

Los siguientes supuestos se aplican para este proyecto. A medida que comience la planificación del proyecto y se identifiquen más suposiciones, se agregarán en consecuencia.

- ✓ Se tienen garantizados los recursos necesarios para la desarrollar el proyecto.
- ✓ El uso del suelo o área para el proyecto no necesita modificaciones.
- ✓ Las condiciones de las operaciones de la planta permitirán recuperar la inversión y generar ganancias ocasionales.
- ✓ Se contará de un grupo de trabajo calificado para desarrollar el proyecto.

3.3.5 Restricciones

Los siguientes supuestos se aplican para este proyecto. A medida que comience la planificación del proyecto y se identifiquen más suposiciones, se agregarán en consecuencia.

- ✓ Se contará con un presupuesto máximo garantizado.
- ✓ El proyecto no deberá tener desviaciones con respecto a los diseños.
- ✓ Los factores climatológicos de la zona pueden retrasar el desarrollo de las actividades.
- ✓ Demoras en la entrega de materiales para la construcción de los equipos.

3.3.6 Alineación del proyecto con los objetivos estratégicos

El Proyecto apoya directamente varios de los planes estratégicos como el plan de manejo ambiental de Terminal de Líquidos de Barranquilla. Al apoyar directamente estos planes estratégicos, este proyecto mejorará nuestro negocio y ayudará a que la empresa avance al siguiente nivel de madurez.

Tabla 7. Objetivos estratégicos.

Plan estratégico	Objetivo estratégico	Relación con el proyecto
Plan de manejo ambiental de Terminal de Líquidos de Barranquilla.	Buen manejo de los subproductos generados.	Este proyecto permitirá el fácil cumplimiento de los objetivos del plan disminuyendo los sobre costos.
Plan para el manejo de riegos en Terminal de Líquidos de Barranquilla.	Prevenir los accidentes o siniestros que puedan afectar a cualquier recurso de la compañía.	Reducir la exposición a estos agentes químicos previene la aparición enfermedades profesionales.
Plan de mercadeo en Terminal de Líquidos de Barranquilla.	Mantener un buen margen de rentabilidad en las operaciones de la planta.	Este proyecto mejorará la imagen corporativa, generará ganancias ocasionales y atraerá nuevos aliados.

Fuente: Propia.

3.3.7 Análisis del costo beneficio

La siguiente tabla captura las acciones de costos y ahorros asociadas con el Proyecto las descripciones de estas acciones y los costos o ahorros asociados con ellas durante el primer año. En la parte inferior del gráfico se encuentran los ahorros netos para el primer año del proyecto.

Tabla 8. Análisis costo beneficio.

Acción	Tipo acción	Descripción	Costo del primer año; (-) indica los ahorros.
Adquisición del proyecto.	Costo	Inversión para la construcción del sistema para almacenamiento de residuos peligrosos.	\$41.091.099,18
Reduce la contratación de servicio para	Ahorro	Una reducción inmediata en los gastos de servicios especiales.	- \$ 9.356.000,00

disposición final de subproductos.			
Reduce las horas extras generadas en personal de operaciones .	Ahorro	Actualmente se requiere un total de 50 horas hombre al mes, aun promedio de \$9.166 por hora. Lo que se traduce (50hr x \$9.166 = \$458.333 al mes)	- \$5.499.999,00
Reduce los costos generales en la adquisición de consumibles	Ahorro	El uso menos frecuente de estos recursos resulta en una ahorro mensual de \$ 350.000,00	-\$ 4.200.000,00
Ahorro del primer año			\$ 19.055.999,00

Fuente: Propia.

3.3.8 Análisis de alternativas

Se han considerado las siguientes opciones de alternativas para abordar el problema. Estas alternativas no fueron seleccionadas por una serie de razones que también se explican a continuación.

Tabla 9. Análisis de alternativas.

Alternativas	Razones para no seleccionarl
Actualización sobre el marco regulatorio: Desarrollar e incluir en el sistema de gestión integral de la compañía nuevos lineamientos y procedimientos para el manejo y manipulación de estos residuos cumpliendo con las normativas exigidas por los entes gubernamentales.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aunque se actualice todo el sistema de gestión integral aún se necesitaría la infraestructura y equipos para poder cumplirla.
Capacitar al personal para manipular estos residuos: Contratar una empresa de consultoría especializada en el manejo de este tipo de residuos, con el fin de capacitar al personal propio de la plata sobre las buenas practicas al momento de manipular estos residuos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La experiencia ya existe en casa. ✓ Falta de familiaridad del proveedor con nuestros requisitos internos. ✓ Ocasionaría costos innecesarios.
Procedimientos: Definir procedimiento para el manejo adecuado de estos residuos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ya se cuentan con procedimientos actualizados por metodología transversal. ✓ Se cuenta con profesional calificado.

Fuente: Propia.

3.3.9 Aprobaciones

Las firmas de las personas a continuación indican una comprensión en el propósito y contenido de este Caso de Negocios por parte de quienes lo firman. Al firmar este documento, indica que se aprueba el proyecto propuesto y descrito en este caso de negocios y que se pueden tomar los siguientes pasos para crear un proyecto formal de acuerdo con los detalles descritos.

Tabla 10. Aprobaciones caso de negocio.

Nombre del Aprobador	Cargo	Firma	Fecha
Fernando Ardila Pardo.	Presidente "Patrocinador"		
Farid G. Ortiz Villafañe.	Director de proyecto.		
Carlos A. Esquivia Siado.	Director de proyecto.		

Fuente: Propia.

3.4 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE FUENTES DE FINANCIACIÓN (TIEMPO, CUOTA, COSTO)

Existen diferentes vías para el financiamiento de los proyectos las cuales podemos categorizar en dos grupos:

3.4.1 Fuentes de financiación internas

Generadas dentro de la empresa, como resultado de sus operaciones y promoción, entre éstas están:

- ✓ Aportaciones de los Socios: Referida a las aportaciones de los socios, en el momento de constituir legalmente la sociedad (capital social) o mediante nuevas aportaciones con el fin de aumentar éste.

- ✓ Utilidades Reinvertidas: Esta fuente es muy común, sobre todo en las empresas de nueva creación, y en la cual, los socios deciden que, en los primeros años, no repartirán dividendos, sino que estos son invertidos en la organización mediante la programación predeterminada de adquisiciones o construcciones (compras calendarizadas de mobiliario y equipo, según necesidades ya conocidas).
- ✓ Depreciaciones y Amortizaciones: Son operaciones mediante las cuales, y al paso del tiempo, las empresas recuperan el costo de la inversión, porque las provisiones para tal fin son aplicadas directamente a los gastos de la empresa, disminuyendo con esto las utilidades, por lo tanto, no existe la salida de dinero al pagar menos impuestos y dividendos.
- ✓ Incrementos de Pasivos Acumulados: Son los generados íntegramente en la empresa. Como ejemplo tenemos los impuestos que deben ser reconocidos mensualmente, independientemente de su pago, las pensiones, las provisiones contingentes (accidentes, devaluaciones, incendios), etc.
- ✓ Venta de Activos (desinversiones): Como la venta de terrenos, edificios o maquinaria en desuso para cubrir necesidades financieras.

3.4.2 Fuentes externas

- ✓ Proveedoras: Esta fuente es la más común. Generada mediante la adquisición o compra de bienes y servicios que la empresa utiliza para sus operaciones a corto y largo plazo. El monto del crédito está en función de la demanda del bien o servicio de mercado. Esta fuente de financiamiento es necesaria analizarla con detenimiento, para determinar los costos reales teniendo en cuenta los descuentos por pronto pago, el tiempo de pago y sus condiciones, así como la investigación de las políticas de ventas de diferentes proveedores que existen en el mercado.
- ✓ Créditos Bancarios: Las principales operaciones crediticias, que son ofrecidas por las instituciones bancarias de acuerdo a su clasificación son a corto y a largo plazo. En el Perú, el financiamiento no gubernamental disponible para las empresas proviene de operaciones bancarias tradicionales, principalmente utilizando pagarés bancarios con plazos de 60, 90 ó 120 días de vencimiento, que en algunos casos pueden ser prorrogados. Los pagarés son emitidos por el prestatario para cubrir el préstamo, que puede estar garantizado por bienes del activo fijo u otras garantías.

3.4.3 Clasificación de las fuentes de financiación según su vencimiento

- ✓ A corto plazo: El plazo de devolución es inferior a un año. Como ejemplos se pueden citar el crédito bancario y la línea de descuento.
- ✓ A largo plazo: El vencimiento será superior a un año. Entre este tipo de fuentes destacan el préstamo bancario, las ampliaciones de capital o las emisiones de obligaciones.
- ✓ Financiación propia: Son los recursos financieros que son propiedad de la empresa, como sucede con el capital social y las reservas.
- ✓ Financiación ajena: Son recursos externos que terminan por generar deudas para la empresa. Un claro ejemplo pueden constituirlo los préstamos bancarios

Considerando toda la información analizada con referencia a todas las fuentes de financiamiento el Patrocinador para este proyecto optará por la opción del autofinanciamiento o financiación interna utilizando el modelo de **Depreciaciones y Amortizaciones**, el cual le permitirá recuperar el costo de la inversión, porque las provisiones o insumos para el proyecto son aplicados directamente a los gastos de la empresa, disminuyendo con esto las utilidades, por lo tanto, no existe la salida de dinero al pagar menos impuestos y dividendos. Otro beneficio la autofinanciación permitirá que el patrocinador evite pagar los onerosos intereses que generan las deudas con terceros.

3.5 INDICADORES FINANCIEROS: TIR, VPN.

Para el cálculo del valor neto presente y la tasa de interés de retorno, se tomó el valor de \$ 19.055.999,00 como flujo de caja inicial, dicho valor fue obtenido luego del análisis realizado del costo beneficio en la tabla No. 8 del numeral 3.3.7 en el caso de negocio para el proyecto; luego del primer año se aplicará una tasa de depreciación anual 10% como lo establece el artículo 82 de la ley 1819 de 2016, la tasa por depreciación a deducir anualmente será la establecida de conformidad con la técnica contable (NIIF) siempre que no exceda las tasas máximas determinadas por el Gobierno Nacional.

Ilustración 5. Indicadores financieros.

Calculo de la VP ,VNP y la TIR.		
Inversión inicial =		\$ 41.091.009,18
Tasa de interés =		7,00%
Año	Flujo de efectivo	Valor presente
0	-\$ 41.091.009,18	-\$ 41.091.009,18
1	\$ 19.055.999,00	\$ 17.809.344,86
2	\$ 17.150.399,10	\$ 14.979.822,78
3	\$ 15.435.359,19	\$ 12.599.850,94
Valor presente neto =		\$ 4.298.009,39
Tasa Interna de retorno =		12,853%

Fuente: Propia

3.6 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO (PROJECT CHARTER).

Tabla 11. Acta de constitución.

Acta de constitución del proyecto	
Proyecto:	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de un sistema de almacenamiento para residuos peligrosos en estado líquido.
Siglas:	DCFSARP.
Ubicación:	Planta Terminal de Líquidos de Barranquilla.
Preparado por:	Farid Ortiz – Carlos esquivia
Revisado por:	Jaime García
Aprobado por:	Fernando Ardila Pardo – Presidente de Petromil.
Objetivo General.	
Diseñar, construir y poner en servicio un sistema de almacenamiento para residuos peligrosos en estado líquido con el objeto de mejorar las condiciones en la disposición final de los residuos generados durante el manejo y almacenamiento de combustibles líquidos	
Justificación del proyecto.	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dar cumplimiento al decreto 4741 del 2005, el cual tiene como objeto regular el manejo de los residuos o desechos generados con el fin de proteger la salud humana y el ambiente. ✓ Obtener y/o mantener vigentes los permisos, licencias o autorizaciones expedidas por las autoridades ambientales competentes, para continuar con el normal desarrollo de la actividad económica de la compañía, evitando así pérdidas en los 	

ingresos hasta por \$ 800 millones de pesos mensuales por la suspensión de las operaciones en la planta.

- ✓ Contar con esta infraestructura permitirá recuperar subproductos que podrán ser comercializado generando ganancias ocasionales a la compañía por cerca de \$ 9 millones de pesos al año.
- ✓ Reducir los sobrecostos ocasionados al departamento de operaciones al momento de manipular y realizar la disposición final de estos residuos.
- ✓ Disminuir el ausentismo laboral afectado positivamente la calificación de los aseguradores de riesgo, lo cual nos permitirá adquirir pólizas todo riesgo con mayor cuantía.

Definición del producto del proyecto.

El sistema de almacenamiento para residuos peligrosos en estado líquido facilitara la captación y contención de 1500 galones de subproductos generados durante las actividades de drenado y lavado interno de los tanques para almacenamiento de hidrocarburos refinados y no refinados, llegando a todos los tanques de la planta a través de una red de tuberías que abarcaran un área lineal 100 metros a lo largo de la planta, la cual contara con ramificaciones cada 25 metros con accesorios que facilitarían la interconexión del sistema con los drenajes de los tanques.

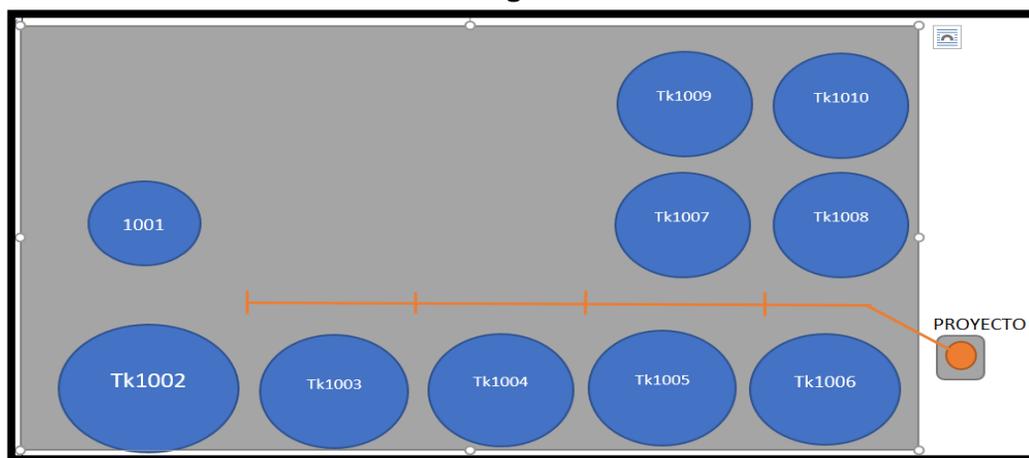
Ubicación de TELBA:

Carrera 7 1ª – 41 Manzana 10 lote C Zona franca Barranquilla.

Lugar de construcción:

Dentro de la planta el proyecto será construido en la parte posterior del dique del tanque 1006 junto a pasarela de acceso y su sistema de tuberías abarcará unos 100 metros de este a oeste se ubicará debajo de la plataforma principal. Ver diagrama e imágenes

Diagrama.



Imágenes en sitio de construcción.



Equipo constructor:

Los trabajos de fabricación metalmeccánica y obra civil serán llevados a cabo en sitio por la empresa contratista J&E CASA.

Proveedores:

Los materiales para la construcción del proyecto serán adquiridos en Ferretería Reina y Tubacol, con los cuales ya se cuenta convenio comercial.

Concepto	Logro	Criterios de éxito
1. Alcance	Diseño y construcción del proyecto bajo los estándares de calidad establecidos en el capítulo II del decreto 283 de 1990.	Entrega y aceptación de los equipos construidos por parte equipo constructor.
2. Tiempo	Concluir dentro del cronograma planificado y aprobado por la presidencia	Diseñar, construir e implementar el sistema construido dentro 95 días.
3.Costo	Cumplir con el presupuesto aprobado.	No exceder el presupuesto del proyecto.

Cronograma de hitos del proyecto.

Hitos	Fecha programada.
Elaborar estudio del espacio asignado.	3 de agosto del 2020.
Elaborar diseños del sistema.	4 de agosto del 2020.
Elaborar de planos de ingeniería al detalle	7 de agosto del 2020.
Presentar diseños al patrocinador para aprobación.	12 de agosto del 2020.
Elaborar y firmar acta de constitución.	13 de agosto del 2020.
Construcción base de tanque	17 al 22 de agosto del 2020.
Construcción del tanque.	24 de agosto al 5 de septiembre del 2020
Instalación de accesorios.	7 al 11 de septiembre del 2020
Construcción del dique impermeabilizado.	24 de agosto al 12 de septiembre del 2020

Construcción del sistema tuberías.	1 al 19 de septiembre del 2020
Instalar puesta a tierra.	14 al 19 de septiembre del 2020
Trabajos de identificación y pintura.	28 de septiembre al 16 de octubre del 2020
Puesta en funcionamiento de sistema	21 de octubre del 2020
Informe final.	23 de octubre del 2020
Presupuesto: El costo total del proyecto será asumido en un 100% por el patrocinador (presidente de Petromil).	
Bancos: Banco de Bogotá.	
Activos: Materiales adquiridos para la construcción del sistema. Los planos del sistema.	
Presupuesto preliminar.	
Concepto	Monto
Elaborar estudio del espacio asignado.	\$ 300.000,00
Elaborar diseños del sistema.	\$ 610.000,00
Elaborar de planos de ingeniería al detalle	\$ 546.000,00
Presentar diseños al patrocinador para aprobación.	\$ 62.500,00
Elaborar y firmar acta de constitución.	\$ 166.666,67
Construcción base de tanque	\$ 2.374.500.
Construcción del tanque.	\$ 7.863.262,50
Instalación de accesorios.	\$ 1.372.568,76
Construcción del dique impermeabilizado.	\$ 7.492.500,00
Construcción del sistema tuberías.	\$ 9.884.091,67
Instalar puesta a tierra.	\$ 532.875
Trabajos de identificación y pintura.	\$ 1.697.250,00
Puesta en funcionamiento de sistema	\$ 2.958.541,67
Presupuesto total	\$ 35.860.756,3
Interesados claves (Recursos Pre asignados).	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Presidente. 2. Director de operaciones. 3. Ingeniero HSEQ 4. Personal de operaciones. 5. Profesional de comercio exterior. 6. Equipo constructor. 7. Proveedores. (Tubacol, Ferretería Reina, Central de Soldadura) 	
Interesados externos	
1. Zona franca barranquilla.	

2. Dian.
3. Vecindario.
4. Entidades financieras.
5. Clientes.
6. Entidades gubernamentales.

Riesgos.

- ✓ Demoras en la selección y contratación del equipo constructor.
- ✓ Demora en el proceso de adquisición.
- ✓ Problemas de financiamiento del proveedor (presidente).
- ✓ Aumento en las lluvias y tormentas eléctricas.
- ✓ Aumento en las operaciones de la planta que generen retrasos en la construcción.
- ✓ Ausentismo del personal contratista.

Requerimientos de alto nivel.

- ✓ Cumplimiento de las políticas corporativas para la contratación del equipo constructor.
- ✓ Gestionar y supervisar el cumplimiento de las especificaciones técnicas para la construcción del sistema de almacenamiento aprobadas en el documento de ingeniería.
- ✓ Velar por el cumplimiento de los tiempos establecidos para la construcción de cada una de las etapas del sistema de almacenamiento para los residuos
- ✓ Garantizar que el proyecto no genere retrasos en el normal desempeño de las operaciones de la planta.
- ✓ Gestionar y supervisar el cumplimiento del presupuesto asignado para cada una de las etapas del proyecto.
- ✓ Entregar documento final que contenga planos de ingeniería, memorias y resultados de las pruebas arranque del sistema.

Requerimientos y responsables de aprobación.

Requerimiento.	Responsable.
Aprobación diseño preliminar.	Patrocinador
Aprobación contrato de construcción.	Patrocinador
Aceptación final de la obra.	Director del proyecto.
Cambios en plazos.	Director del proyecto.
Cambios de costos.	Patrocinador & director del proyecto.

Asignación cargo.

Nombre completo.	Cargo.	Firma.
Farid G. Ortiz Villafañe	Director del proyecto	
Carlos A. Esquivia Siado	Director del proyecto	
Fernando Ardila Pardo	Patrocinador.	

Fuente: Propia

3.7 REGISTRO DE INTERESADOS (IDENTIFICACIÓN - INTERESES - PARTICIPACIÓN)

Tabla 12. Registro de los interesados.

Nombre	Organización	Cargo	Contacto	Tipo de interés	Participación
Fernando Ardila Pardo	Petromil	Presidente.	Fernando. Ardila@petromil.com.co	Lograr de objetivo del proyecto	Fase inicio y cierre.
Eliot Vellojín.	Petromil	Director de operaciones.	Eliot.Vellojin@petromil.com.co	Complimiento de requerimientos del proyecto.	Fase de inicio, planeación y cierre.
Luis Díaz.	Petromil	Ingeniero HSEQ	Luis. Díaz@petromil.com.co	Cumplimiento normas SSTA	Fase de ejecución
	Petromil	Personal de operaciones.	Operaciones@Petromil.com.co	Entrega del sistema para buen manejo operacional	Fase de inicio y cierre.
Miguel Freite.	Petromil	Profesional de comercio exterior.	Comercio. Exterior@Petromil.com.co	Adecuada adquisición de los equipos.	Fase inicio, planificación y ejecución.
	Zona franca Barranquilla		Zona Franca@barranquilla.com.co	Regulación de mercancías	Fase de ejecución.
	Dian		Dian@barranquilla.com.com	Regulación de impuestos y aduanas	Fase de inicio y cierre.
	J&E casas.	Equipo constructor.	J&Ecasas@proyectos.com.co	Diseño técnico del sistema y construcción	Fase de inicio, planeación, ejecución, control y cierre.
Proveedor	Tubacol	Departamento de ventas	Tubacol@ventas.com.co	Abastecimiento de materiales en forma oportuna	Fase de ejecución.
Proveedor	Ferretería Reina	Departamento de ventas	Ferreteria.Reina@Barranquilla.com.co	Abastecimiento de materiales en forma oportuna	Fase de ejecución
Proveedor	Central de soldaduras	Departamento de ventas	Central. Soldadura@Barranquilla.com.co	Abastecimiento de materiales en forma oportuna	Fase de ejecución

Fuente: Propia.

4. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

4.1 Plan de gestión de la integración

En el siguiente plan se describe la estructura en la que se desarrollará el proyecto, integrado y coordinando los planes secundarios y las líneas base que definirán el alcance del proyecto. Las entradas utilizadas para determinar el plan para la dirección del proyecto

fueron el acta de constitución, factores ambientales de la empresa y los activos de proceso de la organización. Las herramientas que se utilizaron fueron técnicas de facilitación y juicio de expertos.

4.1.1 CICLO DE VIDA PROYECTO Y TIPO DE CICLO

Para la facilitar la administración del proyecto este se dividirá en varias fases cuyo proceso general se le conocerá como ciclo de vida, este proyecto poseerá 3 fases las cuales están enmarcadas por una serie de actividades, secuenciadas de manera lógica con sus respectivos entregables, conocido como ciclo de vida predictivo, debido a que desde su alcance se determinaron los plazos y el costo.

4.1.2 FASES DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN

Fase 1: Diseño del sistema.

- ✓ Elaborar estudio del espacio asignado.
- ✓ Elaborar diseños del sistema.
- ✓ Elaborar de planos de ingeniería al detalle
- ✓ Presentar diseños al patrocinador para su aprobación.
- ✓ Elaborar y firmar acta de constitución.

Fase 2: Construcción del sistema.

- ✓ Construcción base de tanque
- ✓ Construcción del tanque
- ✓ Instalación de accesorios.
- ✓ Construcción de dique impermeabilizado
- ✓ Construcción de líneas de flujo.
- ✓ Instalar puesta a tierra.
- ✓ Trabajos de identificación y pintura.

Fase 3: Puesta en funcionamiento de sistema.

- ✓ Someter a pruebas hidrostáticas el tanque construidos.
- ✓ Someter a pruebas hidrostáticas el dique de contención
- ✓ Someter a pruebas hidrostáticas el sistema de tuberías.
- ✓ Elaborar lista de chequeo del tanque.
- ✓ Elaborar lista de chequeo del dique
- ✓ Elaborar lista de chequeo del sistema de tuberías.
- ✓ Elaborar único informe con los resultados de las pruebas hidrostáticas.
- ✓ Elaborar acta de entrega del proyecto
- ✓ Entrega de equipo.

4.1.3 PROCESOS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS APLICABLES

4.1.3.1 Gestión de la integración

Incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos, se compone de los siguientes documentos:

- ✓ Acta de constitución.
- ✓ Plan para la dirección del proyecto.
- ✓ Registro de los interesados.

4.1.3.2 Gestión del alcance del proyecto

Encierra los procesos necesarios para asegurarse que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente. Se compone de los siguientes procesos.

- ✓ Descripción del proyecto.
- ✓ Alcance del producto.
- ✓ Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)
- ✓ Diccionario de la EDT

- ✓ Matriz de trazabilidad de los requisitos
- ✓ Verificación del alcance.
- ✓ Control del alcance.

4.1.3.3 Gestión del cronograma del proyecto

Incluye los procesos necesarios para lograr la puntualidad en la conclusión del proyecto.

Se compone de los siguientes procesos.

- ✓ Definición de actividades.
- ✓ Secuencia de actividades y desarrollo de cronograma.
- ✓ Estimación de la duración de las actividades.
- ✓ Criterios para el control del cronograma.
- ✓ Control de cambios al cronograma.
- ✓ Medición de variaciones, desempeño y control del cronograma.
- ✓ Hitos del proyecto.

4.1.3.4 Gestión de los costos del proyecto

Describe los procesos involucrados planificación, estimación, presupuesto y control de costos de forma que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado. Se compone de los siguientes procesos.

- ✓ Estimación de costo de las actividades
- ✓ Línea base del costo y presupuesto del proyecto
- ✓ Presupuesto general del proyecto.
- ✓ Flujo de caja del proyecto.
- ✓ Criterios para el control del presupuesto.
- ✓ Control de cambios al presupuesto.

4.1.3.5 Gestión de la calidad del proyecto

Describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto cumpla con los objetivos por los cuales ha sido emprendido. Se compone de los siguientes procesos.

- ✓ Políticas de calidad de la empresa

- ✓ Objetivos de calidad para el proyecto
- ✓ Línea base de calidad del proyecto
- ✓ Verificación de entregables.
- ✓ Organigrama para la calidad del proyecto
- ✓ Roles o responsabilidades para la gestión de la calidad.

4.1.3.6 Gestión de los recursos del proyecto

Incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto. Se compone de los siguientes procesos.

- ✓ Estructura de Desglose de Recursos RBS
- ✓ Organigrama del proyecto
- ✓ Matriz RACI
- ✓ Necesidades de entrenamiento.
- ✓ Estrategias de construcción de equipos de trabajo.
- ✓ Plan de capacitación y desarrollo del equipo.
- ✓ Plan para las comunicaciones.

4.1.3.7 Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

Describe los procesos relacionados con la generación, recogida, distribución, almacenamiento y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma. Se compone de los procesos de dirección de proyectos:

- ✓ Matriz para la comunicación.
- ✓ Pautas para una buena comunicación.

4.1.3.8 Gestión de los Riesgos del Proyecto

Encierra los procesos relacionados con el desarrollo de la gestión de riesgos de un proyecto. Se compone de los siguientes procesos.

- ✓ Métodos de identificación del riesgo.
- ✓ Herramientas de análisis de riesgo a utilizar
- ✓ Identificación de los riesgos del proyecto.
- ✓ Categorización de los riesgos

- ✓ Estructura de desglose de los riesgos RBS
- ✓ Riesgos identificados por categorías
- ✓ Análisis cualitativo de los riesgos.
- ✓ Matriz de probabilidad e impacto
- ✓ Escalas de impacto de riesgo.
- ✓ Análisis cuantitativo de los riesgos.
- ✓ plan de respuesta para los riesgos identificados.
- ✓ plan de contingencias de los riesgos.

4.1.3.9 Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Describe los procesos para comprar o adquirir productos, servicios o resultados, así como para contratar procesos de dirección. Se compone de los siguientes procesos.

- ✓ Tipos de contratos a utilizar para cada adquisición.
- ✓ Métodos de selección de proveedores.
- ✓ Matriz de criterio de selección de proveedores / equipos.
- ✓ Roles y responsabilidades de los interesados relativos a adquisiciones.
- ✓ Las restricciones y los supuestos que pueden afectar las adquisiciones planeadas.

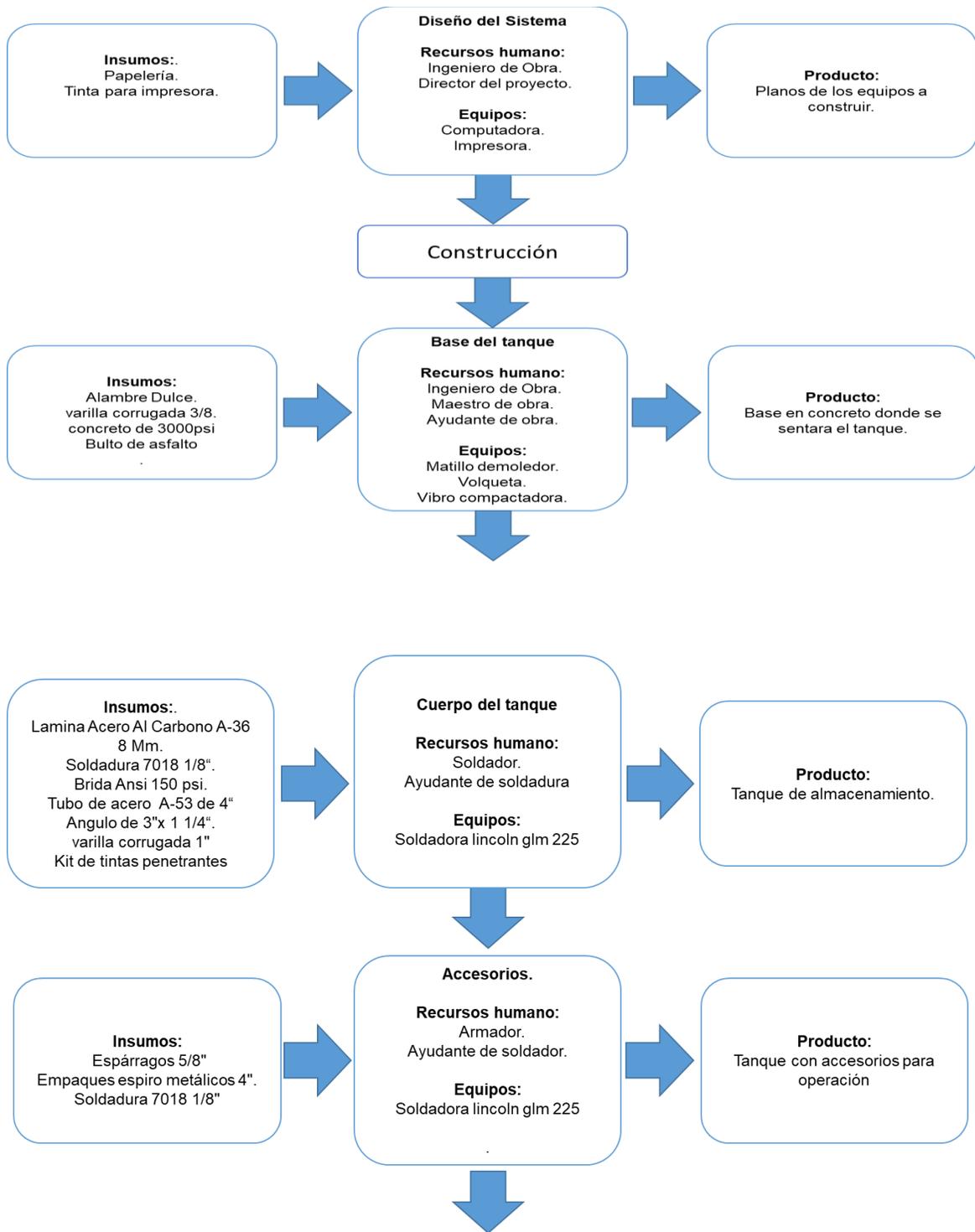
4.1.4.0 Gestión de los Interesados del Proyecto

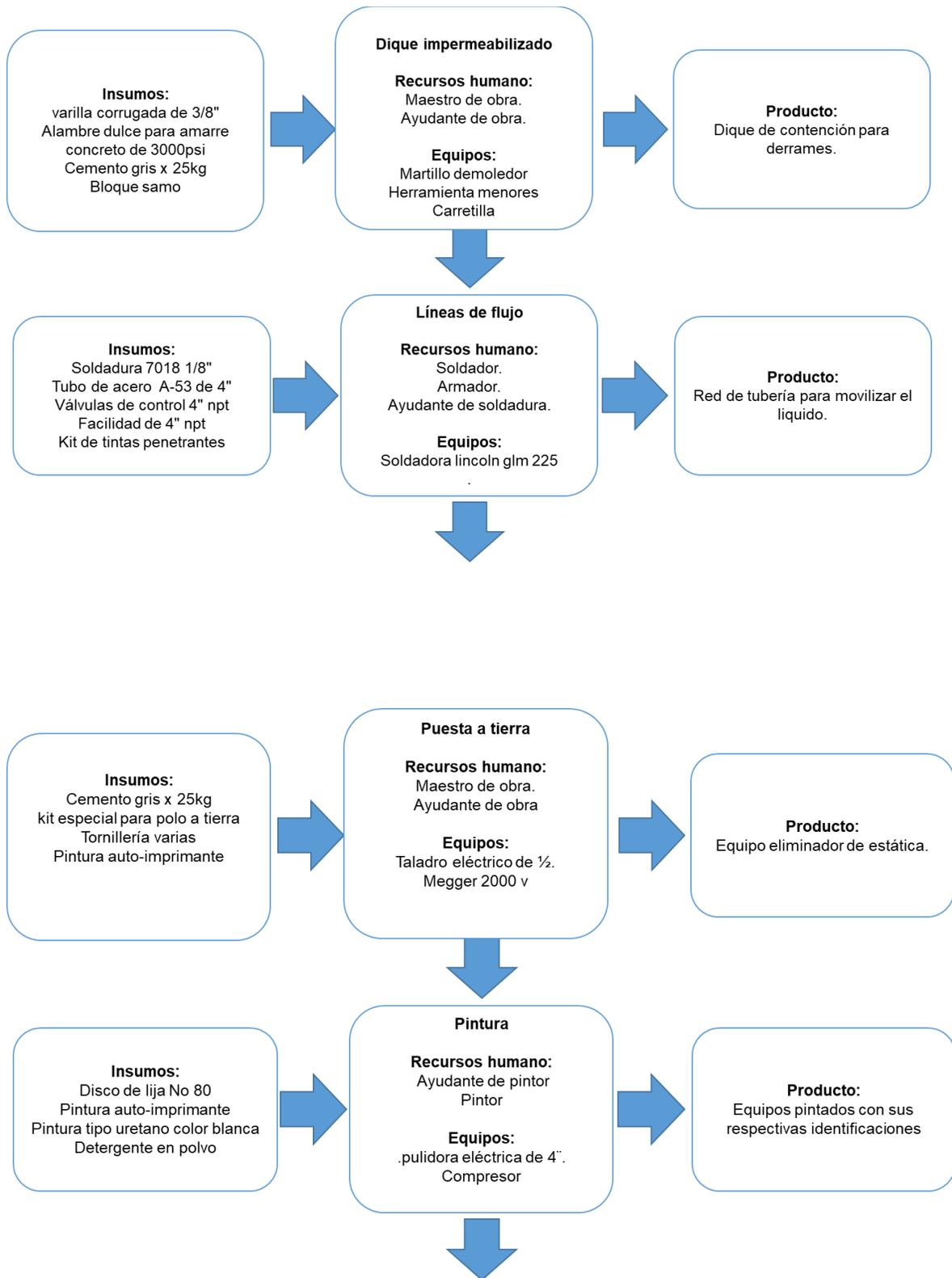
Describe los procesos necesarios para lograr una identificación de las personas individuales, grupos u organizaciones, las cuales pueden ser afectadas o afectar de manera directa o indirecta en el proyecto. Se compone de los siguientes procesos.

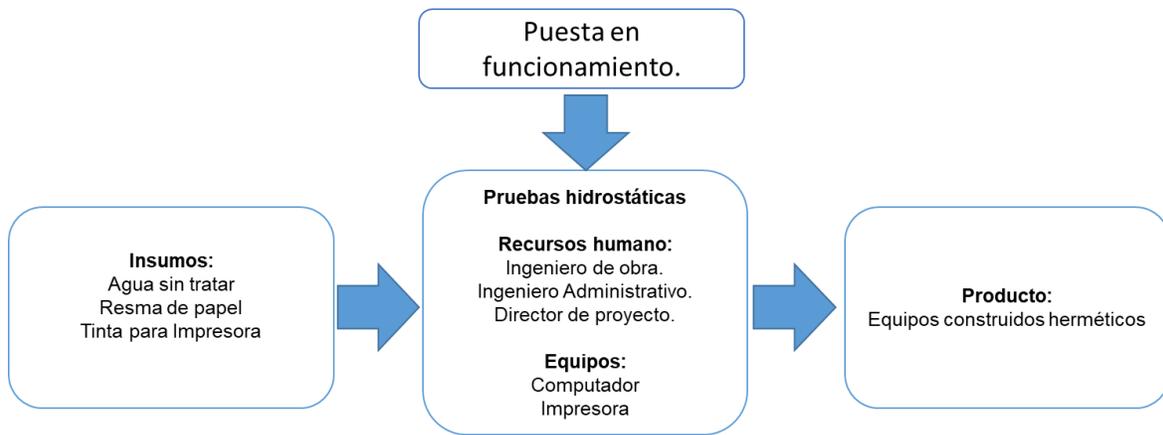
- ✓ Registro de interesados.
- ✓ Criterios para caracterización de los interesados.
- ✓ Clasificación de los interesados (poder/interés).
- ✓ Matriz de poder e interés.
- ✓ Planificación de los interesados.
- ✓ Estrategias de gestión de los interesados.

4.1.4. PROCESOS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PRODUCTO APLICABLES

Ilustración 6. Esquema de procesos de la construcción aplicables.







Fuente: Propia.

4.1.5. PLAN DE CONTROL DE CAMBIOS

se establece un plan para la gestión de los cambios donde se definirán como se deberá plantear los cambios que el proyecto presente durante su proceso de ejecución, dicho proceso se puede evidenciar en la siguiente Tabla.

Tabla 13. Control de los cambios.

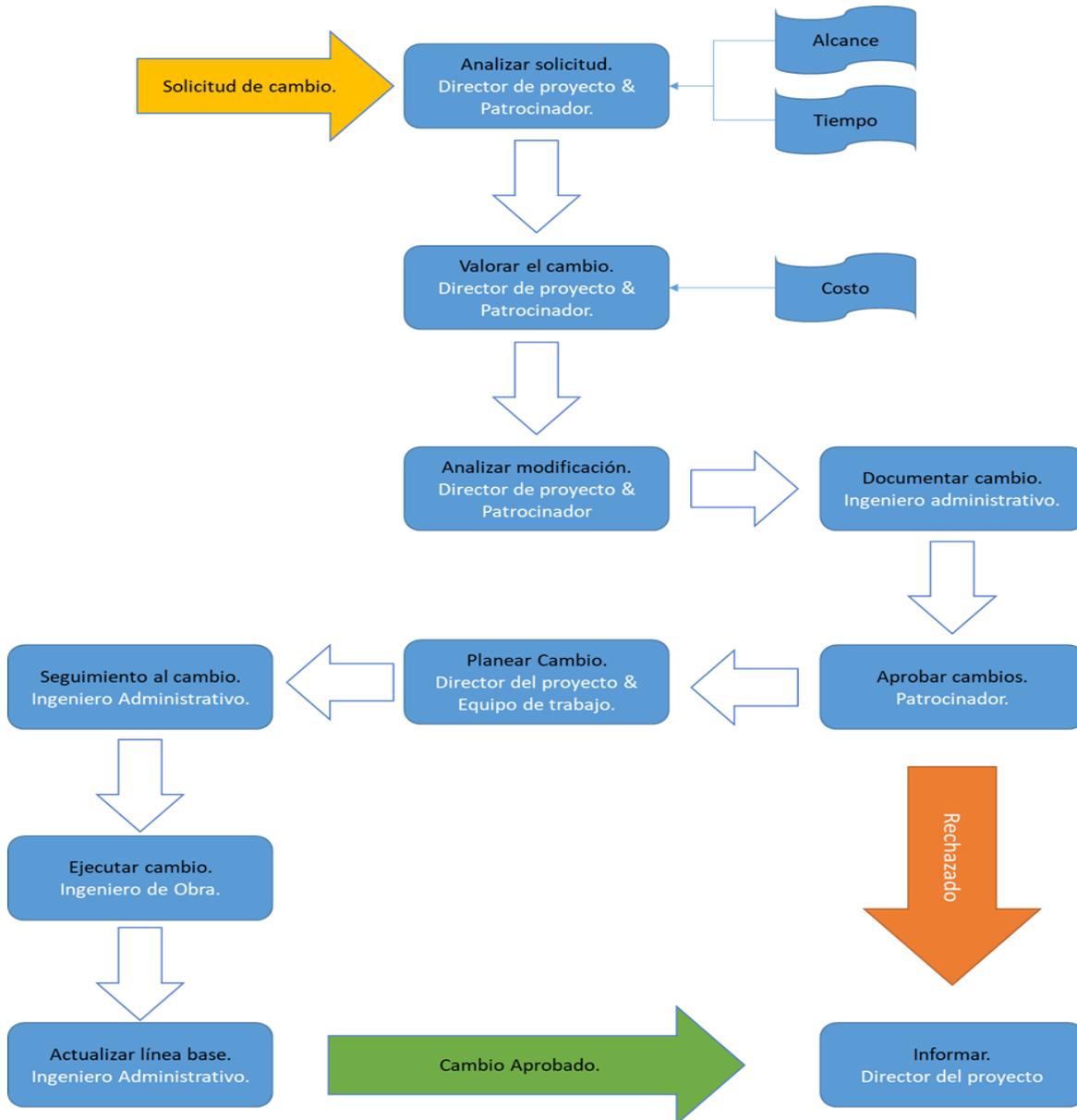
1. identificación del cambio a realizar.	El cambio a realizar deberá ser analizado y evaluado por el Director del proyecto.
2. Procedimiento para el control de cambios.	El cambio lo deberá solicitar Director del proyecto, presentando la correspondiente solicitud, describiendo las afectaciones en cuanto al Alcance, Costo, Tiempo y Riesgos al Patrocinador del proyecto.
3. Requerimientos para el control de cambios.	El control de cambios deberá estar debidamente sustentado y presentado en los formatos propuestos por el Patrocinador del proyecto.
4. Encargado(s) de la aprobación en el control de cambios.	El Director del proyecto, será el primer interesado en revisar las solicitud de cambio, las solicitudes que estén debidamente sustentados, serán enviados al Patrocinador del proyecto quien será el encargado de aprobar su viabilidad.
5. Aprobación de cambios sin revisiones del patrocinador.	El Director del proyecto podrá autorizar cambios siempre y cuando estos no afecten al desarrollo del proyecto en cuestión de Alcance, Costo, Tiempo y Calidad.

Fuente: Propia.

4.1.5.1 Administración de los cambios

Para llevar una trazabilidad de los cambios solicitados durante el desarrollo del proyecto, se presentará de manera general el diagrama de flujo para la aprobación de cambios (ver ilustración 7) a utilizar en este proyecto. Todo cambio se manejará mediante una solicitud de cambio (ver anexo 2. Formato de solicitud de cambio).

Ilustración 7. Diagrama de procedimiento para aprobación de una solicitud de cambio.



Fuente: Propia.

4.1.6 PROCESOS DE AUTORIZACIÓN DEL TRABAJO

Terminal de Líquidos de Barranquilla ha establecidos lineamientos para garantizar que las actividades no rutinarias puedan generar riesgos de accidente con consecuencias graves, debido a la intervención en instalaciones o ámbitos peligrosos.

Estos lineamientos aplican a todo el personal directo, contratista, subcontratista y proveedores de Terminal de Líquidos de Barranquilla que desarrolle actividades de mantenimiento, reparación, inspección, obra civil entre otros, que puedan afectar la seguridad de las personas, del medio ambiente, los productos o de las instalaciones.

4.1.6.1 Definiciones

- ✓ **Ejecutor:** Persona asignada como responsable y líder por planta ejecutora de un trabajo mediante un permiso otorgado por el supervisor de turno, Ingeniero HSEQ.
- ✓ **Emisor:** Persona calificada, quien autoriza al Ejecutor para realizar un trabajo mediante un permiso. Es el responsable geográfico del sitio donde se va a desarrollar la actividad.
- ✓ **Trabajo en Caliente:** Comprenden todas las operaciones con generación de calor, producción de chispas, llamas o elevadas temperaturas en proximidad de polvos, líquidos o gases inflamables o en recipientes, o lugares de trabajo que contengan o hayan contenido tales productos. Por ejemplo: soldadura y oxicorte, esmerilado, taladrado, etc.
- ✓ **Trabajos en frío:** Son las operaciones que normalmente se realizan sin generar calor pero que se efectúan en instalaciones por las que circulan o en las que se almacenan fluidos peligrosos. Comprenden trabajos tales como: reparaciones en las bombas de trasvase de líquidos corrosivos, sustitución de tuberías, etc.
- ✓ **Trabajo en Alturas:** Se entenderá por trabajo en alturas, toda labor o desplazamiento que se realice a 1,50 metros o más sobre un nivel inferior.

4.1.6.2 Responsabilidades del Grupo Ejecutor del Trabajo

- ✓ Seguir el procedimiento para la gestión del permiso de trabajo y los documentos adjuntos, y cumplir el manual para el diligenciamiento de los formatos.

- ✓ Asegurarse de entender claramente los peligros, los riesgos involucrados en el desarrollo del trabajo, las precauciones que deben tenerse y los controles que se deben mantener durante la ejecución del trabajo.
- ✓ Informar a la totalidad del grupo ejecutor todas las condiciones establecidas en el permiso.
- ✓ Verificar que se mantengan las precauciones especificadas en el permiso durante todo el tiempo de ejecución del trabajo.
- ✓ Asegurar que las herramientas y equipos a utilizar sean los adecuados y estén en condiciones óptimas para su uso.
- ✓ Detener el trabajo si cambian las circunstancias involucradas en el permiso emitido e informar al Operador o Supervisor del área.

4.1.6.3 Personal ejecutor de tarea de alto riesgo

- ✓ Cumplir con las normas de seguridad y protección individual indicadas en el Permiso de Trabajo seguro
- ✓ No utilizar el Permiso de Trabajo por más tiempo del que ha sido autorizado.
- ✓ No iniciar ningún trabajo hasta que el permiso de trabajo haya sido debidamente emitido y autorizado.
- ✓ Interrumpir su trabajo y comunicar al Ingeniero HSEQ o a su Jefe directo si aprecia cambios en las condiciones de seguridad que, bajo su criterio, requieran una revisión del Permiso.

4.1.6.4 Desarrollo y descripción de las actividades

- ✓ **Solicitud de permiso de Trabajo seguro:** Para actividades no rutinarias adicional al permiso de trabajo se debe realizar un análisis de trabajo seguro para establecer el paso a paso de la actividad, riesgos asociados y controles los cuales serán registrados en los formatos FRSQ-26 Permiso trabajo seguro, FRSQ-28 Permiso de Trabajo en frío.
- ✓ **Autorización de la Tarea:** Una vez evaluados los riesgos y establecidos todos los controles, si cumplen con todos los requisitos establecidos en el permiso de trabajo se procede a realizar la tarea, en caso contrario no se puede dar inicio hasta que todas las condiciones de seguridad estén dadas.

- ✓ **Seguimiento a ejecución de la Tarea:** Se realiza la actividad teniendo en cuenta todos los controles establecidos. Al elaborar el permiso se entregará una copia al personal que realiza el trabajo (Ejecutor) para que sea colocada en el lugar de trabajo, el ing. HSEQ se quedará con una para su respectivo archivo y seguimiento, se realizarán rondas de inspección visual al lugar de trabajo asegurando que el trabajo se realice cumpliendo con lo estipulado en el permiso de trabajo.
- ✓ **Cierre del Permiso de Trabajo Seguro:** Cuando se termina el periodo del permiso de trabajo seguro se debe realizar lo siguiente.
 - Retirar todos los dispositivos preventivos adicionales y/o de Bloqueos/Etiquetados utilizados.
 - Restablecer las condiciones normales de seguridad del área y/o equipos involucrados
 - Verificar el orden y aseo
 - Verificar la gestión de los residuos generados
 - Devolver la copia del permiso de trabajo seguro al autorizante para su archivo o el original en el caso de que no se requiera.
- ✓ **Suspensión de un permiso:** En cualquier momento se podrá suspender un permiso de trabajo por cualquier trabajador de TELBA si las condiciones dadas en la apertura no se están cumpliendo en cuanto a documentación, firmas y/o presencia de condiciones inseguras en la realización de la actividad. El trabajo no se retomará hasta que el Ing. HSEQ o el supervisor de turno hayan evaluado las condiciones y determinado que existen condiciones para reiniciar la actividad.

4.1.7 PROCESO DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

Para este proyecto, el plan de gestión de los requisitos realizara las actividades de gestión de la configuración descritas en este plan. Los elementos claves incluirán documentación, control de versiones y control de cambios.

4.1.7.1 Documentación y control de versiones

Toda la documentación del proyecto se asignará en la base de datos para la administración del proyecto, como su depósito central. Solo se otorgarán permisos al equipo administrador del proyecto para revisar y editar la documentación, cualquier cambio que se proponga para

los requisitos deberá ser revisada por el Patrocinador y el Director del proyecto, su aprobación será solo por escrito. Una vez sean aprobados los cambios solicitados y sean editados los documentos necesarios, el Director del proyecto será en responsable de comunicar el cambio a todas las partes interesadas.

4.1.7.2 Control de cambios

Cualquier cambio propuesto en los requisitos del proyecto debe considerarse cuidadosamente antes de su aprobación e implementación. Es probable que dichos cambios afecten el alcance, el tiempo y / o el costo del proyecto, tal vez de manera significativa. Cualquier cambio propuesto a los requisitos del proyecto será revisado por el Patrocinador y el Director del proyecto. El patrocinador del proyecto, es responsable de aprobar cualquier cambio en el alcance, el tiempo o el costo del proyecto y es una parte integral del proceso de revisión y aprobación de cambios.

4.2 PLAN DE GESTION DE INTERESADOS

En el siguiente plan se identificarán todas las partes interesadas en el proyecto, se clasificarán según interés, su participación, su nivel de poder y su capacidad de influencia. Para luego planificar estrategias que permitan el apoyo de estos interesados al proyecto, gestionado su participación y compromiso con el mismo.

Para desarrollar la matriz primero se deberá identificar y recopilar toda la información sobre los interesados, la cual se concentrará en un documento llamado registro de interesados para su fácil y practica consulta.

4.2.1 Registro de interesados.

Tabla 14. Registro para gestión de interesados.

Nombre	Cargo	Tipo de interés
Fernando Ardila Pardo	Presidente.	Lograr de objetivo del proyecto
Eliot Vellojín.	Director de operaciones.	Complimiento de requerimientos del proyecto.
Luis Díaz.	Ingeniero HSEQ	Cumplimiento normas SSTA

Personal de operaciones.	Operadores de Terminal.	Entrega del sistema para buen manejo operacional
Miguel Freite.	Profesional de comercio exterior.	Adecuada adquisición de los equipos.
Zona franca Barranquilla	Autoridad.	Regulación del ingresos mercancías y materiales
Dian	Autoridad Aduanera.	Regulación de impuestos y aduanas
J&E casas.	Equipo constructor.	Diseño técnico del sistema y construcción
Proveedor	Departamento de ventas	Abastecimiento de materiales en forma oportuna
Proveedor	Departamento de ventas	Abastecimiento de materiales en forma oportuna
proveedor	Departamento de ventas	Abastecimiento de materiales en forma oportuna
Vecindario.	Compañías vecinas.	No ser afectados en el desarrollo de sus actividades.
Clientes.	Mayoristas y minoristas de combustibles.	Ser atendidos oportunamente.

Fuente: Propia.

4.2.2 Criterios para caracterización de los interesados.

Una vez obtenido el listado, se analizará y categorizará a los interesados individualmente de tal manera que nos permita agruparlos y clasificarlos, para así entender su participación con el proyecto.

Nota.	Criterio.
1	Bajo (poder/interés)
2	Medio (poder/interés)
3	Alto (poder/interés).
4	Urgente (poder/interés).

Fuente: Propia.

4.2.3 Clasificación de los interesados (poder/interés).

Interesados.	Poder.	Interés.
Presidente.	4	4
Director de operaciones.	3	4
Ingeniero HSEQ	3	4

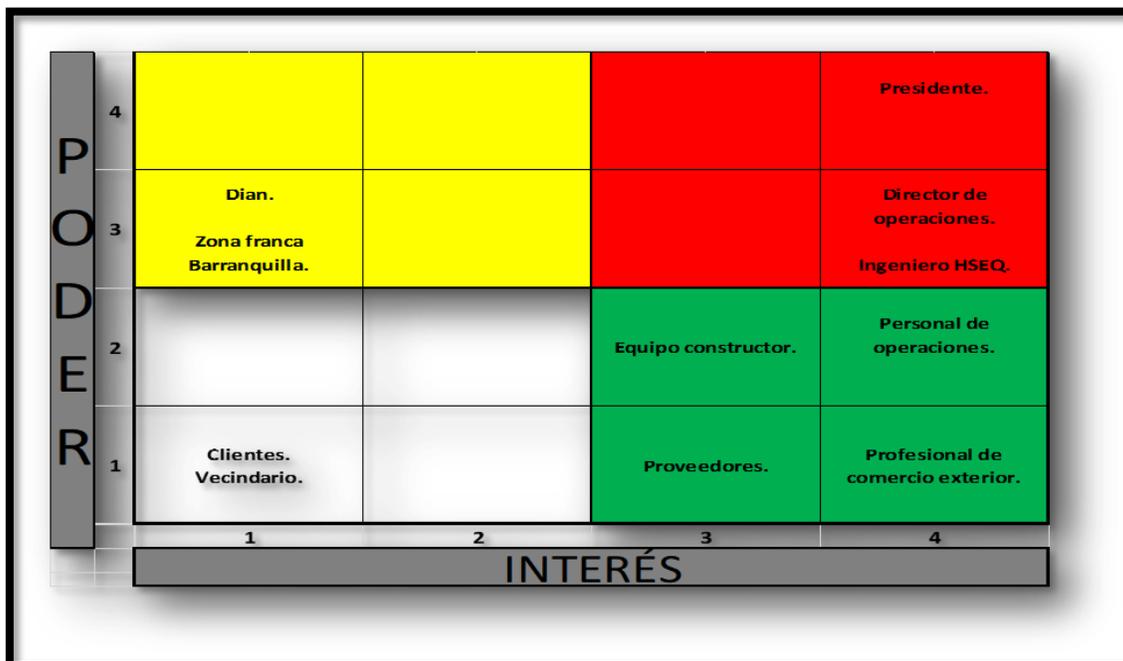
Personal de operaciones.	2	4
Profesional de comercio exterior.	1	4
Equipo constructor.	2	3
Proveedores.	1	3
Zona franca Barranquilla	3	1
Dian	3	1
Vecindario.	1	1
Clientes.	1	1

En base a las características de los interesados se obtiene una lista definitiva que se utilizara como base para analizar a los interesados utilizando la matriz (Poder/interés).

En la figura mostrada a continuación se muestra la ubicación de cada interesado en base a su poder e interés en el proyecto

4.2.4 Matriz de poder e interés.

Ilustración 8. Matriz de poder e interés.



Fuente: Propia

Una vez agrupado nuestros interesados basándose en su nivel de autoridad (Poder) y su nivel preocupación (Interés) con respecto al proyecto, podremos desarrollar las estrategias para mantenerlos involucrados al proyecto:

1ro Cuadrante (blanco): los interesados ubicados en este cuadrante se mantendrán informados con un mínimo esfuerzo.

2do Cuadrante (Verde): los interesados ubicados en este cuadrante deberán informados en todo momento.

3ro Cuadrante (Amarillo): los interesados ubicados en este cuadrante deberán ser satisfechos según los requerimientos solicitados por estos.

4to Cuadrante (Rojo): los interesados ubicados en este cuadrante serán los más importantes por lo cual debemos gestionarlos muy de cerca.

4.2.5 Planificación de los interesados

Para planificar la gestión de los interesados se tomarán los resultados de la matriz aplicada (poder/interés) para categorización de los interesados, basándose en sus necesidades, intereses e impactos en la ejecución del proyecto.

Siguiendo la matriz de poder e interés, dependiendo del grado de influencia que tenga en interesados en el proyecto, las estrategias de gestión se clasificarán en:

- ✓ Monitorear.
- ✓ Mantener informados.
- ✓ Mantener satisfechos.
- ✓ Gestionar atentamente.

Definidas las estrategias, se definirán las acciones a tomar específicamente para cada estrategia.

Por otra parte, la matriz de análisis de las partes interesadas se revisará y actualizará a lo largo de la duración del proyecto para captar cualquier nueva preocupación y así determinar las nuevas estrategias a tomar.

4.2.6 Estrategias de gestión de los interesados

Tabla 15. Estrategias de gestión de los interesados.

Interesado.	Preocupación	Cuadrante	Estrategia
Presidente.	Otorgar los recursos necesarios para garantizar la sostenibilidad del proyecto.	Gestionar atentamente.	Comunicación frecuente y atención a inquietudes, cumplimiento del cronograma, control y seguimiento de recurso acorde del cronograma, control de calidad de las actividades del proyecto.
Director de operaciones.	Contar con la organización del equipo del proyecto, facilitar en forma oportuna los recursos, incidir en el cumplimiento de las metas.	Gestionar atentamente.	Comunicaciones o reuniones diarias para rendición de cuentas sobre los recursos asignados, cumplimiento del plan de seguridad en el trabajo, cumplimiento de plan de riesgos, verificación y control de calidad de la obra.
Ingeniero HSEQ	Cumplimiento del plan de seguridad y salud en el trabajo.	Gestionar atentamente.	soporte de afiliaciones a sistemas de salud y riesgos profesionales, entrega de EPP, bienestar a los trabajadores.
Personal de operaciones.	Asegurar la entrega adecuada del proyecto a operaciones.	Mantener informados	Comunique las especificaciones del proyecto según ser requerido.
Profesional de comercio exterior.	Gestionar adecuadamente la entrada y salida de los recursos para el proyecto, coordinar la logística con el transportador.	Mantener informados	Presentar ante zona franca la documentación vigente de las unidades. incluyendo la de los conductores,
Equipo constructor.	Cumplimiento de las actividades según cronograma, controlar los riesgos, evitar accidentes, controlar la adquisición de los recursos, controlar la calidad de la obra.	Mantener informados	Reuniones con el personal del proyecto, elaboración de informes diarios con los avances y novedades en la obra, evaluar y realizar cambio oportunos de actividades o personal, solicitar con antelación los recursos según las actividades del proyecto.

Proveedores.	Garantizar la entrega a tiempo de los materiales.	Mantener informados	Comunique el cronograma del proyecto y los requisitos de material con anticipación para garantizar la entrega.
Zona franca Barranquilla	Garantizar el libre tránsito de los recursos y adquisiciones para el proyecto.	Mantener satisfechos.	Comunique el cronograma del proyecto con 8 días de antelación y solicite las autorizaciones de ingreso y salida del equipo del proyecto, materiales y equipos.
Dian	Cumplir con los trámites para la fiscalización de las adquisiciones para el proyecto.	Mantener satisfechos.	Presentar los soportes de las obligaciones tributarias.
Vecindario.	Posible huelga sindical que pueda afectar la entrega de materiales	Esfuerzo mínimo.	Solicite actualizaciones frecuentes y desarrolle un plan para una fuente de suministro alternativa
Clientes.	Generar confusión al momento de entregar o recibir servicios	Esfuerzo mínimo.	Informar sobre el desarrollo del proyecto

Fuente: Propia.

4.3 PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE

La definición del alcance se desarrollará a partir del acta de constitución del proyecto y en reuniones con el patrocinador, se definirá que se debe incluir en el proyecto y lo que quedara fuera de este, también se definirá en que parte del terminal se llevara a cabo el proyecto.

Como resultado del este análisis se obtendrá una estructura de desglose del trabajo o EDT. La cual describirá cada uno de los entregables del proyecto y sus paquetes de trabajos.

Luego se elaborará el diccionario de la EDT, en donde se describirán las actividades que se ejecutarán, incluyendo criterios de aceptación, recursos asignado, los tiempos requeridos y sus costos. Con esto daremos por definida la línea Base Del Alcance.

Si este alcance durante la ejecución de proyecto requiere cambios, estos serán tramitados a través del Control de Cambio, garantizando tener una trazabilidad en el para control de alcance.

El control y la medición del cumplimiento de los requerimientos del alcance será realizada por el Director del Proyecto junto con el Patrocinador, tomando como base lo definido en la EDT y su diccionario, con el fin de verificar los entregables que son ejecutados.

4.3.1 Descripción del proyecto.

El proyecto consiste en el diseño, construcción y puesta en funcionamiento de un sistema para el almacenamiento de productos peligrosos en estado líquido, que estará ubicado junto a la plataforma de acceso al dique del tanque 1006 ubicado en la planta Terminal de Líquidos de barranquilla.

4.3.2 Alcance del producto.

El producto final para este proyecto será un tanque vertical de almacenamiento con una capacidad para 1500 galones de combustible, estará construido sobre una base de concreto reforzado el cual tendrá a su alrededor un dique de contención rectangular impermeabilizado con una capacidad del 110% del volumen total del tanque y conectado a los demás tanques de la terminal por una red de tuberías que tendrán una longitud de 100 metros lineales con ramificaciones cada 25 metros, contara con accesorios en los extremos que faciliten su operación y su disponibilidad será 24/7.

4.3.3 Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)

Para controlar de manera efectiva el trabajo requerido y necesario para completar el proyecto, se subdividan en paquetes de trabajo individuales. Esto permitirá al Director del Proyecto administrar de manera más afectiva el alcance del proyecto a medida que se desarrollan las tareas necesarias para finalizar el proyecto. Este proyecto se dividirá en tres fases; La fase de diseños; La fase de construcción; y la fase de puesta en funcionamiento. Cada una de esta fase se subdivide en paquetes de trabajo (Ver anexo 3. EDT).

4.3.4 Diccionario de la EDT

Para definir más claramente el trabajo necesario para completar el proyecto, se utiliza el Diccionario de la EDT, este documento incluye una descripción detallada de los trabajos

para cada uno de los elementos de los entregables, el presupuesto, los recursos, los responsables y fechas para cada elemento. (Ver anexo 4 Diccionario de la EDT).

4.3.5 Matriz de trazabilidad de los requisitos

La matriz de trazabilidad que vincula los requisitos del proyecto desde su inicio hasta los entregables en el que se detallan los criterios de aceptación. (Ver anexo 5. Matriz de trazabilidad de requisitos).

4.3.6 Verificación del alcance.

A medida que se desarrolle el proyecto, el Director deberá verificar los entregables con respecto a cómo se definió en la declaración del alcance, EDT y su diccionario. Luego que el director verifique que los entregables cumplen con los requisitos definidos en el plan del proyecto, este se reunirá con el Patrocinador para realizar la entrega formal, el Patrocinador deberá firmar un documento de aceptación de entrega del proyecto. Esto asegurará que el trabajo del proyecto permanezca dentro del alcance del proyecto de manera consistente durante toda la vida del proyecto y no retenidos como único entregable al final del proyecto.

4.3.7 Control del alcance.

El Director del proyecto trabajará para controlar el alcance del proyecto. Utilizando el diccionario EDT como guía para el desarrollo de los entregables, asegurándose que solo se realicen los trabajos descritos en el diccionario EDT generando los entregables definidos para cada elemento de la EDT.

Si se necesita un cambio en el alcance del proyecto, se debe llevar a cabo el proceso para recomendar cambios en el alcance del proyecto. Cualquier miembro del equipo del proyecto o Patrocinador puede solicitar cambios en el alcance del proyecto. Todas las solicitudes de cambio deben enviarse al Director del Proyecto en forma de un documento de solicitud de cambio de proyecto. El Director del Proyecto luego revisará el cambio sugerido al alcance del proyecto. El Director del Proyecto rechazará la solicitud de cambio si no aplica a la intención del proyecto o convocará una reunión de control de cambio entre el equipo del proyecto y el Patrocinador.

para revisar la solicitud de cambio y realizar una evaluación de impacto del cambio.

Si la solicitud de cambio recibe la aprobación inicial del Director del Proyecto, este mismo deberá presentarla formalmente la solicitud de cambio al Patrocinador. Si el patrocinador aprueba el cambio de alcance, se aceptará formalmente el cambio firmando el documento de control de cambio del proyecto. Una vez que el Patrocinador del Proyecto acepte el cambio de alcance, el Director del Proyecto actualizará todos los documentos del proyecto y comunicará el cambio de alcance a todos los miembros del equipo del proyecto.

4.4 GESTIÓN DE LOS REQUISITOS.

El propósito de este plan es establece una comprensión común de cómo se identificarán, analizaran, documentaran y gestionaran los requisitos para este proyecto.

Las principales entradas para este plan de requisitos incluyen el acta de constitución y el registro de las partes interesadas.

El enfoque que será utilizado para la gestión de los requisitos de este proyecto se dividirá en cuatro áreas:

4.4.1 Identificación de los requisitos

Los métodos recopilar los requisitos pueden incluir; entrevistas, grupos focales, cuestionarios y encuestas o propósitos del producto. Estos se llevarán a cabo entre las partes interesadas del proyecto, garantizando así que se logren identificar así todos los requisitos.

4.4.2 Análisis de requisitos

el equipo del proyecto analizará los requisitos para determinar si se encuentran en categorías de proyecto o producto. Además, este análisis determinará en qué parte de la EDT caerán los requisitos o qué actividades de trabajo corresponden a requisitos particulares. La responsabilidad y la prioridad para cada requisito también se determinarán

como parte del análisis. Finalmente, las métricas y los criterios de aceptación deben determinarse para todos los requisitos a fin de proporcionar una línea de base para comprender cuándo se ha cumplido un requisito a un nivel aceptable.

4.4.3 Documentación de requisitos

Una vez que los requisitos han sido identificados y analizados, serán documentados y asignados al personal responsable. Estos requisitos se agregarán al plan del proyecto y el equipo del proyecto determinará qué metodología utilizará el personal responsable para rastrear e informar sobre el estado de cada requisito. Todos los requisitos también se agregarán a la lista de verificación de requisitos (Ver anexo 5) del proyecto que debe completarse antes de que el patrocinador del proyecto acepte el cierre formal del proyecto.

4.4.4 Gestión continua de requisitos

Durante el ciclo de vida del proyecto, el Director del Proyecto se asegurará de que todos los miembros del equipo informen sobre el estado de los requisitos y planteen cualquier problema o inquietud con sus requisitos asignados según corresponda. A medida que el proyecto madura, puede haber situaciones en las que los requisitos deben cambiar o modificarse de alguna manera. El equipo del proyecto debe seguir el proceso de Control de Cambios establecido para proponer cambios a los requisitos y recibir la aprobación del Patrocinador. La gestión continua de requisitos también incluye recibir la aprobación de todos los requisitos por todas las partes conferidas como parte del cierre del proyecto.

4.4.5 Proceso de priorización de requisitos

Este proyecto utilizará una escala de tres niveles para priorizar los requisitos. La tabla No 16 a continuación ilustra estos niveles y define cómo se agruparán los requisitos:

Tabla 16. Priorización de requisitos

Nivel de prioridad	Definición
Alto	Estos requisitos son críticos para la misión. Se requieren para el éxito del proyecto / producto o para avanzar a la siguiente fase del proyecto.

Medio	Estos requisitos respaldan las operaciones del producto / proceso, pero se pueden completar en la próxima versión del producto.
Bajo	Estos requisitos son mejoras de calidad y / o procesos funcionales y son deseables si el tiempo y los recursos lo permiten.

Fuente: Propia.

4.5 PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA.

Este plan establece la documentación necesaria para programar y desarrollar el cronograma del proyecto.

La Línea base del cronograma estará definida por el plazo de ejecución aprobado contractualmente y por el cronograma de actividades del proyecto.

Las entradas utilizadas para el desarrollo de la gestión del tiempo del proyecto fueron el plan para la dirección del proyecto, acta de constitución del proyecto, factores ambientales de la empresa y activos los procesos y organización a través de herramientas como juicio de expertos y reuniones.

4.5.1 Definición de actividades.

A partir de la Declaración del Alcance, de la Estructura de Desglose del Trabajo EDT y su Diccionario, se revisan y desglosan las actividades. Este desglose debe permitir su control sin complicaciones, es decir, sus resultados deben ser medibles, debe poderse controlar el costo y asignarle una partida al presupuesto para luego hacer comparaciones contra el costo real.

4.5.2 Secuencia de actividades y desarrollo de cronograma.

Las dependencias se establecieron siguiendo el proceso constructivo lógico, partiendo de la experiencia del equipo del proyecto. Como apoyo para construir el diagrama de red (Ver Anexo 7) se usó el MS Project. Además, se crearon dependencias entre paquetes de trabajo para tener referencias de fechas de inicio y de fin de manera que todas las actividades estén relacionadas, así se reducen las holguras totales de los paquetes de trabajo y se obliga a la reducción de tiempos. La secuencia de las

actividades se puede ver en el cronograma de programación de actividades. (Ver Anexo 8. Cronograma resumido de actividades).

4.5.3 Estimación de la duración de las actividades.

Para el cálculo de las duraciones se toma como insumo las cantidades y los rendimientos de los recursos necesarios y sus disponibilidades. El calendario considerado tiene como días hábiles de lunes a sábados con el siguiente horario: por la mañana de 7:00 a 12 m., y por la tarde de 12:30 a 5:30 m, lo que representa 10 horas por día y 60 horas semanales.

Las duraciones que se obtuvieron del cálculo de cantidad requerida entre rendimiento, estimación paramétrica, se compararon con los promedios de la industria por analogía, se utilizó el juicio de expertos. (Ver Anexo 9. Diagrama de programación de actividades).

4.5.4 Criterios para el control del cronograma.

Es importante el control del avance real de los trabajos para compararlo con el planeado y tomar las medidas correctivas del caso; para esos efectos se debe hacer un seguimiento y valoración de los avances físicos a través de la inspección diaria y reportes semanales, donde se anotará el estado de las actividades en proceso y se hará la revisión de las actividades inmediatas.

Al realizar el control y actualizar el programa del proyecto es importante considerar los siguientes aspectos:

- ✓ Respetar ante todo la Línea Base del programa del proyecto.
- ✓ Realizar el monitoreo periódico, semanal en este caso, del estado del proyecto.
- ✓ Definir la acción correctiva en caso necesario para enderezar el rumbo del proyecto y lograr los objetivos planteados en el Alcance y en el Plan de Proyecto.
- ✓ Comunicar con eficacia, eficiencia y veracidad el estado real del proyecto, los efectos positivos y negativos de lo ocurrido, y documentar.
- ✓ Controlar las actividades terminadas, informar su situación real.
- ✓ Controlar las actividades en proceso, su situación actual y proyecciones.
- ✓ Controlar las actividades por ejecutar, con base en lo real, revisar sus fechas de inicio y término, su duración estimada y los recursos asignados.

- ✓ Documentar aquellos eventos no considerados en el Plan. Esta información es primordial para la toma de decisiones.

Esta información es primordial para la toma de decisiones.

4.5.5 Control de cambios al cronograma.

La persona designada para autorizar cambios en el cronograma es el Patrocinador. A través de solicitudes de cambio aprobadas, así mismo se harán los cambios respectivos en el plan de gestión del proyecto.

Los cambios que se pueden incluirse sin previa aprobación, son únicamente los que no involucran variación de costos, tiempo o calidad.

4.5.6 Medición de variaciones, desempeño y control del cronograma.

Se tomará como línea base el tiempo de ejecución aprobado. La elaboración de informes semanales de seguimiento y control del proyecto incluirán las solicitudes de cambio aprobadas para tener mejor trazabilidad.

La medición del desempeño del tiempo del proyecto será realizada a través de la gestión del valor ganado (EVM) haciendo mediciones de control en la culminación de cada paquete entregable consignado en la EDT, tomando como indicadores de estado el SPI (índice de desempeño del cronograma) y SV (variación del cronograma).

- ✓ $SPI = EV/PV$
- ✓ $SV = EV - PV$

4.5.7 Hitos del proyecto.

Tabla 17. Hitos para el proyecto.

Código.	Hito o evento significativo.	Responsable.	Fecha programada.
1.1	Diseño del sistema.	Patrocinador, Director del proyecto.	3 al 13 de agosto del 2020.
2.1	Construcción base del tanque.	Equipo constructor, Director de proyecto.	17 al 22 de agosto del 2020.

2.2	Construcción del tanque.	Equipo constructor, Director de proyecto.	24 de agosto al 5 de septiembre del 2020
2.3	Instalación de accesorios.	Equipo constructor, Director de proyecto.	7 al 11 de septiembre del 2020
2.4	Construcción del dique impermeabilizado.	Equipo constructor, Director de proyecto.	24 de agosto al 12 de septiembre del 2020
2.5	Construcción de líneas de flujo.	Equipo constructor, Director de proyecto.	1 al 19 de septiembre del 2020
2.6	Instalación puesta a tierra.	Equipo constructor, Director de proyecto.	14 al 19 de septiembre del 2020
2.7	Trabajos de identificación y pintura.	Equipo constructor, Director de proyecto.	28 de septiembre al 16 de octubre del 2020
3.0	Puesta en funcionamiento de sistema	Patrocinador, Director del proyecto.	21 de octubre del 2020

Fuente: Propia.

4.6 PLAN DE GESTIÓN DEL COSTO.

La Gestión de los Costos del Proyecto está conformado por los procedimientos relacionados con planificar, estimar, presupuestar, gestionar y controlar los costos, de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

4.6.1. Estimación de costo de las actividades

Los costos para las actividades del proyecto, se calcularon basándose en estimaciones paramétricas, análisis de precios unitarios, relación de insumos y precios, estimación de rendimientos de mano de obra (Ver anexo 10. Base estimaciones).

Las entradas utilizadas fueron el acta de constitución del proyecto de donde se toma el presupuesto preliminar; el plan para la dirección del proyecto que proporcione las líneas base en alcance y cronograma de donde se desglosaron las actividades detalladas permitiendo la estimación y gestión de los costos.

La estimación de los costos estará expresada en pesos colombianos (COP) en función de unidades de medida de área, volumen, longitud, peso y unidades. La conformación del presupuesto se relacionó directamente a los entregables y actividades detalladas en la EDT y su diccionario y por consiguiente al cronograma. (Ver anexo 11. Estructura del desglose del costo EDC / CBS).

4.6.2 Línea base del costo y presupuesto del proyecto

A partir de la estimación ascendente anteriormente calculada (Ver anexo 11. Estructura del desglose del costo EDC / CBS). Obtenemos la línea base de los costos del proyecto, la cual corresponde a **\$ 35.860.756.27**.

La representación gráfica de la línea base se realiza a partir de los costos acumulados a lo largo de la línea de vida del proyecto, de acuerdo con el cronograma de obra anteriormente visto; de este cálculo se obtiene la información que se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 18. Línea base del costo.

Periodo		Valor planeado	Valor Acumulado
Mes 1	<i>Semana 1</i>	\$ 1.456.000,00	\$ 1.456.000,00
	<i>Semana 2</i>	\$ 229.166,67	\$ 1.685.166,67
	<i>Semana 3</i>	\$ 2.374.500,00	\$ 3.974.666,67
	<i>Semana 4</i>	\$ 2.547.450,00	\$ 6.372.116,67
Mes 2	<i>Semana 5</i>	\$ 10.804.562,51	\$ 17.411.679,17
	<i>Semana 6</i>	\$ 11.542.993,76	\$ 28.954.672,93
	<i>Semana 7</i>	\$ 3.537.541,67	\$ 32.492.214,60
	<i>Semana 8</i>	\$ 699.750,00	\$ 33.522.089,60
Mes 3	<i>Semana 9</i>	\$ 1.647.666,67	\$ 35.319.756,27
	<i>Semana 10</i>	\$ 291.000,00	\$ 35.610.756,27
	<i>Semana 11</i>	\$ 250.000,00	\$ 35.860.756,27

Fuente: Propia.

Graficando todos estos datos Se obtiene la curva S que corresponde a la línea base de los costos del proyecto, la cual se muestra en la ilustración 8.

Ilustración 9. Curva S



Fuente: Propia.

4.6.3 Presupuesto general del proyecto.

En la tabla No.19 mostrada a continuación se mostrarán los costos totales calculados a partir de las cuentas de control anteriormente calculadas, que corresponde a la línea base de costos para este proyecto.

Tabla 19. Presupuesto General.

Concepto	Monto
Elaborar estudio del espacio asignado.	\$ 300.000,00
Elaborar diseños del sistema.	\$ 610.000,00
Elaborar de planos de ingeniería al detalle	\$ 546.000,00
Presentar diseños al director de planta para aprobación.	\$ 62.500,00
Elaborar y firmar acta de constitución.	\$ 166.666,67
Excavación manual para cimentación de la base	\$ 217.500,00
Retirar material removido.	\$ 312.500,00
Compactar terreno.	\$ 223.500,00
Construir herrajes.	\$ 720.000,00
Instalar formaletas	\$ 37.500,00
vaciar concreto	\$ 600.000,00
Desmontar formaletas.	\$ 37.500,00
Aplicar capa asfáltica.	\$ 226.000,00
Construir piso del tanque	\$ 1.599.950,00
Construcción del cuerpo del tanque.	\$ 2.530.250,00
Construir el techo del tanque.	\$ 1.094.250,00
Construir facilidades para accesorios.	\$ 1.084.166,67

Construir escalera.	\$ 505.166,67
Realizar pruebas de tintas a trabajos de soldadura	\$ 1.049.479,17
Instalar válvulas de entrada y Salida del tanque	\$ 116.968,76
Instalar escalera de acceso.	\$ 361.600,00
Instalar baranda en techo de tanque.	\$ 234.000,00
Instalar manhole lateral.	\$ 235.000,00
Instalar válvula de alivio térmico.	\$ 115.000,00
Instalar escotilla de medición.	\$ 115.000,00
Instalar manhole superior.	\$ 195.000,00
excavación manual para cimentación del dique	\$ 277.500,00
Construcción de vigas de cimentación para dique.	\$ 670.000,00
Construcción de columnas para muros.	\$ 595.000,00
Instalar formaletas en columnas.	\$ 37.500,00
Vaciar concreto en vigas de cimentación.	\$ 350.000,00
Construir muros del dique	\$ 3.558.750,00
Construir vigas corona.	\$ 595.000,00
Vaciar concreto en columnas y vigas corona	\$ 475.000,00
Repellar muros del dique.	\$ 933.750,00
Fabricación de líneas de flujo.	\$ 6.619.300,00
Fabricar ramificaciones	\$ 903.750,00
Instalar líneas de flujo y soldar ramificaciones.	\$ 528.750,00
Instalar válvulas de control en ramificaciones.	\$ 539.583,33
Instalar accesorios en extremos de válvulas.	\$ 214.583,33
Realizar pruebas de tintas a trabajos de soldadura	\$ 1.078.125,00
Fabricar registro	\$ 55.500,00
Instalar varilla de cobre.	\$ 288.437,50
Conectar varilla de cobre con tanque.	\$ 26.437,50
Pintar bornes de conexión	\$ 39.062,50
Verificar continuidad del sistema puesta a tierra.	\$ 123.437,50
Prepara superficies	\$ 386.250,00
Aplicar capas anticorrosivas.	\$ 403.750,00
Aplicar pintura de acabado.	\$ 527.500,00
Rotular equipos.	\$ 93.750,00
Lavar equipos.	\$ 129.750,00
Organizar áreas.	\$ 156.250,00
Someter a pruebas hidrostáticas el tanque construidos.	\$ 984.375,00
Someter apruebas hidrostáticas el dique de contención	\$ 234.375,00

Someter pruebas hidrostáticas el sistema de tubería.	\$ 234.375,00
Elaborar lista de chequeo del tanque.	\$ 159.250,00
Elaborar lista de chequeo del dique	\$ 159.250,00
Elaborar lista de chequeo del sistema de tuberías.	\$ 159.250,00
Elaborar único informe con los resultados de las pruebas hidrostáticas.	\$ 486.666,67
Elaborar acta de del proyecto	\$ 291.000,00
Entrega de equipo.	\$ 250.000,00
Total.	\$ 35.860.756,3

Fuente: Propia.

4.6.4 Flujo de caja del proyecto.

El flujo de costos mejor conocido como flujo de caja se presenta en la Ilustración 9 mostrada a continuación donde indica el avance de los costos durante el desarrollo del proyecto

Ilustración 10. Flujo de caja.



Fuente: Propia

4.6.5 Criterios para el control del presupuesto.

La medición del desempeño del costo del proyecto será realizada a través de la gestión del valor ganado (EVM) haciendo mediciones de control en la culminación de cada paquete de entregable consignado en la WBS, tomando como indicadores de estado el CPI (índice de desempeño del costo), SPI (índice de desempeño del cronograma), CV (variación del costo) y SV (variación del cronograma),

Si el índice de desempeño del cronograma o el índice de desempeño del costo tiene una variación de entre 0.1 y 0.2, el Director de proyecto debe informar el motivo de la irregularidad. Si el SPI o CPI tiene una variación mayor a 0.2, el Director de Proyecto debe informar el motivo de la irregularidad y proporcionar al patrocinador un plan correctivo detallado para que el desempeño del proyecto vuelva a niveles aceptables.

Tabla 20. Criterios para el control del presupuesto.

Medida de rendimiento	Amarillo	Rojo
Índice de rendimiento de programación (SPI)	Entre 0.9 y 0.8 o Entre 1.1 y 1.2	Menos de 0.8 o Mayor de 1.2
Índice de rendimiento de costos (IPC)	Entre 0.9 y 0.8 o Entre 1.1 y 1.2	Menos de 0.8 o Mayor de 1.2

Fuente: Propia.

4.6.6 Control de cambios al presupuesto.

Los cambios se tramitan a través del control cambios, presentando una Solicitud de Cambio, a la cual se le debe adjuntar la documentación necesaria para justificar la razón del cambio y el nuevo presupuesto, indicando los siguientes aspectos:

- ✓ Que exista una partida necesaria para culminar el proyecto que no haya sido contemplada en el alcance del proyecto.
- ✓ Presencia de una falla no percibida en el terreno donde se ejecutará el proyecto que generará un incremento de partidas en el alcance del proyecto.
- ✓ Demoras en el proceso de ejecución que excedan el tiempo de ejecución planeado.
- ✓ Incremento de costo de materiales durante la ejecución del proyecto, que generen sobrecostos en el costo directo del proyecto.

4.7 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.

La gestión de calidad del proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades a fin que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales fue emprendido.

Para planificar la gestión de la calidad es necesario identificar los requisitos mínimos en aseguramiento y el control de la calidad para el proyecto. Se debe considerar y especificar los criterios de control de documentos y de registros que demostrará el cumplimiento con los mismos. Obteniendo el beneficio de saber cómo se gestionará y validará la calidad a lo largo del proyecto. Se adoptó el modelo de Gestión de Calidad ISO 9001:2015 para garantizar la calidad del servicio.

El Director del Proyecto es el responsable de asegurar que la Política de Calidad sea entendida, implementada, y revisada continuamente durante todo el ciclo de vida del proyecto.

4.7.1 Políticas de calidad de la empresa

Para la realización de la gestión del plan de calidad, se cuenta con el personal asociado al proyecto, los cuales son responsables de la implementación, cumplimiento y seguimiento de todas las actividades a controlar para satisfacer el alcance del proyecto.

Este proceso estará liderado por el Director de Proyecto y su objeto es el control de los siguientes aspectos:

- ✓ Cumplir con los compromisos y obligaciones legales contractuales y corporativas.
- ✓ Construir y fortalecer relaciones de largo plazo con clientes y proveedores.
- ✓ Promover la participación activa de sus trabajadores.
- ✓ Mantener un ambiente de trabajo seguro, previniendo daños a la salud e integridad del Equipo de trabajo
- ✓ Prevenir la contaminación ambiental.
- ✓ Controlar los impactos ambientales significativos de sus actividades.
- ✓ Considerar e informar a las partes interesadas.
- ✓ Incentivar el mejoramiento continuo e innovación.

4.7.2 Objetivos de calidad para el proyecto

Se han identificado y establecido los siguientes objetivos específicos para la calidad de este proyecto, los cuales estarán regidos a la normativa vigente para la construcción de tanques API, y las Normas Técnicas Colombianas aplicables para este proyecto.

Tabla 21. Normativa Vigente para construcción de tanques

Norma	Descripción
API 650 (Welded Tanks for Oil Storage)	Estándar para construcción de tanques en la industria petrolera. El código sirve como especificación para los requerimientos mínimos de materiales, diseño, fabricación, montaje y pruebas de tanques verticales soldados cilíndricos con temperatura máxima de servicio de 200 °F. Este estándar está diseñado para construir tanque con seguridad adecuada y costos razonables.
API 650: apéndice A- bases de diseño opcional para tanques relativamente pequeños	La importancia de este apéndice es que los tamaños, capacidades y espesores de las láminas para construir el tanque están especificados en las tablas A1 y A4
API 650: apéndice B- recomendaciones para el diseño y construcción de la fundación civil para tanques de almacenamiento sobre la superficie	Detalla requerimientos que se deben tener en cuenta para la base del tanque.
API 650: apéndice T- resumen de los requerimientos de ensayos no destructivos (ndt)	Detalla requerimientos que se deben tener en cuenta para ensayos no destructivos
API 650: apéndice U- inspección ultrasónica en lugar de radiografía	En el párrafo 5.3.2.1 establece que es aplicable ultrasonido cuando el espesor mínimo sea mayor o igual a 3/8"
ACI 318- requerimientos de construcción con concreto reforzado	Establece los requisitos para el diseño y elaboración de mezclas y construcción del concreto usados para las bases de los tanques.

ASME B.16.5	Bridas y accesorios bridados en tuberías
ASTM: American Society for Testing Materials	Es un organismo de normalización de los distintos materiales, prueba materiales y define las características de los mismos.
NTC-ISO 9001	Sistemas de administración de la calidad
NTC OHSAS 45001 (Aun vigente).	Detalla los requerimientos de un sistema de seguridad de salud ocupacional, los cuales brindan lineamientos para la elaboración y aplicación al interior de una política de seguridad de acuerdo a la legislación e información recopilada referente a los riesgos en el lugar de trabajo
NTC-ISO-14001	Norma que detalla los requerimientos de un sistema de gestión ambiental, sirve de base para una política acorde con la legislación vigente y aplicable.

Fuente: Propia.

4.7.3 Línea base de calidad del proyecto

La línea base para la calidad de este proyecto será el cumplimiento de las normas vigentes para este proyecto descritas en la tabla No. 22, incluyendo los planos constructivos y diseños de ingeniería.

Tabla 22. Línea base de calidad del proyecto

Factor de calidad	Objetivo de calidad	Métrica a utilizar	Frecuencia de medición	Frecuencia de reporte
Rendimiento del Proyecto	CPI=> 0.9 CPS=> 0.9	Indicador de costos. Indicador de cronograma.	Todos los lunes después de 10:00.	Los lunes después de 14:00hr.
1.1 Diseño del Sistema.	API 650 (Welded Tanks for Oil Storage). API 650: apéndice B ACI 318.	Lista de chequeo conforme	Cuando se haga entrega de los diseños.	Los jueves después de las 14:00hr.

1.2 Construcción base de tanque	API 650: apéndice B ACI 318	Obtener el 80% del f'c=100, 150, 210, 280 kg/cm2, en la rotura de cilindros	En cada vaciado	Los jueves después de las 14:00hr.
1.3 construcción del tanque	Norma API-650 apéndice A apéndice U Planos constructivos aprobados.	Pruebas mecánicas (hidrostática) Lista de cheque conforme	Una vez culminada la fabricación.	Los jueves después de las 14:00hr.
1.4 instalación de accesorios.	Norma API-650 Apéndice U ASME B.16.5	Pruebas mecánicas (hidrostática) Lista de chequeo conforme.	Una vez culminada la instalación	Los jueves después de las 14:00hr.
1.5 construcción de dique impermeabilizado	Cumplimiento Norma NSR 10. ACI 318	Obtener el 80% del f'c=100, 150, 210, 280 kg/cm2, en la rotura de cilindros	En cada vaciado	Los jueves después de las 14:00hr.
1.6 construcción de líneas de flujo	Cumplimiento Norma API-650 ASME B.16.5	Pruebas mecánicas (hidrostática) Lista de chequeo conforme	Una vez culminada la fabricación.	Los jueves después de las 14:00hr.
1.7 Instalar puesta a tierra.	Cumplimiento RETIE Norma NFPA 77	Pruebas eléctricas y lista de cheque conforme.	Una vez culminada la instalación	Los jueves después de las 14:00hr.
1.8 Aplicación de pintura.				
1.9 Implementación	API 650: apéndice U	Lista de cheque conforme y liberado por la	Una vez culminada la	

	apéndice T	Dirección del proyecto.	instalación	Los jueves después de las 14:00hr.
--	------------	-------------------------	-------------	------------------------------------

Fuente: Propia

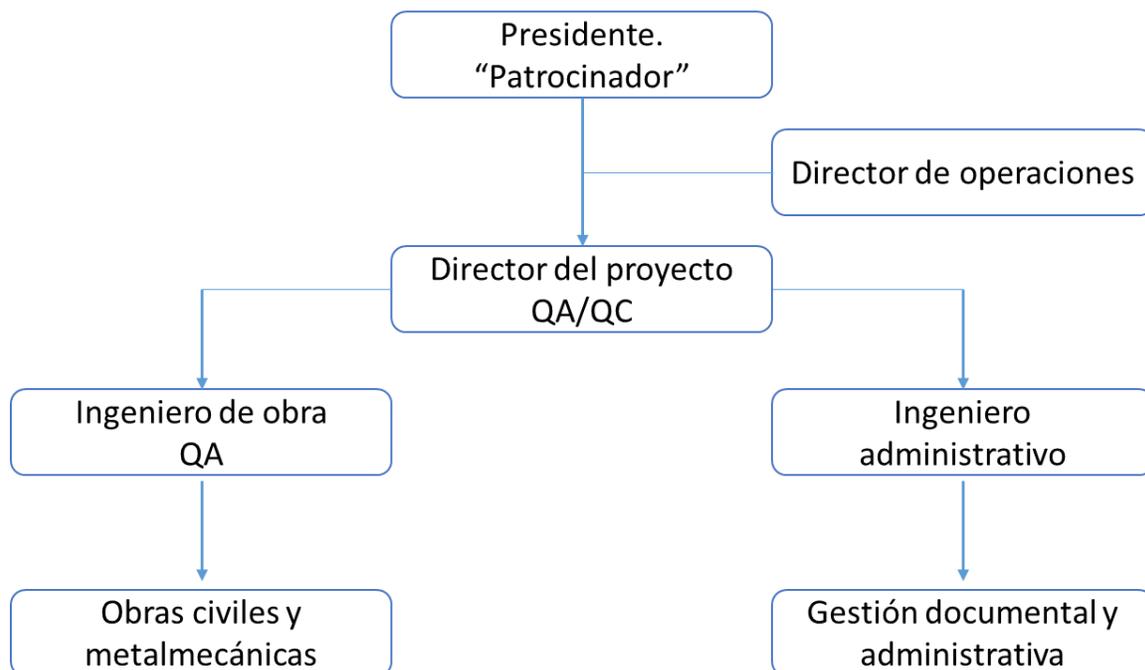
4.7.4 Verificación de entregables.

Se realizará el chequeo de los entregables del proyecto indicando sus soportes haciendo uso del formato de lista de cheque (Ver anexo 12. listado de chequeo de entregable).

4.7.5 Organigrama para la calidad del proyecto

En la ilustración 10 se describe como estará conformado el organigrama para la calidad del proyecto.

Ilustración 11. Organigrama para la calidad del proyecto



Fuente: Propia

4.7.6 Roles o responsabilidades para la gestión de la calidad.

En la tabla No. 23 se describirán los roles y responsabilidades de cada uno de los miembros líderes y responsables de controlar la calidad del proyecto.

Tabla 23. Roles para la gestión de la calidad.

<p>Director de Proyecto.</p>	<p>Funciones del rol:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representante oficial en el proyecto • Aprobar el Plan de Calidad • Implementar y mantener el SGC del Proyecto. • Establecer los objetivos de calidad específicos para el proyecto. • Ejecutar las acciones correctivas derivadas de las Revisiones de Gerencia. • Aprobar la codificación de un nuevo documento, así como cualquier cambio. • Hacer seguimiento a las acciones tomadas para las No Conformidades. • Aprobar las acciones preventivas y correctivas durante la ejecución del proyecto. • Responsable de la implementación del programa de Control de Calidad. • Es el vínculo con el cliente y/o su representante, estableciendo los contactos necesarios para tomar las acciones correspondientes y obtener el éxito de la ejecución del proyecto. <p>Niveles de autoridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exigir cumplimiento de entregables al equipo del proyecto • Autorizar posibles cambios por desviaciones de la calidad del proyecto • Autorizar la implementación del plan de calidad del Proyecto <p>Reporta a: Patrocinador</p> <p>Supervisa a: Equipo de Proyecto</p> <p>Requisitos de conocimientos: Gestión de Proyectos</p> <p>Requisitos de habilidades: Liderazgo, Comunicación, Negociación, Motivación y Solución de Conflictos</p> <p>Requisitos de experiencia: 3 años de experiencia en el cargo</p>
	<p>Funciones del rol:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que todos los Procedimientos sean cumplidos conforme al

<p>Ingeniero Administrativo</p>	<p>Sistema de Calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que antes del inicio de cada proceso, el procedimiento correspondiente sea aprobado. • Controlar la correcta distribución de la documentación. • Identificar las causas de las posibles No Conformidades. • Realizar el seguimiento a las No Conformidades. • Coordinar la ejecución de las auditorías. • Asegurar la correcta aplicación de procedimientos y planes establecidos por el SGC. • Realizar el Control de Calidad de los Suministros y Certificados de Equipos de Medición. • Supervisar las actividades del proyecto. Será responsable de certificar que los entregables, estén de acuerdo con los planos y especificaciones del proyecto. • Responsable de ejecutar todas las pruebas requeridas por las especificaciones del proyecto y de verificar que la prueba sea llevada a cabo con los códigos de prueba. <p>Niveles de autoridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exigir el cumplimiento de entregables al equipo de proyecto • Implementar No Conformidades en el Proyecto y apoyar en el levantamiento de observaciones • Autoridad para detener cualquier actividad del proyecto que no esté siendo realizada con la Calidad del proyecto. • Observar o rechazar materiales, desempeños, o trabajo terminado que no cumplen con los criterios y estándares requeridos por el contrato, los planos y las especificaciones <p>Reporta a: Director del Proyecto</p> <p>Supervisa a: Equipo de Proyecto</p> <p>Requisitos de conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de Proyectos • Plan de Gestión de la Calidad • Políticas de Calidad de la empresa • Objetivos estratégicos de la empresa <p>Requisitos de habilidades: Liderazgo, Comunicación, Negociación, Motivación, y Solución de conflictos</p> <p>Requisitos de experiencia: 3 años de experiencia en el cargo</p>
	<p>Funciones del rol:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de los Procedimientos Constructivos.

<p>Ingeniero Residente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeccionar el desarrollo de los trabajos para asegurar que cumplen con los requerimientos contractuales. • Aceptar o rechazar un servicio o suministro cuando no cumpla con los requerimientos específicos. • Asegurar que todos los equipos de prueba o medición utilizados en el área estén en las condiciones requeridas. • Detectar y analizar las posibles causas de la No Conformidad. • Coordinar con el Jefe de QA/QC el tratamiento de las No Conformidades y ejecutar la acción correctiva. • Supervisar las acciones correctivas-preventivas, para eliminar las posibles causas de las No Conformidades. <p>Nivel de autoridad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exigir cumplimiento de entregables al equipo de proyecto • Corregir las desviaciones de calidad del Proyecto <p>Reporta a: Director del proyecto.</p> <p>Supervisa a: Equipo de construcción del Proyecto</p> <p>Requisitos de conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supervisión en la construcción de las diferentes disciplinas • Procesos constructivos <p>Requisitos de habilidades: Comunicación, negociación y toma de decisiones</p> <p>Requisitos de experiencia: 2 años de experiencia en el cargo.</p>
------------------------------------	---

Fuente: propia.

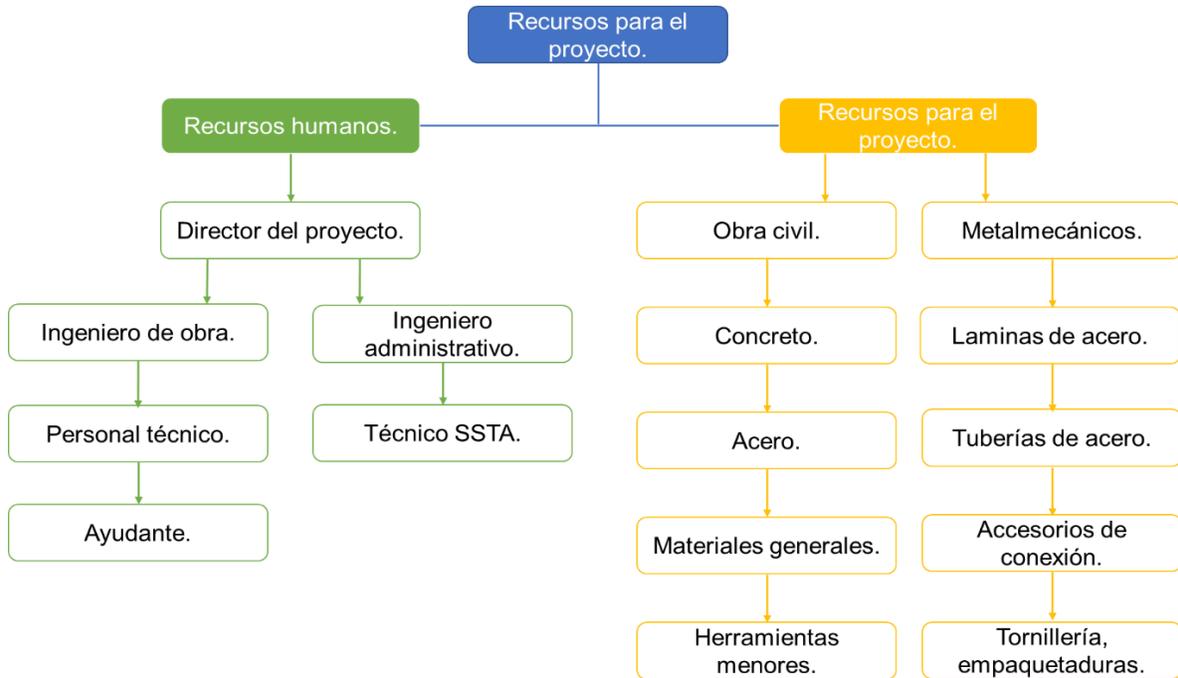
4.8 PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS

Esta sección del Plan de Recursos Humanos explicara su propósito y su importancia. También proporcionara una descripción general que explicara cómo el gerente del proyecto y el equipo del proyecto pueden usar el plan para ayudarlos a administrar el proyecto de manera efectiva.

4.8.1 Estructura de Desglose de Recursos RBS

En la Ilustración No. 11 muestra las jerarquías que se utilizará para ayudar al Director de Proyecto con su equipo a organizar recursos para el desarrollo del proyecto y ver cómo están interrelacionados.

Ilustración 12. Estructura de Desglose de Recursos RBS



Fuente: Propia.

4.8.1.1 Estimación analógica

Se tendrá en cuenta la experiencia y el juicio del Director del Proyecto con respecto a los requerimientos de recursos humanos, recursos para el proyecto y de tiempos de ejecución para los paquetes de trabajo del proyecto, basándose en los datos de proyectos similares, por lo que estos datos son bastante aproximados.

4.8.1.2 Estimación paramétrica

Se realizaron cálculos matemáticos para determinar los costos de equipos, materiales y mano de obra, algunos tomados de experiencias anteriores y bases de datos de proyectos anteriores.

4.8.1.3 Análisis de datos

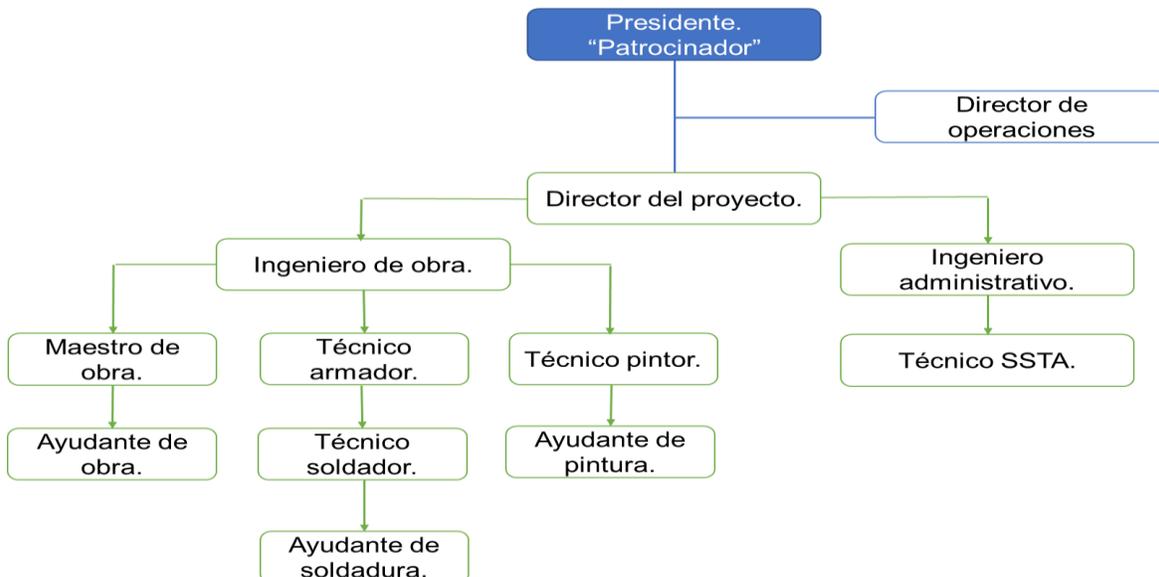
Se tuvieron en cuenta las diferentes alternativas para la ejecución de varias actividades del proyecto, como en el caso de la elaboración del diseño y las construcciones metalmeccánica de los equipos, según los análisis realizados, darían mayor confianza en la calidad ofrecida, si se subcontrataba una mano de obra especializada.

Para ver los resultados de las estimaciones basadas en las consideraciones anteriormente mencionadas ver (Anexo 10. Base de las estimaciones).

4.8.2 Organigrama del proyecto

La organización del proyecto es de carácter matricial fuerte, donde existe una cabeza al mando y personas que le siguen, a esto se le puede denominar subgrupo de equipo del proyecto, este mismo es el responsable de las actividades para la dirección del proyecto tales como la planificación, ejecución, control y cierre.

Ilustración 13 Organigrama del proyecto.



Fuente: Propia

4.8.3 Roles y responsabilidades de los miembros del equipo

Con la finalidad de cumplir con los objetivos trazado, se establecen los siguiente roles y responsabilidades dentro del equipo del proyecto:

Tabla 24. Roles y responsabilidades

ROL	RESPONSABILIDADES
Patrocinador	Tendrá la responsabilidad de asegurar o proporcionar los recursos necesarios para sostenibilidad del proyecto.
Director de proyecto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Responsable de detectar las necesidades del proyecto asignado, para obtener los resultados esperados en los plazos previstos y con la calidad necesaria. 2. Velar por el cumplimiento del cronograma y presupuesto establecido para el proyecto. 3. Verificar trabajos desarrollados por el personal a cargo. 4. Aprobar los cortes de obra para pagos. 5. Convocar comités de obra 6. Controlar la correcta ejecución de la obra.
Ingeniero administrativo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coordinar las actividades a desarrollar para la ejecución del proyecto. 2. Seguir planos y directrices planteadas para la ejecución del proyecto. 3. Verificar y garantizar el desarrollo del proyecto con la calidad requerida. 4. Realizar los cortes correspondientes a las actividades ejecutadas. 5. Desarrollar los requerimientos del proyecto (cantidades, contratos, cotizaciones, solicitudes materiales.) 6. Elaborar informes técnicos de actividades ejecutadas.
Ingeniero de obra.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seguir planos y directrices planteadas para la ejecución del proyecto. 2. Verificar el cumplimiento de normas, métodos y técnicas de construcción a fin de garantizar la óptima ejecución del proyecto. 3. Coordinar las actividades a desarrollar para la ejecución del proyecto 4. Realizar los cortes correspondientes a las actividades ejecutadas 5. Desarrollar los requerimientos del proyecto (cantidades, contratos, cotizaciones, solicitudes materiales.) 6. Elaborar informes técnicos de actividades ejecutadas.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar controlar y mitigar los peligros existentes del proyecto 2. Verificar y garantizar la documentación de los ingresos y retiros del personal administrativo y de terceros

Técnico SSTA.	<ol style="list-style-type: none"> 3.Vigilar el cumplimiento de las normas de seguridad 4.Revision de documentación de seguridad y riesgos profesionales de los trabajadores 5. Ordena planes de seguridad y salud de trabajo. 6.Realizacion de informes periódicos del estado del proyecto 7.Realizacion de capacitaciones y pausas activas del personal.
Maestro de obra	<ol style="list-style-type: none"> 1.Realiza trabajos especializados relacionados con la obra civil 2.Cumplir las normas sobre seguridad y prevención de accidentes. 3.Cumplir con las tareas asignadas por los jefes en los tiempos y características solicitadas. 4. Atender las observaciones que le haga su jefe y tomar las medidas correctivas necesarias.
Ayudante de obra.	<ol style="list-style-type: none"> 1.Realizar mezclas, carga y traslado de materiales de construcción, demoliciones, aseo 2.Servir como apoyo al oficial en lo que requiera para ejecutar las actividades 3.Cumplir las normas sobre seguridad y prevención de accidentes. 4.Cumplir con las tareas asignadas por los jefes en los tiempos y características solicitadas.
Técnico soldador.	<ol style="list-style-type: none"> 1.Realiza trabajos especializados relacionados con la aplicación de soldaduras. 2.Cumplir las normas sobre seguridad y prevención de accidentes. 3.Cumplir con las tareas asignadas por los jefes en los tiempos y características solicitadas. 4. Atender las observaciones que le haga su jefe y tomar las medidas correctivas necesarias.
Ayudante Soldadura	<ol style="list-style-type: none"> 1.Realizar carga, pulir, traslado de materiales y equipos, aseo 2.Servir como apoyo al oficial en lo que requiera para ejecutar las actividades 3.Cumplir las normas sobre seguridad y prevención de accidentes. 4.Cumplir con las tareas asignadas por los jefes en los tiempos y características solicitadas.
Técnico Armador.	<ol style="list-style-type: none"> 1.Realiza trabajos especializados relacionados con metalmecánica. 2.Cumplir las normas sobre seguridad y prevención de accidentes. 3.Cumplir con las tareas asignadas por los jefes en los tiempos y características solicitadas. 4. Atender las observaciones que le haga su jefe y tomar las medidas correctivas necesarias.

Técnico pintor.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza trabajos especializados relacionados con la pintura de los equipos construidos. 2. Cumplir las normas sobre seguridad y prevención de accidentes. 3. Cumplir con las tareas asignadas por los jefes en los tiempos y características solicitadas. 4. Atender las observaciones que le haga su jefe y tomar las medidas correctivas necesarias.
Ayudante de pintura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar carga, pulir, traslado de materiales y equipos, aseo 2. Servir como apoyo al oficial en lo que requiera para ejecutar las actividades 3. Cumplir las normas sobre seguridad y prevención de accidentes. 4. Cumplir con las tareas asignadas por los jefes en los tiempos y características solicitadas.

Fuente: propia.

4.8.4 Matriz RACI

La siguiente tabla No. 25 Matriz RACI muestra la relación entre las tareas del proyecto y los miembros del equipo. Cualquier cambio propuesto a las responsabilidades del proyecto debe ser revisado y aprobado por el Director del proyecto. Los cambios se propondrán de acuerdo con el proceso de control de cambios del proyecto. A medida que se realicen los cambios, todos los documentos del proyecto se actualizarán y redistribuirán en consecuencia.

4.8.4.1 Nomenclatura de la matriz RACI

R	Responsable de ejecución. Quien ejecuta una tarea -su tarea es HACER
A	Aprueba. Es quien vela por hacer que la tarea se cumpla- su tarea es Hacer que se HAGA
C	Consultado. Indica el área o persona a la que se debe consultar respecto a la realización de una actividad
I	Informar. Indica el área o persona a la que se debe informar respecto a la realización de una actividad

Fuente: Propia.

Tabla 25. Matriz RACI.

Roles	Rol 1.	Rol 2.	Rol 3.	Rol 4.	Rol 5.	Rol 6.	Rol 7.	Rol 8.	Rol 9.	Rol 10.	Rol 11.
-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------

/ Actividad	Director proyecto.	Ingeniero Adm.	Ingeniero de obra	Técnico SSTA.	Maestro de obra	Ayudante de obra	Técnico soldador	Ayudante soldadura	Técnico armador	Técnico pintor	Ayudante de pintura
1. Diseño del Sistema	A	R	R								
1.1 Elaborar estudio del espacio asignado.	A	R	R								
1.2 Elaborar diseños del sistema.	A	R	R								
1.3 Elaborar de planos de ingeniería al detalle	A	R	R								
1.4 Presentar diseños al director de planta para aprobación.	R	I	I								
1.5 Elaborar y firmar acta de constitución.	R	I	I								

/ Roles Actividad	Rol 1.	Rol 2.	Rol 3.	Rol 4.	Rol 5.	Rol 6.	Rol 7.	Rol 8.	Rol 9.	Rol 10.	Rol 11.
	Director proyecto.	Ingeniero Adm.	Ingeniero de obra	Técnico SSTA.	Maestro de obra	Ayudante de obra	Técnico soldador	Ayudante	Técnico armador	Técnico pintor	Ayudante de
2.1 Construcción base de tanque	C I	A	A	I	R	R					
2.1.1 excavación manual para cimentación de la base		A	A	I	R	R					
2.1.2 Retirar material removido.		A	A	I	R	R					
2.1.3 Compactar terreno.		A	A	I	R	R					
2.1.4. Construir herrajes.		A	A	I	R	R					
2.1.5. Instalar formaletas		A	A	I	R	R					
2.1.6 vaciar concreto		A	A	I	R	R					
2.1.7 Desmontar formaletas.		A	A	I	R	R					
2.1.8 Aplicar capa asfáltica.		A	A	I	R	R					

Roles	Rol 1.	Rol 2.	Rol 3.	Rol 4.	Rol 5.	Rol 6.	Rol 7.	Rol 8.	Rol 9.	Rol 10.	Rol 11.
/	Director proyecto.	Ingeniero Adm.	Ingeniero de	Técnico SSTA.	Maestro de obra	Ayudante de	Técnico soldador	Ayudante	Técnico armador	Técnico pintor	Ayudante de
Actividad	C I										
2.2. construcción del tanque											
2.2.1 construir piso del tanque		A	A	I			R	R	R		
2.2.2 construcción del cuerpo del tanque.		A	A	I			R	R	R		
2.2.3 construir el techo del tanque.		A	A	I			R	R	R		
2.2.4 construir facilidades para accesorios.		A	A	I			R	R	R		
2.2.5 construir escalera.		A	A	I			R	R	R		
2.2.6 realizar pruebas de tintas a trabajos de soldadura.	C I	A	A	I			R	R	R		

Roles	Rol 1.	Rol 2.	Rol 3.	Rol 4.	Rol 5.	Rol 6.	Rol 7.	Rol 8.	Rol 9.	Rol 10.	Rol 11.
/	Director proyecto.	Ingeniero Adm.	Ingeniero de	Técnico SSTA.	Maestro de obra	Ayudante de	Técnico soldador	Ayudante	Técnico armador	Técnico pintor	Ayudante de
Actividad	C I										
2.3 instalación de accesorios.											
2.3.1 Instalar válvulas de entrada y Salida del tanque		A	A	I			R	R	R		
2.3.2 instalar escalera de acceso.		A	A	I			R	R	R		
2.3.3 instalar baranda.		A	A	I			R	R	R		
2.3.4 Instalar manhole lateral.		A	A	I			R	R	R		
2.3.5 instalar válvula de alivio térmico.		A	A	I			R	R	R		
2.3.6 instalar escotilla de medición.		A	A	I			R	R	R		

2.3.7 instalar manhole superior.		A	A	I			R	R	R		
----------------------------------	--	---	---	---	--	--	---	---	---	--	--

Roles	Rol 1.	Rol 2.	Rol 3.	Rol 4.	Rol 5.	Rol 6.	Rol 7.	Rol 8.	Rol 9.	Rol 10.	Rol 11.
/	Director proyecto.	Ingeniero Adm.	Ingeniero de	Técnico SSTA.	Maestro de obra	Ayudante de	Técnico soldador	Ayudante	Técnico armador	Técnico pintor	Ayudante de
Actividad											
2.4 construcción de dique impermeabilizado	C I										
2.4.1 excavación manual para cimentación del dique		A	A	I	R	R					
2.4.2 Construcción de vigas de cimentación para dique.		A	A	I	R	R					
2.4.3 construcción de columnas para muros.		A	A	I	R	R					
2.4.4 instalar formaletas en columnas.		A	A	I	R	R					
2.4.5 vaciar concreto en vigas de cimentación.		A	A	I	R	R					
2.4.6 construir muros del dique		A	A	I	R	R					
2.4.7 construir vigas corona.		A	A	I	R	R					
2.4.8 Vaciar concreto en columnas y vigas corona		A	A	I	R	R					
2.4.9 repellar muros del dique.		A	A	I	R	R					

Roles	Rol 1.	Rol 2.	Rol 3.	Rol 4.	Rol 5.	Rol 6.	Rol 7.	Rol 8.	Rol 9.	Rol 10.	Rol 11.
/	Director proyecto.	Ingeniero Adm.	Ingeniero de	Técnico SSTA.	Maestro de obra	Ayudante de	Técnico soldador	Ayudante	Técnico armador	Técnico pintor	Ayudante de
Actividad											

2.5 construcción de líneas de flujo.	C I											
2.5.1 fabricación de líneas de flujo.		A	A	I			R	R	R			
2.5.2 fabricar ramificaciones		A	A	I			R	R	R			
2.5.3 instalar líneas de flujo y soldar ramificaciones.		A	A	I			R	R	R			
2.5.4 instalar válvulas de control en ramificaciones.		A	A	I			R	R	R			
2.5.5 instalar accesorios en extremos de válvulas.		A	A	I			R	R	R			
2.5.6 realizar pruebas de tintas a trabajos de soldadura		A	A	I			R	R	R			

Roles	Rol 1.	Rol 2.	Rol 3.	Rol 4.	Rol 5.	Rol 6.	Rol 7.	Rol 8.	Rol 9.	Rol 10.	Rol 11.
/	Director proyecto.	Ingenier o Adm.	Ingenier o de	Técnico SSTA.	Maestro de obra	Ayudant e de	Técnico soldador	Ayudant e	Técnico armador	Técnico pintor	Ayudant e de
Actividad											
2.6 Instalar puesta a tierra.	C I										
2.6.1 fabricar registro		A	A	I	R	R					
2.6.2 instalar varilla de cobre.		A	A	I	R	R					
2.6.3 conectar varilla de cobre con tanque.		A	A	I	R	R					
2.6.4 pintar bornes de conexión		A	A	I	R	R					
2.6.5 Verificar continuidad del sistema puesta a tierra.		A	A	I	R	R					

Roles	Rol 1.	Rol 2.	Rol 3.	Rol 4.	Rol 5.	Rol 6.	Rol 7.	Rol 8.	Rol 9.	Rol 10.	Rol 11.
--------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------

Actividad	Director proyecto.	Ingeniero Adm.	Ingeniero de	Técnico SSTA.	Maestro de obra	Ayudante de	Técnico soldador	Ayudante	Técnico armador	Técnico pintor	Ayudante de
2.7 aplicación de pintura.											
2.7.1 Prepara superficies		A	A	I						R	R
2.7.2 aplicar capas anticorrosivas.		A	A	I						R	R
2.7.3 Aplicar pintura de acabado.		A	A	I						R	R
2.7.4 rotular equipos.		A	A	I						R	R
2.7.5 lavar equipos.		A	A	I						R	R
2.7.6 organizar áreas.		A	A	I						R	R

Roles	Rol 1.	Rol 2.	Rol 3.	Rol 4.	Rol 5.	Rol 6.	Rol 7.	Rol 8.	Rol 9.	Rol 10.	Rol 11.
Actividad	Director proyecto.	Ingeniero Adm.	Ingeniero de	Técnico SSTA.	Maestro de obra	Ayudante de	Técnico soldador	Ayudante	Técnico armador	Técnico pintor	Ayudante de
3. Puesta en funcionamiento	C	I									
3.1 someter a pruebas hidrostáticas el tanque construido.		A	A	I		R		R			R
3.2 someter a pruebas hidrostáticas el dique de contención		A	A	I		R		R			R
3.3 someter a pruebas hidrostáticas el sistema de tubería.		A	A	I		R		R			R
3.4 elaborar lista de chequeo del tanque.	A	R	R	I							
3.5 elaborar lista de chequeo del dique	A	R	R	I							
3.6 elaborar lista de chequeo del sistema de tuberías.	A	R	R	I							
3.7 elaborar único informe con los resultados de las pruebas hidrostáticas.	A	R	R	I							
3.8 elaborar acta de entrega.	A	R	R	I							
3.9 entrega de equipo.	R	R	R	I							

Por asignar.	Por asignar.	Sensibilizar al personal acerca de las consecuencias del alcohol y las drogas.	Estilos de vida saludable.	Técnico SSTA. ARL.
Por asignar.	Por asignar.	Sensibilizar sobre el uso y manejo adecuado de herramientas manuales y eléctricas.	Seguridad con herramientas manuales.	Técnico SSTA. ARL.

Fuente: Propia.

4.9 PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES

Con el fin de asegurar una comunicación efectiva entre los involucrados se realizó el esquema de comunicaciones, en el cual se describen los mecanismos utilizados para la comunicación, los tipos de mensajes, el receptor y emisor de dichos mensajes.

La comunicación interna del proyecto se ejecuta realizando reuniones semanales con los trabajadores de obra. Para asegurar la gestión oportuna de las adquisiciones se realizará reuniones con directivos por intercambio de información por vía correo electrónico.

La comunicación con los interesados externos, como la comunidad o los clientes, se realizará mediante información masiva por medios de comunicación escritos.

La información del proyecto está distribuida de tal manera que todos los Interesados puedan asimilarla de la mejor maneja para el desarrollo y el mejor entendimiento entre las partes.

Esta se desarrollará con las siguientes actividades: reuniones del proyecto, distribución de documentos impresos, sistemas manuales de archivo y bases de datos electrónicas de acceso compartido; herramientas de comunicación y conferencias electrónicas, como correo electrónico, correo de voz, teléfono, audio y videoconferencias. Como guía para la correcta distribución de la comunicación dentro del proyecto se establece una matriz comunicaciones:

Tabla 27. Matriz para las comunicaciones del proyecto.

canales de comunicación	formato	Método o tecnología	Contenido	Comunicador	Receptor	Frecuencia
-------------------------	---------	---------------------	-----------	-------------	----------	------------

Informes.	Word.	Documento Digital, con copia impresa.	Estado actual de una actividad.	Ingeniero administrativo	Director del proyecto	Diaria
			Avances del proyecto	Ingeniero administrativo	Director del proyecto	semanal
			Avances de ejecución del presupuesto	Ingeniero administrativo	Patrocinador o Director del Proyecto.	Semanal
Reuniones – comités	Presenciales	Debate y participación de todos los asistentes	Entrega de reportes de avance y gestión; sugerencias y novedades frente a la ejecución	Ingeniero de obra Ingeniero administrativo	Patrocinador o Director del Proyecto.	Semanal
Reuniones en obra			Sugerencias y novedades frente a la ejecución. Resolver dificultades	Equipo del proyecto	Patrocinador o Director del Proyecto.	Semanal
Actas	Word	Documento digital	Relación de materiales y equipos	Proveedores – Ingeniero administrativo	Director de proyecto	Según cronograma de obra
			Conclusiones y responsabilidades asignada en cada reunión	Director del proyecto	Equipo de proyecto.	
Listas de verificación	Word	Impresas	Relación de materiales	Ingeniero administrativo	Director de proyecto	Según cronograma de obra
			Listas de chequeo	Ingeniero de obras		
Carteleras	Físicas	Documentos impresos	Información sobre normas en la obra, derechos y deberes y beneficios de cajas de compensación; horarios; entre otras	Ingeniero administrativo Técnico SSTA	Equipo del proyecto.	Quincenal

Correo electrónico	OUTLOOK	Digital	Doc., utilizado para enviar información y dar instrucciones primarias, así como mecanismo de información masiva para divulgar temas de uso interno	Ingeniero Administrativo. Ingeniero de Obra.	Director de proyecto.	Cuando sea requerido
Vía telefónica o video llamada	Telefonía celular y líneas fijas utilizadas por el proyecto	Verbal/ Informal	Comunicar información no relevante o de impacto sobre el proyecto, que debe ser autorizada por un canal de comunicación formal.	Ingeniero Administrativo. Ingeniero de Obra.	Director de proyecto.	Cuando sea requerido

Fuente: Propia

4.9.2 Pautas para una buena comunicación.

Para la mejora continua de las comunicaciones de todos los colaboradores que intervienen en el proyecto se plantean las siguientes pautas para una correcta comunicación:

4.9.2.1 Reuniones

Todas las reuniones deberán seguir las siguientes pautas:

- ✓ Debe fijarse la agenda con anterioridad.
- ✓ Debe coordinarse e informarse fecha, hora, y lugar con los participantes.
- ✓ Se debe empezar puntual; máximo 5- 10 minutos de retraso
- ✓ Se deben fijar los objetivos de la reunión, establecer un coordinador de reunión y un secretario, los procesos grupales de trabajo, y los métodos de solución de controversias.
- ✓ Se debe cumplir a cabalidad los roles de coordinador de la reunión (dirige el proceso grupal de trabajo) y de secretario (toma nota de los resultados formales de la reunión).

- ✓ Se debe terminar puntual.
- ✓ Se debe emitir un Acta de Reunión, la cual se debe repartir a los participantes (previa revisión por parte de ellos).

4.9.2.2 Correo electrónico

Todos los correos electrónicos deberán seguir las siguientes pautas:

- ✓ El asunto de los correos electrónicos deberá empezar con la frase “Cordial saludo “
- ✓ Los correos electrónicos entre el Equipo de Proyecto y los proveedores deberán ser enviados por el Director de Proyectos, para establecer una sola vía formal de comunicación con el Proveedor.
- ✓ Los enviados por los proveedores y recibidos por cualquier persona del Equipo de Proyecto deberán ser copiados al Director de Proyecto, para que todas las comunicaciones con los proveedores estén en conocimiento de los responsables de la parte contractual.
- ✓ Los correos internos entre miembros del Equipo de Proyecto deberán ser copiados a la lista de contactos del equipo que contiene las direcciones de todos los miembros, para que estén permanentemente informados de lo que sucede en el proyecto.
- ✓ Los correos electrónicos externos enviados por parte del cliente y recibidos por cualquier persona del Equipo del proyecto deberán ser copiados al Director de proyecto; para establecer una sola vía formal de comunicación con el Cliente.

4.9.2.3 Almacenamiento de documentos.

El almacenamiento de los documentos del proyecto deberá seguir las siguientes pautas:

- ✓ Durante la ejecución del proyecto los líderes de los subgrupos y el Director de proyecto deberán contar con una carpeta con la misma estructura que el WBS del proyecto, donde guardará en las subcarpetas correspondientes las versiones de los documentos que vaya generando.
- ✓ Al cierre de una fase o al cierre del proyecto cada miembro del equipo deberá eliminar los archivos temporales de trabajo de los documentos y se quedará con las versiones controladas y numeradas, las cuales se enviarán al Director de Proyectos.

- ✓ Se publicará una relación de documentos del proyecto y la ruta de acceso para consulta.
- ✓ La información generada en el proyecto será almacenada sacando copias de seguridad diarias en disco duro del servidor y en discos extraíbles como cd y memoria USB.

4.10 PLAN DE GESTIÓN DE LOS RIESGOS

El Plan de Gestión de riesgos contempla todos los procesos del área de conocimiento de riesgos, con el fin de identificar, monitorear, controlar e implementar los planes de respuesta a riesgos a los que podrá verse enfrentado en la ejecución del proyecto.

4.10.1 Métodos de identificación del riesgo.

Para gestionar los riesgos en este proyecto se utilizarán los siguientes pasos: Identificar los riesgos, valoración cualitativa y cuantitativa de los riesgos, planificar las respuestas a los riesgos y controlar riesgos.

4.10.2 Herramientas de análisis de riesgo a utilizar

Para la identificación de los riesgos con el equipo, se usará las siguientes herramientas:

- ✓ Lluvia de ideas.
- ✓ RBS.
- ✓ Categorías de proyectos anteriores.
- ✓ Crawford slip.

4.10.3 Categorización de los riesgos

En la tabla No 28 de identifican y categorizan los riesgos que impactarían el desarrollo y ejecución de este proyecto.

Tabla 28. Categorización de riesgos.

Riesgos en la dirección del proyecto.	Aplica.
--	----------------

Competencias del director	X
Restricciones	X
Alcance	X
Estimaciones	X
Contratos	X
Fallas de coordinación	X
Comunicaciones	X
Patrocinadores	X

Riesgos internos.	Aplica.
Políticas corporativas	X
Restricciones del presupuesto	X
Recursos	X

Riesgos técnicos.	Aplica.
Mantenimiento	X
Operaciones	X
Construcción	X
Calidad	X
Requisitos	X

Riesgos externos al proyecto.	Aplica.
Proveedores	X
Regulatorios del gobierno	X
Mercado	X
Climatológicos	X
Económicos	X

4.10.4 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE LOS RIESGOS RBS

La estructura para los riesgos que afectan a este proyecto en la que muestra en la tabla No 29.

Tabla 29. Estructura de desglose de los riesgos RBS.

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL4
		1.1.1 Competencias del director.	1.1.1.1 Planificación irrealista.
			1.1.1.2 Falta de objetividad en la toma de decisiones.
			1.1.1.3 Descoordinación de los contratistas.

1. Proyecto	1.1 Riesgos de gestión		1.1.1.4 Pérdida de control del proyecto.
			1.1.1.5 No alcanzar los objetivos.
		1.1.2 Restricciones.	1.1.2.1 Cambios en la restricciones iniciales.
			1.1.2.2 No cumplir a tiempo las pruebas y requerimientos exigidos.
		1.1.3 Alcance.	1.1.3.1 Cambios en el alcance.
			1.1.3.2 Desconocimiento del alcance por los interesados.
		1.1.4 Estimaciones.	1.1.4.1 Desconocimiento del proceso constructivos.
			1.1.4.2 Tiempos estimados irreales.
			1.1.4.3 Presupuesto desfasado.
		1.1.5 Contratos.	1.1.5.1 Demora en la contratación de los proveedores.
			1.1.5.2 Problemas para conciliar los términos del contrato.
			1.1.6.1 Tiempos muertos.
			1.1.6.2 Disponibilidad del espacio para laborar.
			1.1.6.3 Disponibilidad de materias primas.
			1.1.6.4 Demoras en las entregas de los trabajos.
			1.1.6.5 Disponibilidad de personal debido a festividades.
			1.1.6.6 Demoras en los procesos internos del proyecto.
		1.1.7 Comunicaciones.	1.1.7.1 Falta de comunicación entre los interesados.
			1.1.7.2 Falta de comunicación entre el equipo del proyecto.
		1.1.8 Patrocinadores.	1.1.8.1 Demoras en las aprobaciones.
		1.1.8.2 Falta de compromiso del patrocinador.	
		1.1.8.3 Solicitudes fuera del alcance del proyecto.	
		1.1.8.4 Solicitudes que no estén alineados con los objetivos.	
1.2 Riesgos internos.	1.2.1 Políticas corporativas.	1.2.1.1 Demoras en la contratación de los contratistas del proyecto.	
	1.2.2 Restricciones del presupuesto.	1.2.2.1 Recursos limitados para la reserva de contingencia	
		1.2.2.2 Recursos limitados para las contratación de personal especializado.	
		1.2.2.3 Incumplimiento de los pagos a los contratistas.	

		1.2.3 Recursos.	<p>1.2.3.1 Escases de profesionales para cubrir vacantes.</p> <p>1.2.3.2 Dificultad del personal para adaptarse al proyecto.</p> <p>1.2.3.3 Recursos compartidos con otras dependencias.</p> <p>1.2.3.4 Contratar personal de la región.</p> <p>1.2.3.5 Conflictos internos entre personal del proyecto.</p> <p>1.2.3.6 Desarrollo de enfermedades profesional y generales.</p>
1.3 Riesgos técnicos.	1.3.1 Mantenimiento.	1.3.1.1	Falla en los equipos utilizados.
		1.3.1.2	Bajo rendimiento del equipo del proyecto.
	1.3.2 Operaciones.	1.3.2.1	Cambios sin el suficiente análisis del impacto al proyecto
		1.3.3.1	Defectos en los equipos construidos.
	1.3.3 Construcción.	1.3.3.2	Incumplimiento de especificaciones técnicas.
		1.3.4.1	Deficiencia de expertos para verificar la calidad del proyecto.
	1.3.4 Calidad.	1.3.4.2	El cliente no acepta el proyecto.
		1.4.1 Integración entre proveedores.	1.4.1.1
1.4 Riesgos externos.	1.4.1 Integración entre proveedores.	1.4.1.2	Manjar información distinta entre contratistas.
		1.4.1.3	Falta de coordinación entre las actividades de los contratistas.
		1.4.2.1	Cambios en las normas y decretos durante el gobierno.
	1.4.2 Regulatorios del gobierno.	1.4.2.2	Demoras para la entrega de licencias y autorizaciones.
		1.4.3.1	Disponibilidad de materiales adecuados en la región.
	1.4.3 Mercado.	1.4.3.2	No contar con proveedores especializados en la región.
		1.4.3.3	Retención de equipos o materiales importados en aduanas por falta de documentación exigida.
		1.4.4.1	Fuertes lluvias durante el desarrollo del proyecto.
	1.4.4 Climatológicos.	1.4.4.2	Aumento de tormentas eléctricas durante el proyecto.
		1.4.5.1	Cambio brusco de la TRM.
	1.4.5 Económicos.		

Fuente: Propia.

4.10.5 Riesgos identificados por categorías

En la siguiente tabla No. 30 se tomarán todos los riesgos identificados por categoría, para ser expresados en meta lenguaje "Causa-riesgo-efecto".

Tabla 30. Riesgos identificados.

Categoría.	Riesgos de la categoría.
1.1 Riesgos de gestión	1.1.1.1 por falta de experiencia en la construcción de un tanque para el almacenamiento de residuos peligrosos en estado líquidos, puede ocurrir que la planificación sea irrealista, lo que ocasionaría impacto directo en el tiempo, calidad y costos del proyecto
	1.1.1.2 Debido a la falta de control emocional en situaciones de alta presión puede ocurrir que se pierda la objetividad en la toma de decisiones, lo que ocasionaría caos en el equipo de trabajo, atrasos en el cronograma y sobrecostos.
	1.1.1.3 Falta de experiencia en la integración de proyectos se pueden des coordinar los contratistas en la obra, lo que ocasionaría tiempos ociosos, sobre costos, atrasos en el proyecto y conflictos.
	1.1.1.4 Debido a la falta de experiencia en el manejo administrativo puede ocurrir que se pierda el control del proyecto, lo que provocaría incertidumbre para terminar en las fechas, con la calidad y el presupuesto acordado.
	1.1.1.5 Cuando no se sigue el estándar de gestión de proyectos puede ocurrir que los objetivos no se alcancen exitosamente, lo que ocasionaría disputas con el patrocinador del proyecto y perdida reputación de la empresa.
	1.1.2.1 Debido a los cambios en las restricciones del proyecto puede ocurrir que se requieran contratar diseños adicionales para terminar, lo que provocaría costos no contemplados en el presupuesto y demora en la entrega final.
	1.1.2.2 La cantidad de requerimientos técnicos y funcionales a implementar y probar en el proyecto son demasiados, considerando el tiempo disponible para ellos, podrían no terminarse a tiempo, provocando entregar el proyecto tarde.
	1.1.3.1 Como no se incluyeron todos los interesados en el proceso de diseño pueden surgir solicitudes de cambio en el alcance, lo que provocaría sobrecostos y aumentar el plazo de entrega del proyecto.
	1.1.3.2 Por la poca difusión del proyecto entre todos los interesados dentro de la organización puede ocurrir que ciertas necesidades se pasen por alto, entregando un producto de baja calidad.
	1.1.4.1 La empresa contratada para la construcción nunca ha construido algo similar, no conoce el proceso constructivo lo que puede llevarla a omitir actividades y cuidados lo que ocasionaría baja calidad en el producto final y demora en la entrega.
	1.1.4.2 La persona que estima la duración de las tareas nunca estimó algo similar y no sabe cuánto tiempo le puede llevar sus tareas, esto

	hace que el cronograma sea riesgoso, lo que podría provocar que no se cumplan las fechas programadas.
	1.1.4.3 La persona asignada para hacer la calibración del contrato no conoce el proceso constructivo, lo que puede llevar a estimar cantidades irreales y a omitir aspectos necesarios, lo que provocaría que el presupuesto para terminar el proyecto no sea suficiente o sobre costado.
	1.1.5.1 Debido a los procesos internos de la organización pueden demorar la definición y contratación de los proveedores, lo que ocasionaría atraso en la entrega del proyecto.
	1.1.5.2 Las diferencias en los términos de los contratos pueden ocasionar problemas para conciliar y firmar los contratos lo que ocasionaría atraso para iniciar el proyecto.
	1.1.6.1 Debido a que no cuenta con un adecuado flujo de materiales pueden ocurrir tiempos muertos lo que provocaría bajas productividades y atraso en el cronograma.
	1.1.6.2 Por la mala coordinación de las actividades entre contratistas pueden ocurrir que no se cuente con disponibilidad de espacio para trabajar, lo que ocasionaría atraso en el cronograma y en las fechas acordadas.
	1.1.6.3 Debido a problemas de logística en la obra puede faltar materiales, lo que provocaría problemas de calidad y atraso en el cronograma.
	1.1.6.4 Debido a la demora en la entrega de los diseños finales pueden ocurrir atrasos en la entrega de los trabajos que se deban tercer izar lo que provocaría incumplimiento en las fechas acordadas.
	1.1.6.5 Debido a las festividades puede ocurrir que no se cuente con la disponibilidad del personal suficiente para cumplir con los compromisos adquiridos, lo que ocasionaría demora en el cronograma y afectaría la calidad del proyecto.
	1.1.6.7 Debido a los procesos administrativos establecidos en el proyecto pueden ocurrir demoras en la toma de decisiones lo que provocaría, atrasos en el cronograma del proyecto
	1.1.7.1 Debido a que no se establecen canales de comunicación entre los interesados y el equipo de proyecto pueden ocurrir fallas de comunicación lo que provocaría conflictos y problemas para recibir el proyecto.
	1.1.7.2 Debido a que no se utilizan los canales de comunicación establecidos en el plan de gerencia del proyecto puede ocurrir fallas en la comunicación entre el equipo de trabajo ocasionando vacíos y claridad en los objetivos del proyecto.
	1.1.8.1 Si no se cuenta con un patrocinador asignado al proyecto puede ocurrir demoras en la definición y aprobaciones de cambios en el proyecto, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.
	1.1.8.2 Si no se cuenta con el apoyo de los patrocinadores del proyecto, habrán demoras en la revisión de los contratos, demorando la contratación por falta de aprobaciones.
	1.1.8.3 Debido a que el patrocinador no identifica el alcance final del proyecto puede ocurrir que realice solicitudes que estén fuera del alcance, lo que provocaría incremento en el presupuesto planeado,

	<p>tiempo extra no contemplado en el proyecto a lo que se conoce como corrupción del alcance.</p> <p>1.1.8.4 Debido a que el patrocinador no se encuentra alineado con la gestión de los proyectos puede ocurrir que una intromisión en las decisiones de la gerencia del proyecto, lo que provocaría conflictos con los contratistas y el equipo de trabajo ocasionando demoras en la entrega y pérdida de calidad en el producto final</p>
1.2 Riesgos internos.	<p>1.2.1.1 Debido a las muchas restricciones que imponen las políticas de contratación y aprobación de compras puede ocurrir que se demore la contratación de todos los contratistas del proyecto, lo que provocaría atrasos en el cronograma final del proyecto.</p>
	<p>1.2.2.1 El presupuesto asignado al proyecto no cubre reservas para contingencias, si se necesitara cubrir contingencias, impactaría negativamente su costo.</p>
	<p>1.2.2.2 Si el presupuesto asignado para el personal de control del proyecto es bajo puede ocurrir que no se pueda contratar personal especializado, con lo cual no se podría garantizar el buen desempeño del proyecto y la calidad de la obra.</p>
	<p>1.2.2.3 Por problemas de liquidez de la organización puede ocurrir el incumplimiento de los pagos a los contratistas, lo que provocaría la suspensión de las actividades del proyecto, ocasionando demoras en las fechas acordadas.</p>
	<p>1.2.3.1 La empresa no cuenta con la suficiente cantidad de personas profesionales si ocurre algún tipo de ausentismo por calamidad, licencias o enfermedad, lo que provocaría pérdida de control, calidad y la entrega del proyecto.</p>
	<p>1.2.3.2 Debido a que la empresa no cuenta con la suficiente cantidad de profesionales capacitados para ejercer la interventoría en este tipo de proyecto lo que puede ocurrir es que los las personas nuevas no logren aprender rápido por su cuenta, impactando la calidad y/o la entrega del producto.</p>
	<p>1.2.3.3 Debido al poco personal disponible en la empresa encargada de la interventoría puede ocurrir que los recursos asignados al proyecto deban ser compartidos con otros proyectos, lo que provocaría sobre carga laboral y bajo control y calidad del producto final.</p>
	<p>1.2.3.4 Debido a las exigencias de la empresa contratada se deben contratar personal de la región lo que puede ocurrir es que las personas contratadas no cumplan con los requerimientos de capacitación y desempeño laboral requerido, lo que provocaría bajos rendimientos y problemas de calidad en el proyecto.</p>
	<p>1.2.3.5 Debido a los largos periodos de tiempo compartido por día entre el equipo de proyectos puede ocurrir conflictos internos del personal de proyectos, lo que provocaría problemas en el desempeño, convivencia y dificultades en la comunicación , lo cual impactaría directamente en la calidad del proyecto</p>
	<p>1.2.3.6 Debido contexto ambiental donde se desarrolla el proyecto pueden desarrollarse enfermedades, estrés o embarazo en el equipo del proyecto lo que provocaría ausentismo del personal encargado de controlar el proyecto, disminuyendo la calidad del producto final.</p>

1.3 Riesgos técnicos.	1.3.1.1 Debido a que no se está realizando mantenimiento preventivo a la maquinaria puede ocurrir que fallen los equipos, lo que provocaría problemas de calidad y atrasos en el proyecto
	1.3.1.2 Si el mantenimiento de los equipos de construcción no se hace según lo estipulado, provocaría recalentamiento de los equipos y afectaría el rendimiento de las cuadrillas, lo que provocaría serios problemas de calidad e incumplimiento de los compromisos acordados en el proyecto.
	1.2.3.1 Si no se adopta el proceso formal de solicitud de cambios en el proyecto, podrían realizarse cambios sin el suficiente análisis del impacto en el proyecto, lo que provocaría una corrupción del alcance y pérdida de control de la línea base del proyecto.
	1.3.3.1 Si no se adoptan un proceso adecuado de fabricación puede presentarse defectos de calidad en los equipos, lo que provocaría que el cliente rechace el producto, y no acepte y pague el proyecto.
	1.3.3.2 sin no se construyen los equipos cumpliendo las especificaciones requeridas por el patrocinador, provocaría rechazo del producto y atraso en la entrega del proyecto.
	1.3.4.1 Si el presupuesto se recorta, se reduciría la cantidad de personas asignadas a probar la calidad del producto del proyecto, lo que provocaría que se disminuyera la calidad final de toda la obra
1.4 Riesgos externos.	1.3.4.2 Si no se involucran y se gestionan a los interesados desde el inicio del proyecto, puede ocurrir que el cliente no de la aceptación del producto, lo que ocasionaría conflictos y no pagos del proyecto.
	1.4.1.1 Los sistemas de gestión de los proveedores son diferentes a los del proyecto, por ello su integración podría provocar demoras y calidad deficiente en el reporte de la información, generando una pérdida de credibilidad en la información del proyecto.
	1.4.1.2 Si no se lleva un control estricto en las actualizaciones de los planos del proyecto puede ocurrir que la información que utilicen los contratistas sea distinta entre ellos, lo que provocaría errores en la ejecución, re procesos y costos no contemplados fuera del presupuesto aprobado.
	1.4.1.3 Debido los problemas de integración entre contratistas en el proyecto puede ocurrir que las actividades ejecutadas entre ellos se vean afectadas entre sí, lo que provocaría conflictos, tiempos muertos, bajos rendimientos, incumplimiento de fechas acordadas; lo que representaría atrasos en el cronograma de proyecto.
	1.4.2.1 Debido a la globalización e integración a otros tratados de libre comercio puede ocurrir cambios en los decretos y en las normas de obligatoriedad en el proyecto, lo que provocaría re procesos y costos no contemplados en las reservas de gestión.
	1.4.2.2 Por la demora en la gestión de los trámites para el otorgamiento de licencias puede ocurrir que el proyecto no inicie en las fechas programadas, lo que provocaría mover las fechas de entrega de las obras y sobre costos por tiempos ociosos de los contratistas, los cuales debe asumir la entidad contratante.
	1.4.3.1 Debido al tipo de materiales requeridos en el proyecto puede que no se disponga de materiales adecuados en la región, siendo necesario realizar consecución de estos en otras ciudades, lo que provocaría

	demora en el suministro afectando el cronograma propuesto y posible pérdida de calidad en el proyecto.
	1.4.3.2 Por la especialidad requerida de los trabajos sub contratados puede ocurrir que no se cuente con empresas disponibles en la región los que incrementaría los costos del proyecto
	1.4.3.3 Debido a los requisitos exigidos en la nacionalización de los equipos importados puede ocurrir la retención de los equipos por no contar con toda la documentación exigida, lo que provocaría atraso en la instalación de los sistemas de refrigeración y en entrega del proyecto.
	1.4.4.1 Debido al aumento de las fuertes lluvias durante el desarrollo del proyecto, puede generar retrasos en las actividades, lo que provocaría retrasos en la entrega de los equipos construidos.
	1.4.4.2 Debido al aumento de tormentas eléctricas durante el desarrollo del proyecto pueden generar riesgos físicos y eléctricos de los equipos y cuadrillas de trabajos, lo que provocaría retrasos en el cronograma.
	1.4.5.1 Debido a la volatilidad del dólar puede ocurrir cambios bruscos de la TRM, lo que provocaría un sobre costos en la importación de los equipos del proyecto.

Fuente: Propia.

4.10.6 Análisis cualitativo de los riesgos.

El objetivo de este punto es analizar cualitativamente los riesgos identificados anteriormente (Ver Anexo 13. Matriz de análisis cualitativo de riesgos), para luego determinar cuáles son los riesgos que pueden tener mayor impacto en el proyecto; para ello se han determinado en una escala de niveles mostrada a continuación en la Tabla No 31.

Tabla 31. Escala de probabilidad.

Nivel.	Escala de probabilidad.	Significado.
5.	Muy alta.	Es casi un hecho de que el riesgo ocurrirá
4.	Alta.	Es muy probable que ocurra
3.	Media.	El riesgo podría ocurrir
2.	Baja.	El riesgo ocurriría de vez en cuando

1.	Muy baja.	Es casi seguro que no ocurrirá
----	-----------	--------------------------------

Fuente: Propia.

4.10.7 Matriz de probabilidad e impacto

La matriz que se muestra en la Ilustración No 13 se utilizará para calificar y clasificar los riesgos, con el fin de determinar cuáles de estos requiere una respuesta inmediata.

Ilustración 14. Matriz de probabilidad e impacto.

		Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	
Probabilidad	5	5	10	15	20	25	Muy Alta
	4	4	8	12	16	20	Alta
	3	3	6	9	12	15	Media
	2	5	4	6	8	10	Baja
	1	1	2	3	4	5	Muy Baja
		1	2	3	4	5	
		Impacto					

Fuente: Propia

4.10.8 Escalas de impacto de riesgo

En este proyecto se tendrán en cuenta los riesgos que tengan una probabilidad alta de presentarse durante su ejecución, por eso fue necesario identificar y definir una escala de nivel para el riesgo que permita evaluarlos como la muestra la ilustración 14.

Ilustración 15. Escalas del impacto del riesgo.

Escalas de Riesgo en los Objetivos del Proyecto					
Objetivo	Escalas Relativas de Impacto				
	Muy bajo 5%	Bajo 10%	Moderado 20%	Alto 40%	Muy Alto 80%
Costo	Incremento insignificante en costos	Incremento en costo <10%	Incremento del costo entre 10% y 20%	Incremento del costo entre 20% y 35%	Incremento del costo que hace inviable el proyecto
Tiempo	Incremento insignificante en tiempo	Incremento en tiempo <15%	Incremento del tiempo entre un 15% y un 25%	Incremento del tiempo entre un 25% y un 35%	Incremento del tiempo que hace inviable el proyecto
Alcance	Disminución leve en alcance	Afectación de algunos puntos del alcance	Afectación de uno de los aspectos clave del proyecto	Afectación de varios aspectos clave del proyecto	Inviabilidad de cumplimiento de los requisitos
Calidad	Degradación leve de la calidad	Degradación de algunos aspectos	Afectación de aspectos de calidad que requieren aprobación de comité	Afectación de aspectos de calidad que requieren aprobación de comité	Afectación que hace inviables los productos del proyecto

Gráfico tomado de: (PMBOK® Guide) 2013 5ª Ed. - PMI © - ISBN-10: 978-1-935589-67-9

Fuente: Guía PMBOK.

4.10.9 Análisis cuantitativo de los riesgos.

El objetivo de este punto es analizar el riesgo mediante ejercicios matemáticos y así identificar los efectos de estos riesgos sobre los objetivos del costo. Luego de analizar los riesgos, se obtuvo una lista con los riesgos a tratar en corto plazo (calificación alta). Es decir, los más urgentes que deben abordar.

En la tabla No 32 se identifican los riesgos con calificación alta que impactan de manera negativa al proyecto. Para luego determinar matemáticamente cuanto le costara su impacto al proyecto.

Tabla 32. Matriz de evaluación de los riesgos.

Probabilidad	Riesgo	Categoría	Descripción. & Costo asociado	VME.
15%	1.1.1.3 Falta de experiencia en la integración de proyectos se pueden des-coordinar los contratistas en la obra, lo que ocasionaría tiempos ociosos, sobre costos, atrasos en el proyecto y conflictos.	Competencias del director.	Capacitación por 16 horas. \$ 800.000	\$ 120.000,00
20%	1.1.1.5 Cuando no se sigue el estándar de gestión de proyectos puede ocurrir que los objetivos no se alcancen exitosamente, lo que ocasionaría disputas con el patrocinador del proyecto y pérdida reputación de la empresa.	Competencias del director.	Adquirir guía Pmbok 6a Ed + Guía De Práctica Ágil Ed en español. \$ 603.900,	\$ 120.780,00
20%	1.1.2.1 Debido a los cambios en las restricciones del proyecto puede ocurrir que se requieran contratar diseños adicionales para terminar, lo que provocaría costos no contemplados en el presupuesto y demora en la entrega final.	Restricciones	Servicio de diseñador por 50 horas. \$ 725.500,00	\$ 145.100,00
16%	1.1.6.2 Por la mala coordinación de las actividades entre contratistas pueden ocurrir que no se cuente con disponibilidad de espacio para trabajar, lo que ocasionaría atraso en el cronograma y en las fechas acordadas.	Fallas de coordinación.	Por día de retraso representa un costo de \$995.833,33	\$ 159.333,00
16%	1.1.7.1 Debido a que no se establecen canales de comunicación entre los interesados y el equipo de proyecto pueden ocurrir fallas de comunicación lo que provocaría conflictos y problemas para recibir los entregables del proyecto.	Comunicaciones.	Fallas de comunicación representa un costo de \$1.579.166	\$ 252.666,00
25%	1.1.8.1 Si no se cuenta con un patrocinador asignado al proyecto puede ocurrir demoras en la definición y aprobaciones de cambios en el proyecto, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	Patrocinadores.	Por día de retraso representa un costo de \$1.579.166	\$ 394.791,00

25%	1.1.8.2 Si no se cuenta con el apoyo de los patrocinadores del proyecto, habrán demoras en la revisión de los contratos, demorando la contratación por falta de aprobaciones.	Patrocinadores	\$ 2.000.000	\$ 500.000,00
15%	1.2.1.1 Debido a las muchas restricciones que imponen las políticas de contratación y aprobación de compras puede ocurrir que se demore la contratación de todos los contratistas del proyecto, lo que provocaría atrasos en el cronograma final del proyecto.	Políticas .	Por día de retraso representa un costo de \$1.579.166	\$ 394.791,00
16%	1.2.3.2 Debido a que la empresa no cuenta con la suficiente cantidad de profesionales capacitados para ejercer la interventoría en este tipo de proyecto lo que puede ocurrir es que las personas nuevas no logren aprender rápido por su cuenta, impactando la calidad y/o la entrega del producto.	Recursos.	Servicio de aforo de tanque, dique y líneas. \$ 2.700.000	\$ 432.000,00
15%	1.2.3.1 Si no se adopta el proceso formal de solicitud de cambios en el proyecto, podrían realizarse cambios sin el suficiente análisis del impacto en el proyecto, lo que provocaría una corrupción del alcance y pérdida de control de la línea base del proyecto.	Operaciones.	Generaría reprocesos que costarían \$ 7.895.800	\$ 1.184.370,00
15%	1.3.3.1 Si no se adoptan un proceso adecuado de fabricación puede presentarse defectos de calidad en los equipos, lo que provocaría que el cliente rechace el producto, y no acepte y pague el proyecto.	Construcción	Generaría reprocesos que costarían \$ 3.947.900	\$ 592.185,00
15%	1.3.3.2 sin no se construyen los equipos cumpliendo las especificaciones requeridas por el patrocinador, provocaría rechazo del producto y atraso en la entrega del proyecto.	Construcción	Generaría reprocesos que costarían \$ 4.595.800	\$ 689.370,00

15%	1.3.4.2 Si no se involucran y se gestionan a los interesados desde el inicio del proyecto, puede ocurrir que el cliente no de la aceptación del producto, lo que ocasionaría conflictos y no pagos del entregables del proyecto	Calidad.	Generaría reprocesos que costarían \$ 3.000.000	\$ 450.000,00
	Reserva de contingencia.			\$ 5.435.386,00
	Reserva de gestión.			\$ 1.371.373,58

Fuente: propia

La actual reserva de contingencia calculada corresponde al **16%** del presupuesto asignado inicialmente para el proyecto, el “Patrocinador” aprueba un **4%** para la reserva de gestión, lo cual nos indica que necesitaríamos un presupuesto total de **\$ 42.667.515,84Cop.**

4.10.10 Plan de respuesta para los riesgos identificados.

El objetivo de este punto es desarrollar las estrategias o el plan de respuestas para eliminar o mitigar los riesgos ubicados en los niveles alto y muy alto, identificados con la matriz de probabilidad x impacto.

Tabla 33. Matriz de respuesta a los riesgos identificados.

R	Riesgos.	Estrategias de repuesta.	Disparador.
R3	1.1.1.3 Falta de experiencia en la integración de proyectos se pueden des coordinar los contratistas en la obra, lo que ocasionaría tiempos ociosos, sobre costos, atrasos en el proyecto y conflictos.	Capacitar e implementar técnicas de planeación liderado por la gerencia del proyecto e integrará todos los contratistas del proyecto.	Si excede 15 días de atraso la obra
R5	1.1.1.5 Cuando no se sigue el estándar de gestión de proyectos puede ocurrir que los objetivos no se alcancen exitosamente, lo que ocasionaría disputas con el patrocinador del proyecto y perdida reputación de la empresa.	Definir un estándar para la gestión de los proyectos durante la planeación y gestión del proyecto (Pmbok).	Si excede los topes establecidos para el proyecto relacionados con el tiempo, calidad, costo (Triple restricción).
R6	1.1.2.1 Debido a los cambios en las restricciones del proyecto puede ocurrir que se requieran contratar diseños adicionales	Asignar dentro los recursos y presupuestó del proyecto un (1) ingeniero y un (1)	Si excede 8 días de atraso la entrega de algún diseño.

	para terminar, lo que provocaría costos no contemplados en el presupuesto y demora en la entrega final.	dibujante para realizar los diseños.	
R16	1.1.6.2 Por la mala coordinación de las actividades entre contratistas pueden ocurrir que no se cuente con disponibilidad de espacio para trabajar, lo que ocasionaría atraso en el cronograma y en las fechas acordadas.	Realizar una reunión semanal de seguimiento y planificación de actividad de la semana anterior y la inmediatamente siguiente, para aplicar los correctivos necesarios según las lecciones aprendidas	Si excede 15 días de atraso la obra
R21	1.1.7.1 Debido a que no se establecen canales de comunicación entre los interesados y el equipo de proyecto pueden ocurrir fallas de comunicación lo que provocaría conflictos y problemas para recibir el proyecto.	Se socializan con todos los involucrados el plan de comunicaciones del proyecto, se establece un calendario de los comités de proyectos para informar el avance y las novedades, se asigna una carpeta de acceso público donde reposaran todas las actas del proyecto y los planes a consultar.	Si se reciben más de 5 quejas por parte de los interesados
R23	1.1.8.1 Si no se cuenta con un patrocinador asignado al proyecto puede ocurrir demoras en la definición y aprobaciones de cambios en el proyecto, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	Se informa al comité técnico del proyecto para adelantar los trámites necesarios para solicitar la asignación de un patrocinador.	Si las aprobaciones exceden los 8 días hábiles.
R24	1.1.8.2 Si no se cuenta con el apoyo de los patrocinadores del proyecto, habrán demoras en la revisión de los contratos, demorando la contratación por falta de aprobaciones.	Se informa al comité técnico del proyecto para adelantar los trámites necesarios para solicitar la asignación de un patrocinador.	Si las aprobaciones exceden los 8 días hábiles.
R27	1.2.1.1 Debido a las muchas restricciones que imponen las políticas de contratación y aprobación de compras puede ocurrir que se demore la contratación de todos los contratistas del proyecto, lo que provocaría atrasos en el cronograma final del proyecto.	Se informa al comité técnico del proyecto para adelantar los trámites necesarios adaptarse a las políticas de contratación. Presentado la documentación solicitadas en los formatos requeridos	Si no se logra firmar y pagar anticipo después de firmar el acta constitución.

R32	1.2.3.2 Debido a que la empresa no cuenta con la suficiente cantidad de profesionales capacitados para ejercer la interventoría en este tipo de proyecto lo que puede ocurrir es que los las personas nuevas no logren aprender rápido por su cuenta, impactando la calidad y/o la entrega del producto.	Contratar a dos profesionales y liberar un ingeniero de otro proyecto de menor prioridad para apoyar al recurso nuevo acelerando la curva de aprendizaje.	Si se exceden 8 días o más la entrega de los informes.
R39	1.2.3.1 Si no se adopta el proceso formal de solicitud de cambios en el proyecto, podrían realizarse cambios sin el suficiente análisis del impacto en el proyecto, lo que provocaría una corrupción del alcance y pérdida de control de la línea base del proyecto.	Llevar indicadores de seguimiento de las solicitudes aprobadas y de la línea base del proyecto por parte de la interventoría.	Que la sumatoria de los cambios no exceda en presupuestó asignado en la línea base.
R40	1.3.3.1 Si no se adoptan un proceso adecuado de fabricación puede presentarse defectos de calidad en los equipos, lo que provocaría que el cliente rechace el producto, y no acepte y pague el proyecto.	Se contrata una empresa con experiencia en construcción industrial y se solicita el plan de calidad que se va adoptar.	Si se identifican más de un reproceso durante la desarrollo de la construcción de los equipos.
R41	1.3.3.2 sin no se construyen los equipos cumpliendo las especificaciones requeridas por el patrocinador, provocaría rechazo del producto y atraso en la entrega del proyecto.		
R43	1.3.4.2 Si no se involucran y se gestionan a los interesados desde el inicio del proyecto, puede ocurrir que el cliente no de la aceptación del producto, lo que ocasionaría conflictos y no pagos del proyecto.	Realizar reuniones periódicas con el cliente para socializar el estado y avance del proyecto. Enviar informe semanal fotográfico a todos los interesados para sensibilizarlos.	Si la satisfacción con el diseño es menor al 75%

Fuente: Propia

4.10.11 Plan de contingencias de los riesgos.

Tabla 34. Plan de contingencias.

Aceptar - asumir	Esta opción deberá ser seleccionada cuando se toma la decisión de aceptar los riesgos cuyo impacto es limitado y donde el tratamiento del mismo es más costoso que los beneficios o retornos potenciales. Esta opción de tratamiento aplica únicamente a los riesgos que han sido valorados como Bajos o Nulos . En caso de decidir asumir o aceptar un riesgo con valoración Medio, Altos o Muy Alto , la decisión puede ser tomada únicamente por el patrocinador.
Transferir	Esta opción podrá ser seleccionada cuando la responsabilidad por el manejo y/o por las consecuencias de la causa identificada, en caso de su ocurrencia, pueda ser trasladada, EN SU TOTALIDAD, a un tercero. Existen diversas alternativas para la transferencia de los riesgos de una organización, la más tradicional es la que realiza a través de la suscripción de pólizas o garantías de seguros. Se determinará la retención o transferencia de los riesgos con la asesoría y el soporte de la Gestión de Riesgos. Al realizar transferencias parciales del riesgo se deben generar las acciones de tratamiento para los riesgos secundarios y residuales.
Eliminar / Evitar	Esta opción deberá ser seleccionada cuando las acciones para su tratamiento no son efectivas en costo y el retorno no es atractivo en relación al riesgo involucrado.
Explotar	Eliminar la incertidumbre asociada con un riesgo del lado positivo, con el fin de asegurarse que la oportunidad se haga realidad.
Mitigar / Reducir	Esta opción deberá ser seleccionada cuando existen actividades y controles tendientes a reducir la probabilidad de ocurrencia de un riesgo y/o minimizar la severidad de su consecuencia o impacto en caso de suceder. Todos los riesgos producto del ejercicio corporativo de gestión de riesgos de la compañía, con valoración de Alto o Muy Alto , deben contar con acciones que aseguren la eficiencia, eficacia, efectividad, conveniencia y adecuación de las mismas.

Fuente: Propia.

4.11 PLAN DE COMPRA Y SUBCONTRATACIONES “ADQUISICIONES”.

4.11.1 Tipos de contratos a utilizar para cada adquisición.

Todos los artículos y servicios que se adquirirán para este proyecto se solicitarán en virtud de contratos de precio fijo. El Patrocinador y el Director de Proyecto solicitarán ofertas de varios proveedores para obtener los artículos dentro del plazo requerido y a un costo

razonable bajo el contrato de precio fijo una vez que se seleccione el proveedor. Este contrato se adjudicará por el tiempo que dure el proyecto.

4.11.2 Métodos de selección de proveedores.

Como se requiere de cierta anticipación para la adquisición de los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto, es importante identificar a los proveedores o vendedores, los cuales pueden ser sugeridos por el Director del Proyecto o conocidos del Patrocinador, pero necesariamente deben evaluarse algunas cualidades o características que reflejen su experiencia y calidad para atender los requerimientos específicos del proyecto.

- ✓ Forma o facilidad de pago.
- ✓ Precios de los recursos.
- ✓ Capacidad y conocimiento técnico para dar asistencia.
- ✓ Capacidad para cumplir con las entregas en las fechas acordadas.
- ✓ Referencias que certifiquen la calidad de sus productos y servicios.
- ✓ Contar con al menos 10 años de experiencia en el mercado.

4.11.3 Matriz de criterio de selección de proveedores / equipos.

El proceso de evaluación inicia solicitando a los diferentes proveedores o vendedores, las ofertas por los productos o servicios de acuerdo con las especificaciones que se requieran, se harán reuniones para explicarles los requerimientos esperados para el proyecto, aclarando dudas, escuchando sugerencias. Luego del análisis planteado para la escogencia se tendrá en cuenta algunos criterios plasmados en la tabla No 35.

Tabla 35. Matriz para Selección de Proveedores.

Criterio.	Justificación & puntaje.			Puntaje Total.
Forma de pago.	Ofrece créditos a 30 días /no requiere adelanto.	Ofrece créditos a 30 días /si requiere adelanto.	No ofrece créditos a 30 días /si requiere adelanto.	5 pts.

	5 ptos.	4 ptos.	2 ptos.	
Criterio.	Justificación & puntaje.			Puntaje Total.
Precio	Mayor hasta el 7% del precio presupuestado.	Mayor hasta el 15% del precio presupuestado.	Mayor hasta el 24% del precio presupuestado.	25 ptos.
	25 ptos.	15 ptos.	10 ptos.	
Criterio.	Justificación & puntaje.			Puntaje Total.
Conocimientos técnicos.	Cuenta con profesionales y técnicos especializados para brindar soporte técnico y estarán presentes en la obra cuando se soliciten.			25 ptos.
	25 ptos.			
Criterio.	Justificación & puntaje.			Puntaje Total.
Tiempo de entrega.	Entrega a tiempo	Atraso de 1 semana	Atraso de 2 semanas.	10 ptos.

	10 ptos.	5 ptos.	2 ptos.	
Criterio.	Justificación & puntaje.			Puntaje Total.
Calidad.	Demostrar y cumplir con las especificaciones de calidad solicitadas, con certificados o pruebas de laboratorio.			25 ptos.
	25 ptos.			
Criterio.	Justificación & puntaje.			Puntaje Total.
Experiencia en el mercado.	Igual o más 10 años.	Entre 6 y 8 años.	Entre 4 y 5 años.	10 ptos.
	10 ptos.	5 ptos.	2 ptos.	
		Calificación Total		100 ptos.

Fuente: Propia.

Los puntajes anteriores son solo como demostración para tener una muestra al momento de valorar a los proveedores o vendedores que licitaran los productos y servicios requeridos para el desarrollo del proyecto, esta valoración será elaborada por la persona que administrara el proyecto junto con el departamento de compras del proyecto.

4.11.4 Roles y responsabilidades de los interesados relativos a adquisiciones.

Los responsables para realizar las labores de compra y adquisición son el Director del proyecto y el Ingeniero Administrativo apoyados en el presupuesto aprobado para este, y el proveedor o proveedores seleccionados serán quienes entreguen en la obra los productos y servicios solicitados cumpliendo con el cronograma y las especificaciones solicitadas.

El Ingeniero de obra podrán hacer solicitudes de compra, también podrán participar en la inspección, evaluación y aceptación de los productos y servicios adquiridos para el desarrollo del proyecto.

4.11.5 Las restricciones y los supuestos que pueden afectar las adquisiciones planeadas.

Las restricciones no solo se deben gestionar dentro del marco de análisis de la gestión de los riesgos del proyecto, sino también ser consideradas en esta capítulo para ser incluidas de la solicitud de propuesta para ser comunicada las proveedores y vendedores para determinar su capacidad de operar dentro de estas restricciones. Las cuales de aplican en varias áreas como tecnología, costo, cronograma y alcance.

4.11.5.1 Costos

El presupuesto del proyecto tiene reservas de contingencia y gestión incorporadas; sin embargo, estas reservas no pueden aplicarse a actividades de adquisición. Las reservas solo se utilizarán en caso de un cambio aprobado en el alcance del proyecto o según el criterio de la gerencia

4.11.5.2 Cronograma

El cronograma del proyecto es poco flexible y las actividades de adquisición, la administración del contrato y el cumplimiento del contrato deben completarse dentro del cronograma del proyecto establecido.

4.11.5.3 Alcance

Todas las actividades de adquisición y adjudicaciones de contratos deben respaldar la declaración de alcance del proyecto aprobada. Cualquier actividad de adquisición o adjudicación de contratos que especifique trabajo que no esté en apoyo directo de la declaración de alcance del proyecto se considerará fuera de alcance y se rechazará.

4.11.5.4 Tecnología

Las especificaciones de las piezas y equipos a construir ya se han determinado y se incluirán en la declaración de trabajo como parte de la solicitud de propuesta. Si bien las propuestas pueden incluir materiales alternativos sugeridos o procesos de fabricación, las especificaciones de las piezas deben coincidir exactamente con las proporcionadas en la declaración de trabajo.

CONCLUSIONES.

- ✓ El plan de dirección de proyecto desarrollado en esta monografía es una gran contribución al conocimiento que puede servir de guía para otros proyectos, ya que está basada en buenas prácticas de la administración de proyectos como lo es el PMI®.
- ✓ La gestión adecuada de los planes desarrollados para cada área de conocimiento, permitirán al Director de proyectos direccionar al equipo en la búsqueda del éxito del proyecto.
- ✓ Con la guía del PMBOK® Sexta edición se desarrolló la planeación más detallada para la Gestión del proyecto basado en el diseño, construcción y puesta en funcionamiento de un sistema para el almacenamiento de residuos peligrosos en estado líquido; lo que contribuirá para una adecuada gestión del proyecto y así facilitar el seguimiento y control durante su ejecución.
- ✓ El uso de las herramientas como lo es el Microsoft Project® facilitará al Director de proyectos, programador y el resto de su equipo, el seguimiento de las actividades a ejecutarse y el presupuesto.
- ✓ Con este trabajo se quiere implementar las mejores prácticas en gestión de proyectos, logrando crear conocimiento práctico y sinergia entre las áreas de interés de la compañía.

BIBLIOGRAFIA

- ✓ Pablo Lledó – Director de proyectos: Cómo aprobar el examen PMP® - 6 edición – Estados Unidos de Norteamérica, Inc. 2017
- ✓ Project Management Institute – Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. PMBOK, 6ta edición.
- ✓ Decreto 4741 de 2005. Diario Oficial No 46.137 de 30 diciembre de 2005. Ministerio De Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Material disponible en plataforma virtual de alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas
- ✓ Decreto 0283 de 1990. Derogado parcialmente por el art. 55, Decreto Nacional 1521 de 1998. Por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte, distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y el transporte por carro tanques de petróleo crudo. Material disponible en plataforma virtual de alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas.
- ✓ Terminal de Líquidos de Barranquilla - Telba. Base de datos en archivo, Material disponibles desde febrero del 2020 con autorización del Director de Planta.

ANEXOS:

Anexo 1. Declaración del alcance del proyecto.

El sistema de almacenamiento para residuos peligrosos en estado líquido facilitará la captación y contención de 1500 galones de subproductos generados durante las actividades de drenado y lavado interno de los tanques para almacenamiento de hidrocarburos refinados y no refinados, este tanque deberá estar sobre una base de concreto de 3000 psi, los cuales estarán rodeados por un dique rectangular en concreto. Deberá llegar a todos los tanques de la planta a través de una red de tuberías que abarcaran un área lineal 100 metros a lo largo de la planta, la cual contara con ramificaciones cada 25 metros con accesorios que facilitaran la interconexión del sistema con los drenajes de los tanques. Todo el sistema deberá contar con un sistema de eliminación de energía estática para prevenir fuentes de chispas que puedan iniciar incendios; Todos los equipos construidos de deberán ser pintados con productos anticorrosivos y luego pintados con su color de identificación correspondiente.

El sistema deberá ser sometido a pruebas hidrostáticas para garantizar su hermeticidad, los resultados de estas pruebas serán registras por escrito incluyendo registros fotográficos para que sean generadas las actas de entrega del sistema.

Estando el sistema en operación facilitara determinar la cantidad de subproductos almacenados en el tanque para residuos peligrosos que pueden ser comercializados generando alguna ganancia ocasional.

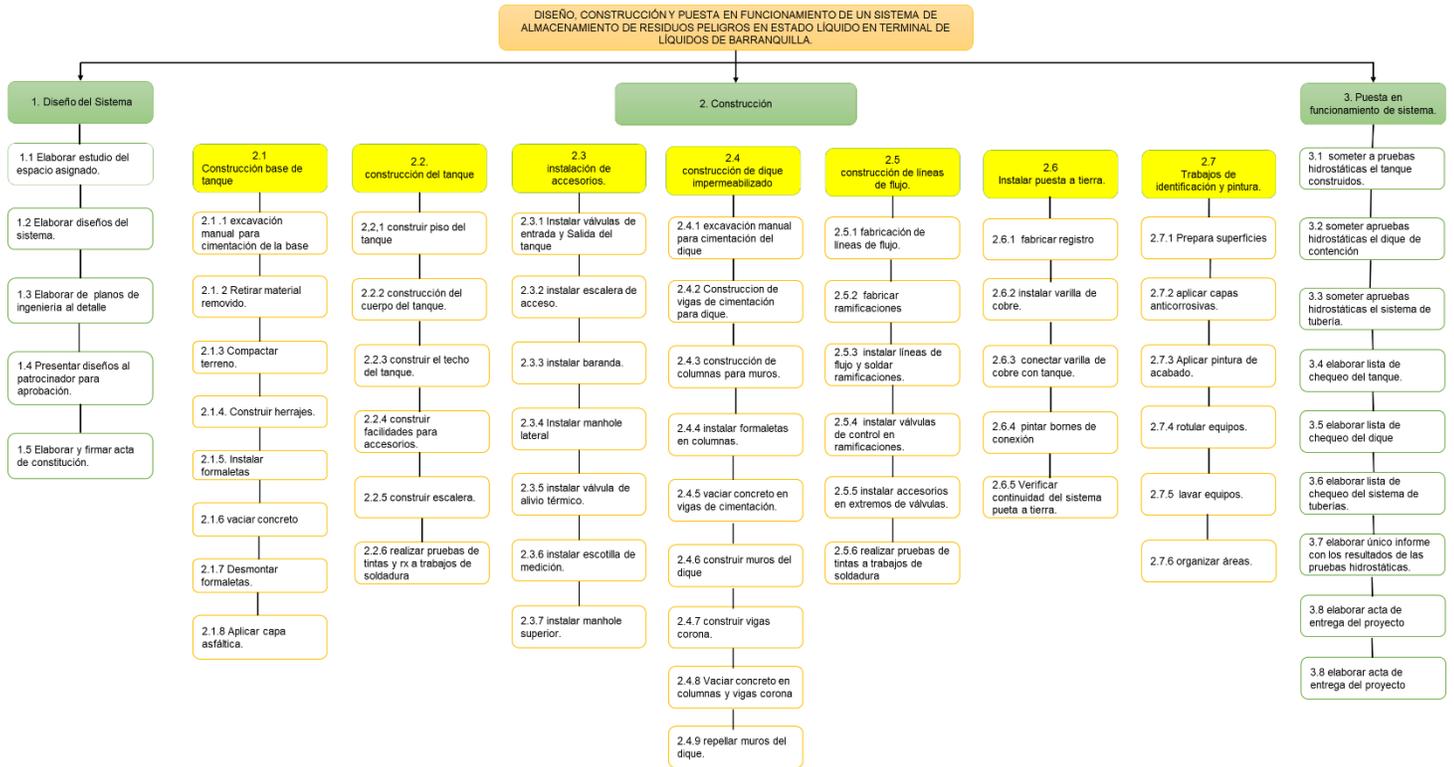
Adicionalmente esta red de tuberías le permitirá al personal de operaciones realizar maniobras de trasiegos entre tanques de manera más segura y eficaz cuando esta actividad sea requerida.

Anexo 2. Formato de solicitud de cambio.

FORMATO DE SOLICITUD DE CAMBIO							
VIGENCIA: 28/02/2019		CÓDIGO: FRSQ-20		EDICIÓN: 4			
Fecha de solicitud del Cambio			Proceso		Lugar		
Día	Mes	Año					
Datos del proponente del Cambio							
Nombre Completo			Cargo				
Tipo de Cambio							
Infraestructura	<input type="checkbox"/>	Legislacion	<input type="checkbox"/>	Personal	<input type="checkbox"/>	Sistema de Gestion	<input type="checkbox"/>
Proceso	<input type="checkbox"/>	Actividades	<input type="checkbox"/>	Uso de Materiales	<input type="checkbox"/>	Accidentes de Trabajo (Fatales)	<input type="checkbox"/>
Maquinaria	<input type="checkbox"/>	Razon Social	<input type="checkbox"/>	Otro:			
Descripcion del Cambio				Justificar el Cambio (Por que y para que se requiere el Cambio?)			
Beneficios del cambio							
1.Financieros:							
2. HSE:							
3.Calidad:							
4.Produccion:							
5.Imagen Corporativa:							
6.Relaciones Corporativas:							
7.Estructura Corporativa:							
8.Otros:							
Responsable de evaluar los riesgos e Impactos asociados al Cambio							
Nombre Completo			Cargo				
Identificacion de los riesgos (Seguridad y salud en el trabajo, Lavado de Activos/Financiacion del Terrorismo, Calidad, Medio Ambiente)							
Descripción del riesgo		Control propuesto		Responsable del control	Nivel del riesgo		
Estrategia de gestión del cambio							
Descripción de la acción			Responsable	Fecha Programada	Fecha Ejecutada	Como	
Revision Por (HSEQ)			Aprobado Por (Jefe de área)				
Nombre		Nombre					
Cargo		Cargo					

Fuente: Proporcionado por Terminal de Líquidos de Barranquilla.

Anexo 3. Estructura de Desglose del Trabajo EDT.



Anexo 4. Diccionario de la estructura de desglose del trabajo EDT.

Código del paquete de trabajo: 1.	Nombre del paquete de trabajo: Diseño del sistema
Objetivo del paquete de trabajo:	Llevar acabo él estudió y mediciones del área disponible por Telba para la construcción del sistema, definida el área se realizar los primeros bosquejo y planos de ingeniería de los equipos a construir para ser aprobados por el patrocinador.
Descripción del trabajo a realizar:	1.1. Elaborar estudio del espacio asignado. 1.2 Elaborar diseños del sistema. 1.3 Elaborar de planos de ingeniería al detalle. 1.4 Presentar diseños al patrocinador para aprobación. 1.5 Elaborar y firmar acta de constitución.
Asignación de responsabilidades:	Ingeniero de obra: Realizar las mediciones en campo y elaborar diseños. Director del proyecto: Responsable de aprobar los diseños preliminares y presentar los diseños definitivos al patrocinador para su aprobación y firma de acta.
Fechas programadas:	Del 3 al 13 de agosto del 2020.
Criterios de aceptación:	El informe deberá presentarse en medio digital al director de la planta para su aprobación y entregar copia en versión impresa para registro del archivo.
Riesgos:	Que el director de planta no acepte los estudios.
Recursos asignados:	Director del proyecto. Ingeniero de Obra. Maestro de Obra
Materiales o consumibles:	Computador, Flexómetro, Resma de Papel, Tinta de Impresora.
Costo:	\$ 1.685.166,66 Cop.
Dependencias o predecesoras	N.A

Código del paquete de trabajo: 2.1	Nombre del paquete de trabajo: Construcción base de tanque.
Objetivo del paquete de trabajo:	Llevar a cabo la construcción de la torta en concreto reforzado la cual será la base del tanque vertical de almacenamiento, según los diseños aprobados.

Descripción del trabajo a realizar:	2.1.1 excavación manual para cimentación de la base 2.1.2 Retirar material removido 2.1.3 Compactar terreno. 2.1.4. Construir herrajes. 2.1.5. Instalar formaletas. 2.1.6. Vaciar concreto. 2.1.7 Desmontar formaletas. 2.1.8 Aplicar capa asfáltica.
Asignación de responsabilidades:	Ingeniero de Obra: Responsable de que se lleve a cabo todas las actividades necesarias para la construir la base. Maestro de obra: Ejecutar las tareas de construcción de la del tanque según las especificaciones solicitadas. Ayudante de obra: Ejecutar las tareas asignados para la construcción de la base del tanque.
Fechas programadas:	17 al 22 de agosto del 2020.
Criterios de aceptación:	Los equipos construidos deben cumplir con las especificaciones técnicas, calidad y diseños aprobados.
Riesgos:	Que el director del proyecto no acepte el equipo. Retrasos la ejecución de las actividades. Accidentes laborales. Ausentismo laboral. Falta de experiencia del equipo constructor. Condiciones climáticas
Recursos asignados:	Ingeniero de Obra. Maestro de Obra. Ayudante de Obra.
Materiales o consumibles:	Alambre Dulce. varilla corrugada 3/8. concreto de 3000psi Bulto de asfalto. Matillo demoledor. Volqueta. Vibro compactadora.
Costo:	\$ 2,374,500 Cop.
Dependencias o predecesoras	1.5 Elaboración del acta de constitución.

Código del paquete de trabajo: 2.2	Nombre del paquete de trabajo: Construcción del tanque.
Objetivo del paquete de trabajo:	Llevar acabo la constricción del tanque vertical en acero al carbono sobre la base en concreto el cual deberá cumplir son los diseños de ingeniera.
Descripción del trabajo a realizar:	2.2.1 construir piso del tanque. 2.2.2 construcción del cuerpo del tanque. 2.2.3 construir el techo del tanque.

	2.2.4 construir facilidades para accesorios. 2.2.5 construir escalera. 2.2.6 realizar pruebas de tintas y rx a trabajos de soldadura.
Asignación de responsabilidades:	Ingeniero de Obra: Responsable de que se lleve a cabo todas las actividades necesarias para la construir el tanque. Soldador: Ejecutar las tareas de construcción soldadas del tanque según las especificaciones solicitadas. Ayudante de soldadura: Ejecutar las tareas asignados para la construcción del cuerpo del tanque.
Fechas programadas:	24 de agosto al 5 de septiembre del 2020.
Criterios de aceptación:	Los equipos construidos deben cumplir con las especificaciones técnicas, calidad y diseños aprobados.
Riesgos:	Que el director del proyecto no acepte el equipo. Retrasos la ejecución de las actividades. Accidentes laborales. Ausentismo laboral. Falta de experiencia del equipo constructor. Condiciones climáticas
Recursos asignados:	Ingeniero de Obra. Soldador. Ayudante de Soldadura.
Materiales o consumibles:	Lamina Acero Al Carbono A-36 8 Mm. Soldadura 7018 1/8". Brida Ansi 150 psi. Tubo de acero A-53 de 4" Angulo de 3"x 1 1/4". varilla corrugada 1" Kit de tintas penetrantes Soldadora Lincoln glm 225
Costo:	\$ 7,863,262,50Cop.
Dependencias o predecesoras	2.1 Construcción de la base del tanque.

Código del paquete de trabajo: 2.3	Nombre del paquete de trabajo: Instalación de accesorios.
Objetivo del paquete de trabajo:	Llevar acabo el montaje de los accesorio necesarios para las correcta y segura operación del tanque, estos accesorios deber cumplir con las especificaciones de calidad solicitas.
Descripción del trabajo a realizar:	2.3.1 Instalar válvulas de entrada y Salida del tanque 2.3.2 instalar escalera de acceso. 2.3.3 instalar baranda. 2.3.4 Instalar manhole lateral

	2.3.5 instalar válvula de alivio térmico. 2.3.6 instalar escotilla de medición. 2.3.7 instalar manhole superior.
Asignación de responsabilidades:	Ingeniero de Obra: Responsable de que se lleve a cabo todas las actividades necesarias para la construcción del tanque. Armador: Ejecutar las tareas de instalación de accesorios en el tanque según las especificaciones solicitadas. Ayudante de soldadura: Ejecutar las tareas asignadas para la instalación de accesorios del cuerpo del tanque.
Fechas programadas:	7 al 11 de septiembre del 2020.
Criterios de aceptación:	Los equipos instalados deben cumplir con las especificaciones técnicas, calidad y diseños aprobados.
Riesgos:	Que el director del proyecto no acepte el equipo. Retrasos la ejecución de las actividades. Accidentes laborales. Ausentismo laboral. Falta de experiencia del equipo constructor. Condiciones climáticas
Recursos asignados:	Ingeniero de Obra. Armador. Ayudante de Soldadura.
Materiales o consumibles:	Espárragos 5/8" Empaques espiro metálicos 4". Soldadura 7018 1/8".
Costo:	\$ 1,372,568,76 Cop.
Dependencias o predecesoras	2.2 Construcción del tanque.

Código del paquete de trabajo: 2.4	Nombre del paquete de trabajo: Construcción de dique impermeabilizado
Objetivo del paquete de trabajo:	Llevar a cabo la construcción de un dique rectangular impermeabilizado en concreto reforzado según los diseños de ingeniería aprobados por el patrocinador.

Descripción del trabajo a realizar:	<p>2.4.1 excavación manual para cimentación del dique</p> <p>2.4.2 Construcción de vigas de cimentación para dique.</p> <p>2.4.3 construcción de columnas para muros.</p> <p>2.4.4 instalar formaletas en columnas.</p> <p>2.4.5 vaciar concreto en vigas de cimentación.</p> <p>2.4.6 construir muros del dique.</p> <p>2.4.7 construir vigas corona.</p> <p>2.4.8 Vaciar concreto en columnas y vigas corona</p>
Asignación de responsabilidades:	<p>Ingeniero de Obra: Responsable de que se lleve a cabo todas las actividades necesarias para la construir el dique.</p> <p>Maestro de obra: Ejecutar las tareas de construcción de la del dique según las especificaciones solicitadas.</p> <p>Ayudante de obra: Ejecutar las tareas asignados para la construcción del dique.</p>
Fechas programadas:	24 de agosto al 12 de septiembre del 2020.
Criterios de aceptación:	Los equipos construidos deben cumplir con las especificaciones técnicas, calidad y diseños aprobados.
Riesgos:	<p>Que el director del proyecto no acepte el equipo.</p> <p>Retrasos la ejecución de las actividades.</p> <p>Accidentes laborales.</p> <p>Ausentismo laboral.</p> <p>Falta de experiencia del equipo constructor.</p> <p>Condiciones climáticas</p>
Recursos asignados:	<p>Ingeniero de Obra.</p> <p>Maestro de Obra.</p> <p>Ayudante de Obra.</p>
Materiales o consumibles:	<p>varilla corrugada de 3/8"</p> <p>Alambre dulce para amarre</p> <p>concreto de 3000psi</p> <p>Cemento gris x 25kg</p> <p>Bloque samo.</p> <p>Martillo demoledor</p> <p>Herramienta menores</p> <p>Carretilla.</p>
Costo:	\$ 7,492,500,00 Cop.
Dependencias o predecesoras	2.3 Instalación de accesorios

Código del paquete de trabajo: 2.5	Nombre del paquete de trabajo: Construcción de líneas de flujo.
Objetivo del paquete de trabajo:	Llevar acabo la fabricación y montaje de las tuberías que servirán como líneas de flujo con sus accesorio para la operación del sistema, la cual deberán abarcar un distancia de 100 metros lineales y realizarles pruebas de tinta para garantizar la correcta aplicación de la soldara.
Descripción del trabajo a realizar:	2.5.1 fabricación de líneas de flujo. 2.5.2 fabricar ramificaciones. 2.5.3 instalar líneas de flujo y soldar ramificaciones. 2.5.4 instalar válvulas de control en ramificaciones. 2.5.5 instalar accesorios en extremos de válvulas. 2.5.6 realizar pruebas de tintas a trabajos de soldadura.
Asignación de responsabilidades:	Ingeniero de Obra: Responsable de que se lleve a cabo todas las actividades necesarias para la construir las líneas de flujo. Armador: Ejecutar las tareas de instalación de las tuberías y accesorios según las especificaciones solicitadas. Soldador: Llevar a cabo los trabajos de soldadura que sean requeridos para la construcción de las líneas de flujo. Ayudante de soldadura: Ejecutar las tareas asignados para la instalación de accesorios del cuerpo del tanque.
Fechas programadas:	1 al 19 de septiembre del 2020.
Criterios de aceptación:	Los equipos instalados deben cumplir con las especificaciones técnicas, calidad y diseños aprobados.
Riesgos:	Que el director del proyecto no acepte el equipo. Retrasos la ejecución de las actividades. Accidentes laborales. Ausentismo laboral. Falta de experiencia del equipo constructor. Condiciones climáticas
Recursos asignados:	Ingeniero de Obra. Armador. Solador. Ayudante de Soldadura.
Materiales o consumibles:	Soldadura 7018 1/8" Tubo de acero A-53 de 4" Válvulas de control 4" npt Facilidad de 4" npt Kit de tintas penetrantes. Soldadora Lincoln glm 225
Costo:	\$ 9,884,091,67 Cop.
Dependencias o predecesoras	2.4 construcción de dique impermeabilizado

Código del paquete de trabajo: 2.6	Nombre del paquete de trabajo: Instalar puesta a tierra.
Objetivo del paquete de trabajo:	Llevar a cabo la fabricación del registro para la instalación de kit eliminador de energía estáticas y su posterior conexión con el cuerpo del tanque.
Descripción del trabajo a realizar:	2.6.1 fabricar registro 2.6.2 instalar varilla de cobre. 2.6.3 conectar varilla de cobre con tanque. 2.6.4 pintar bornes de conexión 2.6.5 Verificar continuidad del sistema puesta a tierra.
Asignación de responsabilidades:	Ingeniero de Obra: Responsable de que se lleve a cabo todas las actividades necesarias para la instalación de la puesta a tierra. Maestro de obra: Ejecutar las tareas de instalación y medición del kit eliminador de energías estáticas. Ayudante de soldadura: Ejecutar las tareas asignados para la instalación de la puesta a tierra.
Fechas programadas:	14 al 19 de septiembre del 2020
Criterios de aceptación:	Los equipos instalados deben cumplir con las especificaciones técnicas, calidad y diseños aprobados.
Riesgos:	Que el director del proyecto no acepte el equipo. Retrasos la ejecución de las actividades. Accidentes laborales. Ausentismo laboral. Falta de experiencia del equipo constructor. Condiciones climáticas
Recursos asignados:	Ingeniero de Obra. Ayudante de obra. Maestro de obra.
Materiales o consumibles:	Cemento gris x 25kg kit especial para polo a tierra Tornillería varia Pintura auto-imprimante. Taladro eléctrico de ½. Megger 2000 v.
Costo:	\$ 532,875,00 Cop.
Dependencias o predecesoras	2.5 construcción de líneas de flujo.

Código del paquete de trabajo: 2.7	Nombre del paquete de trabajo: Trabajos de identificación y pintura.
Objetivo del paquete de trabajo:	Llevar a cabo la preparación de las superficies de los equipos fabricados para la aplicación de las capas de pintura anticorrosiva y de acabado e instalar la identificación de los equipos, para finalizar realiza limpieza general.
Descripción del trabajo a realizar:	2.7.1 Prepara superficies 2.7.2 aplicar capas anticorrosivas. 2.7.3 Aplicar pintura de acabado. 2.7.4 rotular equipos. 2.7.5 lavar equipos. 2.7.6 organizar áreas.
Asignación de responsabilidades:	Ingeniero de Obra: Responsable de que se lleve a cabo todas las actividades necesarias para la pintura de los equipos Pintor: Ejecutar las tareas de llevar a cabo los trabajos de pintura Ayudante de pintor: Ejecutar las tareas asignados para los trabajos de pintura.
Fechas programadas:	28 de septiembre al 16 de octubre del 2020.
Criterios de aceptación:	Los equipos instalados deben cumplir con las especificaciones técnicas, calidad y diseños aprobados.
Riesgos:	Que el director del proyecto no acepte el equipo. Retrasos la ejecución de las actividades. Accidentes laborales. Ausentismo laboral. Falta de experiencia del equipo constructor. Condiciones climáticas
Recursos asignados:	Ingeniero de Obra. Ayudante de Pintor Pintor.
Materiales o consumibles:	Disco de lija No 80 Pintura auto-imprimante Pintura tipo uretano color blanca Detergente en polvo. pulidora eléctrica de 4". Compresor.
Costo:	\$ 1,697,250.00 Cop.
Dependencias o predecesoras	2.6 Instalar puesta a tierra.

Código del paquete de trabajo: 3	Nombre del paquete de trabajo: Puesta en funcionamiento de sistema.
Objetivo del paquete de trabajo:	Llevar acabo toda las pruebas hidrostáticas a los equipos construidos para garantizar su hermeticidad, para luego elaborar los check list y actas de entrega a conformidad de los equipos.
Descripción del trabajo a realizar:	3.1 someter a pruebas hidrostáticas el tanque construidos. 3.2 someter apruebas hidrostáticas el dique de contención 3.3 someter apruebas hidrostáticas el sistema de tubería. 3.4 elaborar lista de chequeo del tanque. 3.5 elaborar lista de chequeo del dique. 3.6 elaborar lista de chequeo del sistema de tuberías. 3.7 elaborar único informe con los resultados de las pruebas hidrostáticas. 3.8 elaborar acta de entrega del proyecto
Asignación de responsabilidades:	Ingeniero de obra: Responsable de que se ejecuten todas las pruebas hidrostáticas a los equipos construidos. Ingeniero Administrativo: Responsable de digitar los resultados de las pruebas hidrostáticas y elaborar las actas de entrega. Director de proyecto: Responsable de validar los resultados y autorizar las emisión de las actas.
Fechas programadas:	21 al 23 de octubre del 2020.
Criterios de aceptación:	Los equipos instalados deben cumplir con las especificaciones técnicas, calidad y diseños aprobados.
Riesgos:	Que el director del proyecto no acepte el equipo. Retrasos la ejecución de las actividades. Accidentes laborales. Ausentismo laboral. Falta de experiencia del equipo constructor. Condiciones climáticas
Recursos asignados:	Ingeniero de obra. Ingeniero Administrativo. Director de proyecto.
Materiales o consumibles:	Agua sin tratar. Resma de papel. Tinta para Impresora. Computador. Impresora.
Costo:	\$ 2,958,541,67 Cop.
Dependencias o predecesoras	2.7 Trabajos de identificación y pintura.

Anexo 5. Matriz de trazabilidad de requisitos.

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS.					
Nombre del proyecto.		Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de un sistema para el almacenamiento de residuos peligrosos en estado líquido.			
Fecha del proyecto.		Agosto del 2020			
Descripción del requisito.	Solicitante	Prioridad.	Objetivo del proyecto.	Componente EDT.	Criterios de aceptación.
Para el diseños del sistema	Patrocinador	Alta	Realizar el diseño del sistema de almacenamiento.	Diseños	Estudios y diseños realizados por Especialistas certificados con experiencia en proyectos similares, cumpliendo con las normas sismos resistentes, API y otras normas aplicables
Para la fabricación de la base	Patrocinador	Alta	La construcción de la base del tanque deber según los diseños de ingeniería aprobados por el patrocinador.	Base del tanque.	Cumplir con todas actividades definidas en el cronograma de acuerdo a las especificaciones técnicas aplicables NSR-10 & ACI-318.
Para la fabricación del tanque.	Patrocinador	Alta	Todos los componentes del tanque se construirán con planos APC y siguiendo la Norma API 650. Todos los elementos serán inspeccionados	Construcción del tanque	Aprobación de componente fabricados según norma API 650 y contar con un aforo de 1500 gls.
Para la fabricación de líneas de flujo.	Patrocinador	Alta	Todos los componentes del tanque se construirán con planos APC y siguiendo la Norma API 650. Todos los elementos serán inspeccionados	Constricción de líneas de flujo	Aprobación de componente fabricados según norma API 650
Para la construcción del dique	Patrocinador	Alta	La construcción del dique se realizara según los diseños de ingeniería aprobados por el patrocinador.	Constricción de dique impermeabilizado.	Cumplir con todas actividades definidas en el cronograma de acuerdo a las

					especificaciones técnicas aplicables NSR-10 & ACI-318
Para las bridas, tornillería, acoples y empaques.	patrocinador	Alta	Instalación de válvulas calibradas y probadas	Instalación de accesorios	Cumplir con la normativa ANSI 150 y B.16. 5
Pruebas las estructurales	Patrocinador	Alta	Todos los equipos construidos serán inspeccionados con RX, pruebas de tintas penetrantes y pruebas hidrostáticas.	Puesta en funcionamiento.	Cumplimiento de los procedimientos establecidos y resultados máximos permitidos según norma API 653.
Para la pintura de los equipos.	Patrocinador	Alta	Limpieza de los elementos mecánicos fabricados y montados, aplicación de pintura, pintura de logotipo, identificación del tanque pintura de líneas de flujo	Trabajo de pintura	Equipos pintados con todas las pruebas de calidad que cumplan estándares de recubrimiento para exteriores e interiores.

Fuente: Propia.

Anexo 6. Lista de verificación de requisitos.

LISTA DE VERIFICACIÓN DE REQUISITOS.			
Criterios de aceptación	Cumple	No Cumple	Observaciones
Estudios y diseños realizados por Especialistas certificados con experiencia en proyectos similares, cumpliendo con las normas sismos resistentes, API y otras normas aplicables.			
Cumplir con todas actividades definidas en el cronograma de acuerdo a las especificaciones técnicas aplicables NSR-10 & ACI-318.			
Aprobación de componente fabricados según norma API 650 y contar con un aforo de 1500 gls.			
Aprobación de componente fabricados según norma API 650			
Cumplir con todas actividades definidas en el cronograma de acuerdo a las especificaciones técnicas aplicables NSR-10 & ACI-318			
Cumplir con la normativa ANSI 150 y B.16. 5			
Cumplimiento de los procedimientos establecidos y resultados máximos permitidos según norma API 653.			
Equipos pintados con todas las pruebas de calidad que cumplan estándares de recubrimiento para exteriores e interiores.			
Firma del Trabajador:		Firma del Ingeniero:	
Fecha:		Fecha:	

Fuente: Propia.

Anexo 7. Diagrama de Red.

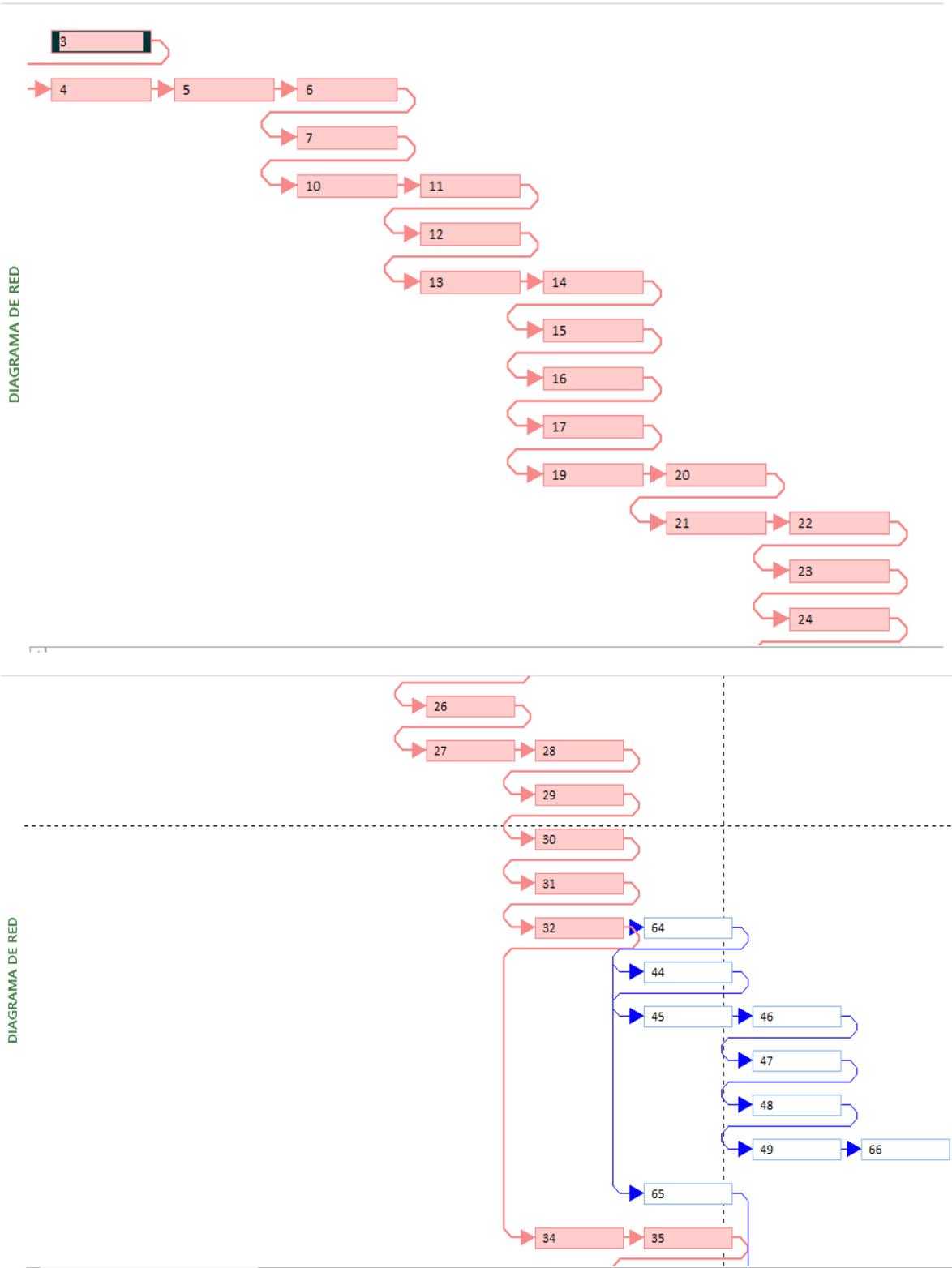


DIAGRAMA DE RED

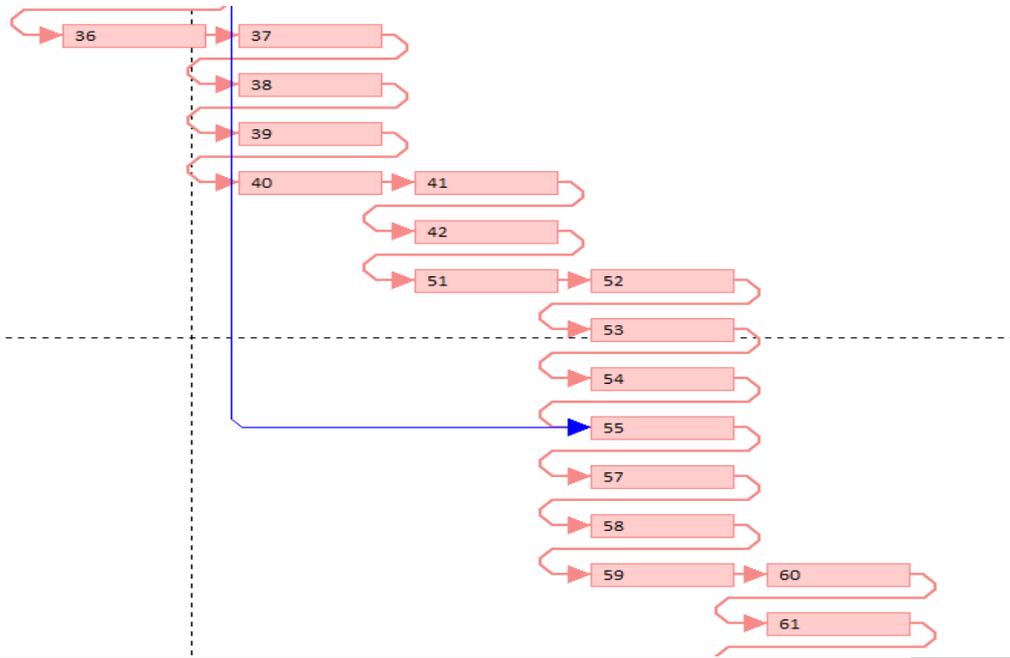
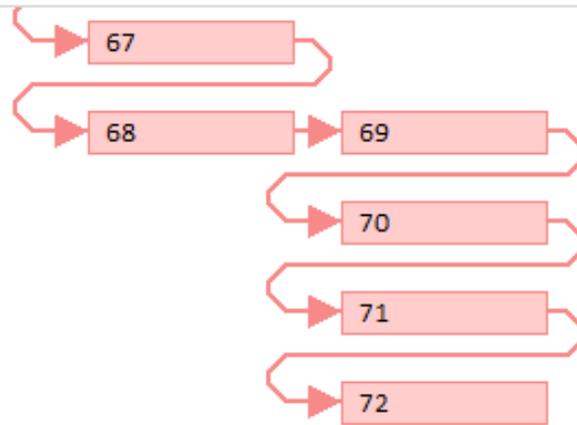


DIAGRAMA DE RED



Anexo 8. Cronograma resumido de actividades.

		ED	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	F
1		1		PROYECTO TELBA	79,8 días	lun 3/08/20	vie 6/11/20	
2		1.1		DISEÑO DEL SISTEMA	14,45 días	lun 3/08/20	vie 21/08/20	
8		2		ETAPA DE CONSTRUCCION	59,1 días	vie 21/08/20	vie 30/10/20	
9		2.1		CONSTRUCCION BASE DE TANQUE	12,8 días	vie 21/08/20	sáb 5/09/20	
18		2.2		CONSTRUCCION DEL TANQUE	11,4 días	sáb 5/09/20	vie 18/09/20	
25		2.3		INSTALACION DE ACCESORIOS	6,7 días	vie 18/09/20	sáb 26/09/20	
43		2.5		CONSTRUIR LINEAS DE FLUJO	10 días	mié 30/09/20	mar 13/10/20	
33		2.4		CONSTRUCCION DE DIQUE IMPERMEABILIZADO	17 días	sáb 26/09/20	sáb 17/10/20	
50		2.6		INSTALAR PUESTA A TIERRA	2 días	sáb 17/10/20	mar 20/10/20	
56		2.7		APLICACIÓN DE PINTURA	9,2 días	mar 20/10/20	vie 30/10/20	
63		3		PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	33,8 días	lun 28/09/20	vie 6/11/20	

DIAGRAMA DE GANTT

Anexo 9. Diagrama de programación de actividades.

ED	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Pre	Nombres de los recursos
1		PROYECTO TELBA	14,45 días	lun 3/08/20	vie 21/08/20		
1.1		DISEÑO DEL SISTEMA	14,45 días	lun 3/08/20	vie 21/08/20		
1.1.1		ELABORAR ESTUDIO DEL ESPACIO ASIGNADO	12 horas	lun 3/08/20	mar 4/08/20		INGENIERO DE OBRA
1.1.2		ELABORAR DISEÑOS DEL SISTEMA	4,8 días	mar 4/08/20	mié 12/08/20	3	INGENIERO DE OBRA ;RESMA DE PAPEL[200 UNIDADES];COMPUTADOR[48 HORAS]
1.1.3		ELABORAR PLANOS DE INGENIERIA AL DETALLE	4,8 días	mié 12/08/20	jue 20/08/20	4	TINTA PARA IMPRESORA[1 UNIDADES];IMPRESORA[48 HORAS];INGENIERO DE OBRA
1.1.4		PRESENTAR DISEÑOS AL DIRECTOR PARA APROBACION	3 horas	jue 20/08/20	jue 20/08/20	5	DIRECTOR DEL PROYECTO
1.1.5		ELABORAR Y FIRMAR ACTA DE CONSTITUCION	8 horas	jue 20/08/20	vie 21/08/20	6	DIRECTOR DEL PROYECTO
2		ETAPA DE CONSTRUCCION	59,1 días	vie 21/08/20	vie 30/10/20		
2.1		CONSTRUCCION BASE DE TANQUE	12,8 días	vie 21/08/20	sáb 5/09/20		
2.1.1		EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTACION DE LA BASE	2,4 días	vie 21/08/20	mar 25/08/20	7	AYUDANTE DE OBRA ;MARTILLO DEMOLEDOR[2 DIAS]
2.1.2		RETIRAR MATERIAL REMOVIDO	2,4 días	mar 25/08/20	jue 27/08/20	10	AYUDANTE DE OBRA ;VOLQUETA[1 DIAS]
2.1.3		COMPACTAR TERRENO	2,4 días	jue 27/08/20	sáb 29/08/20	11	AYUDANTE DE OBRA ;VIBRO COMPACTADORA[2 DIAS];MAESTRO DE OBRA
2.1.4		CONSTRUIR HERRAJES	2,4 días	sáb 29/08/20	mié 2/09/20	12	AYUDANTE DE OBRA ;MAESTRO DE OBRA ;ALAMBRE DULCE PARA AMARRE[2 KL];VARILLA CURRUGADA 3/8[50 METROS]
2.1.5		INSTALAR FORMALETAS	8 horas	mié 2/09/20	jue 3/09/20	13	AYUDANTE DE OBRA
2.1.6		VACIAR CONCRETO	0,8 días	jue 3/09/20	jue 3/09/20	14	AYUDANTE DE OBRA ;MAESTRO DE OBRA ;CONCRETO DE 3000PSI * 6 M3 * UNIDAD[1 UNIDADES]
2.1.7		DESMONTAR FORMALETAS	8 horas	jue 3/09/20	vie 4/09/20	15	AYUDANTE DE OBRA
2.1.8		APLICAR CAPA ASFALTICA	8 horas	vie 4/09/20	sáb 5/09/20	16	AYUDANTE DE OBRA ;MAESTRO DE OBRA ;ASFALTO BULTO[3 BULTO * 50LB]
2.2		CONSTRUCCION DEL TANQUE	11,4 días	sáb 5/09/20	vie 18/09/20		
2.2.1		CONSTRUIR PISO DEL TANQUE	2,4 días	sáb 5/09/20	mar 8/09/20	17	SOLDADOR ;AYUDANTE DE SOLDADOR ;LAMINA DE ACERO AL CARBONO A-36 8Mm[2];SOLDADURA 7018 1/8[5 KL];MAQUINA S
2.2.2		CONSTRUCCION DEL CUERPO DEL TANQUE	2,4 días	mar 8/09/20	vie 11/09/20	19	SOLDADOR ;AYUDANTE DE SOLDADOR ;LAMINA DE ACERO AL CARBONO A-36 8Mm[6];SOLDADURA 7018 1/8[10 KL];MAQUINA SOLDADORA LINCOLN GLM[2,4 DIAS]
2.2.3		CONSTRUIR EL TECHO DEL TANQUE	2,4 días	vie 11/09/20	lun 14/09/20	20	SOLDADOR ;AYUDANTE DE SOLDADOR ;LAMINA DE ACERO AL CARBONO A-36 8Mm[1];SOLDADURA 7018 1/8[5 KL];MAQUINA S
2.2.4		CONSTRUIR FACILIDADES PARA ACCESORIOS	1,6 días	lun 14/09/20	mié 16/09/20	21	SOLDADOR ;AYUDANTE DE SOLDADOR ;SOLDADURA 7018 1/8[5 KL];BRIDA ANSI 150 PSI[6 UNIDADES];TUBO DE ACERO A-53 4" *6 METROS[1 UNIDADES];MAQUINA SOLDADORA LINCOLN GLM[1,6 DIAS]
2.2.5		CONSTRUIR ESCALERA	1,6 días	mié 16/09/20	jue 17/09/20	22	SOLDADOR ;AYUDANTE DE SOLDADOR ;ANGULO 3*3 1/4 6 METROS[1,5 UNIDADES];SOLDADURA 7018 1/8[3 KL];VARILLA CURRU
2.2.6		REALIZAR PRUEBAS DE TINTAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	10 horas	jue 17/09/20	vie 18/09/20	23	SOLDADOR ;KIT DE TINTAS PENETRANTES[10 UNIDADES]
2.3		INSTALACION DE ACCESORIOS	6,7 días	vie 18/09/20	sáb 26/09/20		
2.3.1		INSTALAR VALVULAS DE ENTRADA Y SALIDA DEL TANQUE	3 horas	vie 18/09/20	sáb 19/09/20	24	ARMADOR;AYUDANTE DE SOLDADOR ;ESPARRAGOS 5/8[8 UNIDADES];EMPAQUES ESPIROMETALICOS 4" [2 UNIDADES]

ED	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Pre	Nombres de los recursos
2.3.2		INSTALAR ESCALERA DE ACCESO	1,6 días	sáb 19/09/20	lun 21/09/20	26	SOLDADURA 7018 1/8[2 KL];ARMADOR;MAQUINA SOLDADORA LINCOLN GLM[1,6 DIAS]
2.3.3		INSTALAR BARANDA	1,6 días	lun 21/09/20	mié 23/09/20	27	ARMADOR;SOLDADURA 7018 1/8[3 KL];MAQUINA SOLDADORA LINCOLN GLM[1,6 DIAS]
2.3.4		INSTALAR MANHOLE LATERAL	8 horas	mié 23/09/20	jue 24/09/20	28	ARMADOR;ESPARRAGOS 5/8[32 UNIDADES]
2.3.5		INSTALAR VALVULA DE ALIVIO TERMICO	8 horas	jue 24/09/20	jue 24/09/20	29	ARMADOR;ESPARRAGOS 5/8[8 UNIDADES]
2.3.6		INSTALAR ESCOTILLA DE MEDICION	8 horas	jue 24/09/20	vie 25/09/20	30	ARMADOR;ESPARRAGOS 5/8[8 UNIDADES]
2.3.7		INSTALAR MANHOLE SUPERIOR	8 horas	vie 25/09/20	sáb 26/09/20	31	ARMADOR;ESPARRAGOS 5/8[24 UNIDADES]
2.4		CONSTRUCCION DE DIQUE IMPERMEABILIZADO	17 días	sáb 26/09/20	sáb 17/10/20		
2.4.1		EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTACION DEL DIQUE	2,4 días	sáb 26/09/20	mar 29/09/20	32	AYUDANTE DE OBRA ;MARTILLO DEMOLEDOR[2 DIAS]
2.4.2		CONSTRUCCION DE VIGAS DE CIMENTACION PARA DIQUE	2,4 días	mar 29/09/20	vie 2/10/20	34	MAESTRO DE OBRA ;AYUDANTE DE OBRA ;VARILLA CURRUGADA 3/8[25 METROS];ALAMBRE DULCE PARA AMARRE[2 KL]
2.4.3		CONSTRUCCION DE COLUMNAS PARA MUROS	2,4 días	vie 2/10/20	lun 5/10/20	35	MAESTRO DE OBRA ;AYUDANTE DE OBRA ;VARILLA CURRUGADA 3/8[25 METROS];ALAMBRE DULCE PARA AMARRE[2 KL]
2.4.4		INSTALAR FORMALETAS EN COLUMNAS	8 horas	lun 5/10/20	mar 6/10/20	36	AYUDANTE DE OBRA
2.4.5		VACIAR CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION	8 horas	mar 6/10/20	mié 7/10/20	37	MAESTRO DE OBRA ;AYUDANTE DE OBRA ;CONCRETO DE 3000PSI * 6 M3 * UNIDAD[0,5 UNIDADES]
2.4.6		CONSTRUIR MUROS DEL DIQUE	3 días	mié 7/10/20	sáb 10/10/20	38	MAESTRO DE OBRA ;AYUDANTE DE OBRA ;CEMENTO GRIS[30 BULTO * 25KG];BLOQUE SAMO[1.200 UNIDADES];CARRETILLA [3 D
2.4.7		CONSTRUIR VIGAS CORONA	2,4 días	sáb 10/10/20	mié 14/10/20	39	MAESTRO DE OBRA ;AYUDANTE DE OBRA ;VARILLA CURRUGADA 3/8[25 METROS];ALAMBRE DULCE PARA AMARRE[2 KL]
2.4.8		VACIAR CONCRETO EN COLUMNAS Y VIGAS CORONA	8 horas	mié 14/10/20	jue 15/10/20	40	MAESTRO DE OBRA ;AYUDANTE DE OBRA ;CONCRETO DE 3000PSI * 6 M3 * UNIDAD[0,7 UNIDADES]
2.4.9		REPELLAR MUROS DEL DIQUE	2 días	jue 15/10/20	sáb 17/10/20	41	AYUDANTE DE OBRA ;CEMENTO GRIS[30 BULTO * 25KG]
2.5		CONSTRUIR LINEAS DE FLUJO	10 días	mié 30/09/20	mar 13/10/20		
2.5.1		FABRICACION DE LINEAS DE FLUJO	2,4 días	mié 30/09/20	vie 2/10/20	64	ARMADOR;SOLDADOR ;SOLDADURA 7018 1/8[20 KL];TUBO DE ACERO A-53 4" *6 METROS[11 UNIDADES];MAQUINA SOLDADOR.
2.5.2		FABRICAR RAMIFICACIONES	2 días	vie 2/10/20	lun 5/10/20	44	SOLDADOR ;ARMADOR;TUBO DE ACERO A-53 4" *6 METROS[1 UNIDADES];SOLDADURA 7018 1/8[5 KL];MAQUINA SOLDADORA L
2.5.3		INSTALAR LINEAS DE FLUJO Y SOLDAR RAMIFICACIONES	3 días	lun 5/10/20	jue 8/10/20	45	ARMADOR;SOLDADOR ;SOLDADURA 7018 1/8[5 KL];MAQUINA SOLDADORA LINCOLN GLM[3 DIAS]
2.5.4		INSTALAR VALVULAS DE CONTROL EN RAMIFICACIONES	8 horas	jue 8/10/20	vie 9/10/20	46	AYUDANTE DE SOLDADOR ;VALVULA DE CONTROL 4" NPT[5 UNIDADES];MAQUINA SOLDADORA LINCOLN GLM[1 DIAS]
2.5.5		INSTALAR ACCESORIOS EN EXTREMOS DE VALVULAS	8 horas	vie 9/10/20	sáb 10/10/20	47	AYUDANTE DE SOLDADOR ;FACILIDAD 4" NPT[1 UNIDADES]
2.5.6		REALIZAR PRUEBAS DE TINTAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA	10 horas	sáb 10/10/20	mar 13/10/20	48	SOLDADOR ;KIT DE TINTAS PENETRANTES[10 UNIDADES]

3		PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	33,55 días	lun 28/09/20	vie 6/11/20		
3.1		SOMETER A PRUEBA HIDROSTATICA EL TANQUE CONSTRUIDO	2 días	lun 28/09/20	mié 30/09/20	32	INGENIERO DE OBRA
3.2		SOMETER EN SISTEMAS A PRUEBAS HIDROSTATICAS EL DIQUE CONTENCIÓN	2 días	mié 30/09/20	vie 2/10/20	64	INGENIERO DE OBRA
3.3		SOMETER A PRUEBAS HIDROSTATICAS EL SISTEMA DE TUBERIA	2 días	mar 13/10/20	jue 15/10/20	49	INGENIERO DE OBRA
3.4		ELABORAR LISTA DE CHEQUEO DEL TANQUE	1 día	vie 30/10/20	sáb 31/10/20	62	INGENIERO ADMINISTRATIVO;RESMA DE PAPEL[15 UNIDADES]
3.5		ELABORAR LISTA DE CHEQUEO DEL DIQUE	1 día	sáb 31/10/20	lun 2/11/20	67	INGENIERO ADMINISTRATIVO;RESMA DE PAPEL[15 UNIDADES]
3.6		ELABORAR LISTA DE CHEQUEO DEL SISTEMA DE TUBERIA	1 día	lun 2/11/20	mar 3/11/20	68	INGENIERO ADMINISTRATIVO;RESMA DE PAPEL[15 UNIDADES]
3.7		ELABORAR UNICO INFORME CON LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS	1 día	mar 3/11/20	mié 4/11/20	69	INGENIERO ADMINISTRATIVO;RESMA DE PAPEL[50 UNIDADES];COMPUTADOR[10 HORAS]
3.8		ELABORAR ACTA DEL PROYECTO	10 horas	mié 4/11/20	jue 5/11/20	70	INGENIERO ADMINISTRATIVO;RESMA DE PAPEL[25 UNIDADES];COMPUTADOR[10 HORAS]
3.9		ENTREGA DE EQUIPO	10 horas	jue 5/11/20	vie 6/11/20	71	DIRECTOR DEL PROYECTO

Anexo 10. Base de las estimaciones.

ENTREGABLE	Actividades	TIPO DE RECURSO: PERSONAL				
		NOMBRE DE RECURSO	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1. Diseño del Sistema	1.1 Elaborar estudio del espacio asignado.	Ingeniero de obra	Horas	12	\$25.000,00	\$300.000,00
	1.2 Elaborar diseños del sistema.	Ingeniero de obra	Horas	48	\$9.375,00	\$450.000,00
	1.3 Elaborar de planos de ingeniería al detalle	Ingeniero de obra	Horas	48	\$7.812,50	\$375.000,00
	1.4 Presentar diseños al patrocinador para aprobación.	Director del proyecto.	Horas	3	\$20.833,33	\$62.500,00
	1.5 Elaborar y firmar acta de constitución.	Director del proyecto.	Horas	8	\$20.833,33	\$166.666,67
1.2 Construcción base de tanque	2.1.1 excavación manual para cimentación de la base	Ayudante de obra	horas	24	\$4.687,50	\$112.500,00
	2.1.2 retirar material removido.	Ayudante de obra	Horas	24	\$4.687,50	\$112.500,00
	2.1.3 Compactar terreno.	Ayudante de obra	Horas	24	\$4.687,50	\$112.500,00
	2.1.4 Construir herrajes.	Ayudante de obra	horas	24	\$4.687,50	\$112.500,00
		Maestro de obra	Horas	24	\$7.812,50	\$187.500,00
	2.1.5 Instalar formaletas	Ayudante de obra	Horas	8	\$4.687,50	\$37.500,00
	2.1.6 vaciar concreto	Ayudante de obra	Horas	8	\$4.687,50	\$37.500,00
		Maestro de obra	Horas	8	\$7.812,50	\$62.500,00

	2.1.7 Desmontar formaletas.	Ayudante de obra	Horas	8	\$4.687,50	\$37.500,00
	2.1.8 Aplicar capa asfáltica.	Ayudante de obra	Horas	8	\$4.687,50	\$37.500,00
		Maestro de obra	Horas	8	\$7.812,50	\$62.500,00
2.2. construcción del tanque construcción del tanque	2.2,1 construir piso del tanque	Soldador	Horas	24	\$ 7.812,50	\$ 187.500,00
		Ayudante soldadura	Horas	24	\$ 4.947,92	\$ 118.750,00
	2.2.2 construcción del cuerpo del tanque.	Soldador	Horas	24	\$ 7.812,50	\$ 187.500,00
		Ayudante mecánico	Horas	24	\$ 4.947,92	\$ 118.750,00
	2.2.3 construir el techo del tanque.	Soldador	Horas	24	\$ 7.812,50	\$ 187.500,00
		Ayudante mecánico	Horas	24	\$ 4.947,92	\$ 118.750,00
	2.2.4 construir facilidades para accesorios.	Soldador	Horas	16	\$ 7.812,50	\$ 125.000,00
		Ayudante soldadura	Horas	16	\$ 4.947,92	\$ 79.166,67
	2.2.5 construir escalera.	Soldador	Horas	16	\$ 7.812,50	\$ 125.000,00
		Ayudante soldadura	Horas	16	\$ 4.947,92	\$ 79.166,67
2.2.6 realizar pruebas de tintas a trabajos de soldadura.	Soldador	horas	10	\$ 4.947,92	\$ 49.479,17	
2.3 instalación de	2.3.1 Instalar válvulas de	Armador	Horas	3	\$ 9.375,00	\$ 28.125,00

accesorios.	entrada y Salida del tanque	Ayudante soldadura	horas	3	\$ 4.947,92	\$ 14.843,76
	2.3.2 instalar escalera de acceso.	Armador	Horas	16	\$ 9.375,00	\$ 150.000,00
	2.3.3 instalar baranda en techo de tanque.	Armador	Horas	16	\$ 9.375,00	\$ 150.000,00
	2.3.4 Instalar manhole lateral.	Armador	Horas	8	\$ 9.375,00	\$ 75.000,00
	2.3.5 instalar válvula de alivio térmico.	Armador	Horas	8	\$ 9.375,00	\$ 75.000,00
	2.3.6 instalar escotilla de medición.	Armador	Horas	8	\$ 9.375,00	\$ 75.000,00
	2.3.7 instalar manhole superior.	Armador	Horas	8	\$ 9.375,00	\$ 75.000,00
2.4 construcción de dique impermeabilizado	2.4.1 excavación manual para cimentación del dique	Ayudante de obra	horas	24	\$4.687,50	\$ 112.500,00
	2.4.2 Construcción de vigas de cimentación para dique.	Maestro de obra	Horas	24	\$7.812,50	\$ 187.500,00
		Ayudante de obra	horas	24	\$4.687,50	\$ 112.500,00
	2.4.3 construcción de columnas para muros.	Maestro de obra	Horas	24	\$7.812,50	\$ 187.500,00
		Ayudante de obra	Horas	24	\$7.812,50	\$ 187.500,00
	2.4.4 instalar formaletas en columnas.	Ayudante de obra	Horas	8	\$4.687,50	\$ 37.500,00
	2.4.5 vaciar concreto en	Maestro de obra	Horas	8	\$7.812,50	\$ 62.500,00

	vigas de cimentación.	Ayudante de obra	Horas	8	\$4.687,50	\$ 37.500,00
	2.4.6 construir muros del dique	Maestro de obra	Horas	30	\$7.812,50	\$ 234.375,00
		Ayudante de obra	Horas	30	\$7.812,50	\$ 234.375,00
	2.4.7 construir vigas corona.	Maestro de obra	Horas	24	\$7.812,50	\$ 187.500,00
		Ayudante de obra	Horas	24	\$7.812,50	\$ 187.500,00
	2.4.8 Vaciar concreto en columnas y vigas corona	Maestro de obra	horas	8	\$7.812,50	\$ 62.500,00
		Ayudante de obra	Horas	8	\$7.812,50	\$ 62.500,00
	2.4.9 repellar muros del dique.	Ayudante de obra	Horas	20	\$4.687,50	\$ 93.750,00
2.5 construcción de líneas de flujo.	2.5.1 fabricación de líneas de flujo.	Armador	horas	24	\$9.375,00	\$ 225.000,00
		Soldador	horas	24	\$7.812,50	\$ 187.500,00
	2.5.2 fabricar ramificaciones	Soldador	horas	20	\$7.812,50	\$ 156.250,00
		Armador	horas	20	\$9.375,00	\$ 187.500,00
	2.5.3 instalar líneas de flujo y soldar ramificaciones.	Armador	horas	30	\$7.812,50	\$ 234.375,00
		Soldador	horas	30	\$7.812,50	\$ 234.375,00

	2.5.4 instalar válvulas de control en ramificaciones.	Ayudante soldadura	horas	8	\$4.947,92	\$ 39.583,33
	2.5.5 instalar accesorios en extremos de válvulas.	Ayudante soldadura	horas	8	\$4.947,92	\$ 39.583,33
	2.5.6 realizar pruebas de tintas a trabajos de soldadura	Soldador	horas	10	\$7.812,50	\$ 78.125,00
2.6 Instalar puesta a tierra.	2.6.1 fabricar registro	Ayudante de obra	horas	8	\$4.687,50	\$ 37.500,00
	2.6.2 instalar varilla de cobre.	Maestro de obra	horas	3	\$7.812,50	\$ 23.437,50
	2.6.3 conectar varilla de cobre con tanque.	Maestro de obra	horas	3	\$7.812,50	\$ 23.437,50
	2.6.4 pintar bornes de conexión	Ayudante de obra	horas	3	\$4.687,50	\$ 14.062,50
	2.6.5 Verificar continuidad del sistema puesta a tierra.	Maestro de obra	horas	3	\$7.812,50	\$ 23.437,50
2.7 aplicación de pintura.	2.7.1 Prepara superficies	Ayudante de pintor	horas	12	\$4.687,50	\$ 56.250,00
	2.7.2 aplicar capas anticorrosivas.	Pintor	horas	12	\$7.812,50	\$ 93.750,00
	2.7.3 Aplicar pintura de acabado.	Pintor	horas	24	\$7.812,50	\$ 187.500,00
	2.7.4 rotular equipos.	Pintor	Horas	12	\$7.812,50	\$ 93.750,00
	2.7.5 lavar equipos.	Ayudante de pintor	Horas	12	\$7.812,50	\$ 93.750,00
	2.7.6 organizar áreas.	Ayudante de pintor	Horas	20	\$7.812,50	\$ 156.250,00
3.0 Puesta en funcionamiento de sistema	3.1 someter a pruebas hidrostáticas el tanque construido.	Ingeniero de obra	horas	15	\$15.625,00	\$ 234.375,00

	3.2 someter a pruebas hidrostáticas el dique de contención	Ingeniero de obra	Horas	15	\$15.625,00	\$ 234.375,00
	3.3 someter a pruebas hidrostáticas el sistema de tuberías.	Ingeniero de obra	Horas	15	\$15.625,00	\$ 234.375,00
	3.4 elaborar lista de chequeo del tanque.	Ingeniero Administrativo	Horas	10	\$15.625,00	\$ 234.375,00
	3.5 elaborar lista de chequeo del dique	Ingeniero Administrativo	Horas	10	\$15.625,00	\$ 234.375,00
	3.6 elaborar lista de chequeo del sistema de tuberías.	Ingeniero Administrativo	horas	30	\$15.625,00	\$ 468.750,00
	3.7 elaborar único informe con los resultados de las pruebas hidrostáticas.	Ingeniero Administrativo	horas	20	\$20.833,33	\$ 416.666,67
	3.8 elaborar acta de del proyecto	Ingeniero Administrativo	horas	12	\$20.833,33	\$ 250.000,00
	3.9 entrega de equipo.	Gerente de proyecto	horas	12	\$20.833,33	\$ 250.000,00
Costo Total Recurso humano					\$ 11.016.406,3	

ENTREGABLE	Actividades	TIPO DE RECURSO: MATERIAL O CONSUMIBLE				
		RECURSO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1.1 Diseño del Sistema	1.1 Elaborar estudio del espacio asignado.	0	0	0	\$0,00	\$0,00

	1.2 Elaborar diseños del sistema.	Resma de papel	unidad	200	\$80,00	\$16.000,00
	1.3 Elaborar de planos de ingeniería al detalle	Tinta para impresora	unidad	1	\$27.000,00	\$27.000,00
	1.4 Presentar diseños al patrocinador para aprobación.	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
	1.5 Elaborar y firmar acta de constitución.	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
2.1 Construcción base de tanque	2.1.1 excavación manual para cimentación de la base	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
	2.1.2 Retirar material removido.	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
	2.1.3 Compactar terreno.	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
	2.1.4 Construir herrajes.	Alambre dulce para amarre	kg	2	\$10.000,00	\$20.000,00
		varilla corrugada 3/8.	6mts	50	\$8.000,00	\$400.000
	2.1.5 Instalar formaletas	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
	2.1.6 vaciar concreto	concreto de 3000psi	6 mt3	1	\$500.000,00	\$500.000,00
	2.1.7 Desmontar formaletas.	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
2.8 Aplicar capa asfáltica.	Bulto de asfalto	50lb	3	\$42.000,00	\$126.000,00	

2.2 construcción del tanque construcción del tanque	2.2.1 construir piso del tanque	Lamina Acero Al Carbono A-36 8 Mm	1.2m X 2.4m	2	\$324.000,00	\$648.000,00
		Soldadura 7018 1/8"	kg	5	\$28.000,00	\$140.000,00
	2.2.2 construcción del cuerpo del tanque.	Lamina Acero Al Carbono A-36 8 Mm	1.2m X 2.4m	6	\$324.000,00	\$1.944.000,00
		Soldadura 7018 1/8"	kg	10	\$28.000,00	\$280.000,00
	2.2.3 construir el techo del tanque.	Lamina Acero Al Carbono A-36 8 Mm	1.2m X 2.4m	2	\$324.000,00	\$648.000,00
		Soldadura 7018 1/8"	kg	5	\$28.000,00	\$140.000,00
	2.2.4 construir facilidades para accesorios.	Soldadura 7018 1/8"	kg	5	\$28.000,00	\$140.000,00
		Brida Ansi 150 psi	Unid.	6	\$40.000,00	\$240.000,00
		Tubo de acero A-53 de 4"	6mts	1	\$500.000,00	\$500.000,00
	2.2.5 construir escalera.	Angulo de 3"x 1 1/4"	6mts	1,5	\$62.000,00	\$93.000,00
		Soldadura 7018 1/8"	kg	3	\$28.000,00	\$84.000,00
		varilla corrugada 1"	6mts	2	\$62.000,00	\$124.000,00
	2.2.6 realizar pruebas de tintas a trabajos de soldadura.	Kit de tintas penetrantes	Unid.	10	\$100.000,00	\$1.000.000,00
	2.3 instalación	2.3.1 Instalar válvulas de entrada y	Espárragos 5/8"	Unid.	8	\$5.000,00

de accesorios.	Salida del tanque	Empaques espiro metálicos 4".	Unid.	2	\$17.000,00	\$34.000,00
	2.3.2 instalar escalera de acceso.	Soldadura 7018 1/8"	kg	2	\$28.000,00	\$56.000,00
	2.3.3 instalar baranda en techo de tanque.	Soldadura 7018 1/8"	kg	3	\$28.000,00	\$84.000,00
	2.3.4 Instalar manhole lateral.	Espárragos 5/8"	UNIDADES	32	\$5.000,00	\$160.000,00
	2.3.5 instalar válvula de alivio térmico.	Espárragos 5/8"	UNIDADES	8	\$5.000,00	\$40.000,00
	2.3.6 instalar escotilla de medición.	Espárragos 5/8"	UNIDADES	8	\$5.000,00	\$40.000,00
	2.3.7 instalar manhole superior.	Espárragos 5/8"	UNIDADES	24	\$5.000,00	\$120.000,00
2.4 construcción de dique impermeabilizado	2.4.1 excavación manual para cimentación del dique			\$0,00	\$0,00	\$0,00
	2.4.2 Construcción de vigas de cimentación para dique.	varilla corrugada de 3/8"	6mts x unidad	25	\$8.000,00	\$200.000,00
		Alambre dulce para amarre	kg	2	\$10.000,00	\$20.000,00
	2.4.3 construcción de columnas para muros.	varilla corrugada de 3/8"	6mts x unidad	25	\$8.000,00	\$200.000,00
		Alambre dulce para amarre	kg	2	\$10.000,00	\$20.000,00
	2.4.4 instalar formaletas en columnas.					\$0,00

	2.4.5 vaciar concreto en vigas de cimentación.	concreto de 3000psi	6m3 x unidad.	0,5	\$500.000,00	\$250.000,00
	2.4.5 construir muros del dique	Cemento gris x 25kg	unidad.	30	\$18.000,00	\$540.000,00
		Bloque samo	unidad	1200	\$2.000,00	\$2.400.000,00
	2.4.6 construir vigas corona.	varilla corrugada de 3/8"	6mts x unidad	25	\$8.000,00	\$200.000,00
		Alambre dulce para amarre	kg	2	\$10.000,00	\$20.000,00
	2.4.7 Vaciar concreto en columnas y vigas corona	concreto de 3000psi	6m3 x unidad.	0,7	\$500.000,00	\$350.000,00
	2.4.8 repellar muros del dique.	Cemento gris x 25kg	unidad	30	\$18.000,00	\$540.000,00
2.5 construcción de líneas de flujo.	2.5.1 fabricación de líneas de flujo.	Soldadura 7018 1/8"	kg	20	\$12.000,00	\$240.000,00
		Tubo de acero A-53 de 4"	unid.	11	\$500.000,00	\$5.500.000,00
	2.5.2 fabricar ramificaciones	Tubo de acero A-53 de 4"	unid.	1	\$500.000,00	\$500.000,00
		Soldadura 7018 1/8"	kg	5	\$12.000,00	\$60.000,00
	2.5.3 instalar líneas de flujo y soldar	Soldadura 7018 1/8"	kg	5	\$12.000,00	\$60.000,00

	ramificaciones.					
	2.5.4 instalar válvulas de control en ramificaciones.	Válvulas de control 4" npt	unidad	5	\$100.000,00	\$500.000,00
	2.5.5 instalar accesorios en extremos de válvulas.	Facilidad de 4" npt	unidad	5	\$35.000,00	\$175.000,00
	2.5.6 realizar pruebas de tintas a trabajos de soldadura.	Kit de tintas penetrantes	Unid.	10	\$100.000,00	\$1.000.000,00
2.6 Instalar puesta a tierra.	2.6.1 fabricar registro	Cemento gris x 25kg	unidad	1	\$18.000,00	\$18.000,00
	2.6.2 instalar varilla de cobre.	kit especial para polo a tierra	unidad	1	\$250.000,00	\$250.000,00
	2.6.2 conectar varilla de cobre con tanque.	Tornillería varias	unidad.	3	\$1.000,00	\$3.000,00
	2.6.3 pintar bornes de conexión	Pintura auto-imprimante	gls	0,5	\$50.000,00	\$25.000,00
	2.6.4 Verificar continuidad del sistema puesta a tierra.					
2.7 aplicación de pintura.	2.7.1 Prepara superficies	Disco de lija No 80	unidad	12	\$25.000,00	\$300.000,00
	2.7.2 aplicar capas anticorrosivas.	Pintura auto-imprimante	gls	5	\$50.000,00	\$250.000,00
	2.7.3 Aplicar pintura de acabado.	Pintura tipo uretano	gls	5	\$50.000,00	\$250.000,00

		color blanca				
	2.7.4 rotular equipos.	0	0	0	\$0,00	\$0,00
	2.7.5 lavar equipos.	Detergente en polvo	kl	3	\$12.000,00	\$36.000,00
	2.7.6 organizar áreas.	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
3.0 Puesta en funcionamiento de sistema	3.1 someter a pruebas hidrostáticas el tanque construido.	Agua sin tratar	Galones	1500	\$500,00	\$750.000,00
	3.2 someter a pruebas hidrostáticas el dique de contención	Agua sin tratar	Galones			
	3.3 someter a pruebas hidrostáticas el sistema de tuberías.	Agua sin tratar	Galones			
	3.4 elaborar lista de chequeo del tanque.	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
	3.5 elaborar lista de chequeo del dique	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
	3.6 elaborar lista de chequeo del sistema de tuberías.	Resma de papel	unidad	15	\$200,00	\$3.000,00
	3.7 elaborar único informe con los resultados de las pruebas hidrostáticas.	Resma de papel	unidad	50	\$200,00	\$10.000,00

	3.8 elaborar acta de del proyecto	Resma de papel	unidad	25	\$200,00	\$5.000,00
	3.9 entrega de equipo.	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
Costo Total Maquinaria					\$ 22.319.000,0	

ENTREGABLE	Actividades	TIPO DE RECURSO: MAQUINAS O NO CONSUMIBLES				
		RECURSOS	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1.1 Diseño del Sistema	1.1 Elaborar estudio del espacio asignado.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	0
	1.2 Elaborar diseños del sistema.	Computador	horas	48	\$3.000,00	\$144.000,00
	1.3 Elaborar de planos de ingeniería al detalle	Impresora	horas	48	\$3.000,00	\$144.000,00
	1.4 Presentar diseños al patrocinador para aprobación.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00
	1.5 Elaborar y firmar acta de constitución.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00
2.1 Construcción base de tanque	2.1.1 excavación manual para cimentación de la base	Mantillo demolidor	Día	3	\$35.000,00	\$105.000,00
	2.1.2 Retirar material removido.	Volqueta	Día	1	\$200.000,00	\$200.000,00
	2.1.3 Compactar terreno.	Vibro compactadora	Día	3	\$37.000,00	\$111.000,00
	2.1.4 Construir herrajes.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00	\$0,00

		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00	\$0,00
	2.1.5 Instalar formaletas	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00	\$0,00
	2.1.6 vaciar concreto	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00	\$0,00
		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00	\$0,00
	2.1.7 Desmontar formaletas.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00	\$0,00
	2.1.8 Aplicar capa asfáltica.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00	\$0,00
		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00	\$0,00
2.2 construcción del tanque	2.2.1 construir piso del tanque	Soldadora Lincoln glm 225	Días	13	\$ 38.900,00	\$505.700,00
	2.2.2 construcción del cuerpo del tanque.					
	2.2.3 construir el techo del tanque.					
	2.2.4 construir facilidades para accesorios.					
	2.2.5 construir escalera.					

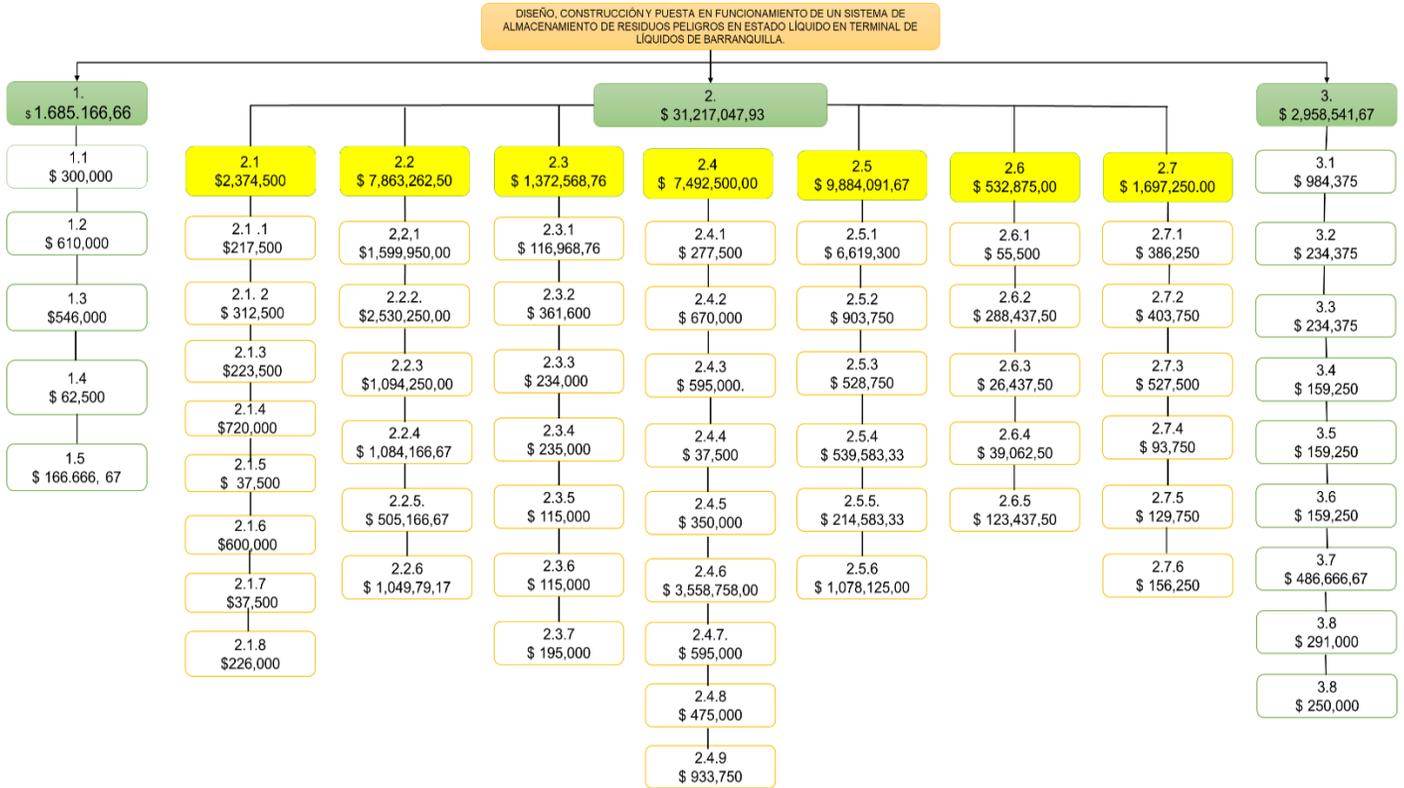
	2.2.6 realizar pruebas de tintas a trabajos de soldadura.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00
2.3 instalación de accesorios.	2.3.1 Instalar válvulas de entrada y Salida del tanque	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00
		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00
	2.3.2 instalar escalera de acceso.	Soldadora Lincoln glm 225	días	4	38900	155600
	2.3.3 instalar baranda en techo de tanque.					
	2.3.4 Instalar manhole lateral.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00
	2.3.5 instalar válvula de alivio térmico.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00
	2.3.6 instalar escotilla de medición.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00
	2.3.7 instalar manhole superior.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00
2.4 construcción de dique impermeabilizado	2.4.1 excavación manual para cimentación del dique	Martillo demoledor	días	3	55000	\$165.000,00
	2.4.2 Construcción de vigas de cimentación para dique.	0	0	0	0	\$0,00
		Herramienta menores	días	15	10000	\$150.000,00
	2.4.3 construcción	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00

	de columnas para muros.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00
	2.4.4 instalar formaletas en columnas.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00
	2.4.5 vaciar concreto en vigas de cimentación.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00
		0	0	0	0	\$0,00
	2.4.5 construir muros del dique	Carretilla	Días	15	10000	\$150.000,00
		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00
	2.4.6 construir vigas corona.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00
		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00
	2.4.7 Vaciar concreto en columnas y vigas corona	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00
		\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$0,00
	2.4.8 repellar muros del dique.	Herramienta menores	Días	15	20000	\$300.000,00
2.5 construcción de líneas de flujo.	2.5.1 fabricación de líneas de flujo.	Soldadora Lincoln glm 225	días	12	\$ 38.900,00	\$ 466.800,00
	2.5.2 fabricar ramificaciones					
	2.5.3 instalar líneas de flujo y soldar ramificaciones.					

	2.5.4 instalar válvulas de control en ramificaciones.					
	2.5.5 instalar accesorios en extremos de válvulas.					
	2.5.6 realizar pruebas de tintas a trabajos de soldadura.					
2.6 Instalar puesta a tierra.	2.6.1 fabricar registro					
	2.6.2 instalar varilla de cobre.	Taladro eléctrico de 1/2	días	1	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00
	2.6.2 conectar varilla de cobre con tanque.					
	2.6.3 pintar bornes de conexión					
	2.6.4 Verificar continuidad del sistema puesta a tierra.	Megger 2000 v	días	1	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00
2.7 aplicación de pintura.	2.7.1 Preparar superficies	pulidora eléctrica de 4"	días	2	\$ 15.000,00	\$ 30.000,00
	2.7.2 aplicar capas anticorrosivas.	Compresor	días	2	\$ 30.000,00	\$ 60.000,00
	2.7.3 Aplicar pintura de acabado.	Compresor	días	3	\$ 30.000,00	\$ 90.000,00
	2.7.4 rotular equipos.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	
	2.7.5 lavar equipos.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00

	2.7.6 organizar áreas.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
3.0 Puesta en funcionamiento de sistema	3.1 someter a pruebas hidrostáticas el tanque construido.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	3.2 someter a pruebas hidrostáticas el dique de contención	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	3.3 someter a pruebas hidrostáticas el sistema de tuberías.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	3.4 elaborar lista de chequeo del tanque.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	3.5 elaborar lista de chequeo del dique	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	3.6 elaborar lista de chequeo del sistema de tuberías.	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
	3.7 elaborar único informe con los resultados de las pruebas hidrostáticas.	Computador	horas	20	\$3.000,00	\$60.000,00
	3.8 elaborar acta de del proyecto	Computador	horas	12	\$3.000,00	\$36.000,00
	3.9 entrega de equipo.					
Costo Total Maquinaria, No consumibles.					\$ 2.988.100,00	

Anexo 11. Estructura del desglose del costo EDC / CBS.



Anexo 12. Listado de chequeo de entregable.

LISTA DE VERIFICACIÓN ENTREGABLES.			
Criterios de aceptación	Cumple	No Cumple	Observaciones
1. Planos de los equipos a construir.			
2.1 Construcción de Base del tanque.			
2,2,1 construcción del piso del tanque			
2.2.2 construcción del cuerpo del tanque.			
2.2.3 construcción el techo del tanque.			
2.2.4 construcción de facilidades para accesorios.			
2.2.5 construcción de escalera.			
2.2.6 realizar pruebas de tintas a trabajos de soldadura			
2.3.1 Instalar válvulas de entrada y Salida del tanque			
2.3.2 instalar escalera de acceso.			
2.3.3 instalar baranda en techo de tanque.			
2.3.4 Instalar manhole lateral.			
2.3.5 instalar válvula de alivio térmico.			
2.3.6 instalar escotilla de medición.			
2.3.7 instalar manhole superior.			
2.4 Dique impermeabilizado			
2.5 Líneas de flujo			
2.5.3 Ramificaciones instaladas			
2.5.4 Instalación de válvulas de control			
2.5.5 Instalación de accesorios en válvulas			

2.5.6 Realizar pruebas de tinta.			
2.6 Instalación de puesta a tierra			
2.6.5 Verificar continuidad del sistema a tierra.			
2.7.1 Prepara superficies			
2.7.2 aplicar capas anticorrosivas.			
2.7.3 Aplicar pintura de acabado.			
2.7.4 rotular equipos.			
3.1 someter a pruebas hidrostáticas el tanque construidos.			
3.2 someter apruebas hidrostáticas el dique de contención			
3.3 someter apruebas hidrostáticas el sistema de tuberías.			
Firma del Trabajador:		Firma del Ingeniero:	
Fecha:		Fecha:	

Anexo 13. Matriz de análisis cualitativo de riesgos

Matriz de análisis cualitativo de riesgos.						
R	Riesgo	Categoría	Tipo(+/-)	Probabilidad	Impacto	Riesgo
R1	1.1.1.1 por falta de experiencia en la construcción de un tanque para el almacenamiento de residuos peligrosos en estado líquidos, puede ocurrir que la planificación sea irrealista, lo que ocasionaría impacto directo en el tiempo, calidad y costos del proyecto.	Competencias del director.		4	3	12
R2	1.1.1.2 Debido a la falta de control emocional en situaciones de alta presión puede ocurrir que se pierda la objetividad en la toma de decisiones, lo que ocasionaría caos en el equipo de trabajo, atrasos en el cronograma y sobrecostos.	Competencias del director.		3	2	6
R3	1.1.1.3 Falta de experiencia en la integración de proyectos se pueden des coordinar los contratistas en la obra, lo que ocasionaría tiempos ociosos, sobre costos, atrasos en el proyecto y conflictos.	Competencias del director.		5	3	15
R4	1.1.1.4 Debido a la falta de experiencia en el manejo administrativo puede ocurrir que se pierda el control del proyecto, lo que provocaría incertidumbre para terminar en las fechas, con la calidad y el presupuesto acordado.	Competencias del director.		3	4	12
R5	1.1.1.5 Cuando no se sigue el estándar de gestión de proyectos puede ocurrir que los objetivos no se alcancen exitosamente, lo que ocasionaría disputas con el patrocinador del proyecto y perdida reputación de la empresa.	Competencias del director.		4	5	20
R6	1.1.2.1 Debido a los cambios en las restricciones del proyecto puede ocurrir que se requieran contratar diseños adicionales para terminar, lo que provocaría costos no contemplados en el presupuesto y demora en la entrega final.	Restricciones		4	5	20

R7	1.1.2.2 La cantidad de requerimientos técnicos y funcionales a implementar y probar en el proyecto son demasiados, considerando el tiempo disponible para ellos, podrían no terminarse a tiempo, provocando entregar el proyecto tarde.	Restricciones	3	4	12
R8	1.1.3.1 Como no se incluyeron todos los interesados en el proceso de diseño pueden surgir solicitudes de cambio en el alcance, lo que provocaría sobrecostos y aumentar el plazo de entrega del proyecto.	Alcance	4	5	20
R9	1.1.3.2 Por la poca difusión del proyecto entre todos los interesados dentro de la organización puede ocurrir que ciertas necesidades se pasen por alto, entregando un producto de baja calidad.	Alcance	3	3	9
R10	1.1.4.1 La empresa contratada para la construcción nunca ha construido algo similar, no conoce el proceso constructivo lo que puede llevarla a omitir actividades y cuidados lo que ocasionaría baja calidad en el producto final y demora en la entrega.	Estimaciones	4	3	12
R11	1.1.4.2 La persona que estima la duración de las tareas nunca estimó algo similar y no sabe cuánto tiempo le puede llevar sus tareas, esto hace que el cronograma sea riesgoso, lo que podría provocar que no se cumplan las fechas programadas.	Estimaciones	2	3	6
R12	1.1.4.3 La persona asignada para hacer la calibración del contrato no conoce el proceso constructivo, lo que puede llevar a estimar cantidades irreales y a omitir aspectos necesarios, lo que provocaría que el presupuesto para terminar el proyecto no sea suficiente o sobre costado.	Estimaciones	3	3	9
R13	1.1.5.1 Debido a los procesos internos de la organización pueden demorar la definición y contratación de los proveedores, lo que ocasionaría atraso en la entrega del proyecto.	Contratos	3	4	12
R14	1.1.5.2 Las diferencias en los términos de los contratos pueden ocasionar problemas para conciliar y firmar los contratos lo que ocasionaría atraso para iniciar el proyecto.	Contratos	3	3	9
R15	1.1.6.1 Debido a que no cuenta con un adecuado flujo de materiales pueden ocurrir tiempos muertos lo que provocaría bajas productividades y atraso en el cronograma.	Riesgo de gestión.	3	3	9

R16	1.1.6.2 Por la mala coordinación de las actividades entre contratistas pueden ocurrir que no se cuente con disponibilidad de espacio para trabajar, lo que ocasionaría atraso en el cronograma y en las fechas acordadas.	Fallas de coordinación	4	4	16
R17	1.1.6.3 Debido a problemas de logística en la obra puede faltar materiales, lo que provocaría problemas de calidad y atraso en el cronograma.	Fallas de coordinación	3	3	9
R18	1.1.6.4 Debido a la demora en la entrega de los diseños finales pueden ocurrir atrasos en la entrega de los trabajos que se deban tercer izar lo que provocaría incumplimiento en las fechas acordadas.	Fallas de coordinación	3	3	9
R19	1.1.6.5 Debido a las festividades puede ocurrir que no se cuente con la disponibilidad del personal suficiente para cumplir con los compromisos adquiridos, lo que ocasionaría demora en el cronograma y afectaría la calidad del proyecto.	Fallas de coordinación	2	3	6
R20	1.1.6.7 Debido a los procesos administrativos establecidos en el proyecto pueden ocurrir demoras en la toma de decisiones lo que provocaría, atrasos en el cronograma del proyecto	Fallas de coordinación.	3	4	12
R21	1.1.7.1 Debido a que no se establecen canales de comunicación entre los interesados y el equipo de proyecto pueden ocurrir fallas de comunicación lo que provocaría conflictos y problemas para recibir el proyecto.	Comunicacion es.	4	4	16
R22	1.1.7.2 Debido a que no se utilizan los canales de comunicación establecidos en el plan de gerencia del proyecto puede ocurrir fallas en la comunicación entre el equipo de trabajo ocasionando vacíos y claridad en los objetivos del proyecto.	Comunica ciones.	3	4	12
R23	1.1.8.1 Si no se cuenta con un patrocinador asignado al proyecto puede ocurrir demoras en la definición y aprobaciones de cambios en el proyecto, lo que provocaría retrasos en el cronograma del proyecto.	Patrocinadore s.	5	5	25

R24	1.1.8.2 Si no se cuenta con el apoyo de los patrocinadores del proyecto, habrán demoras en la revisión de los contratos, demorando la contratación por falta de aprobaciones.	Patrocinadores.	5	5	25
R25	1.1.8.3 Debido a que el patrocinador no identifica el alcance final del proyecto puede ocurrir que realice solicitudes que estén fuera del alcance, lo que provocaría incremento en el presupuesto planeado, tiempo extra no contemplado en el proyecto a lo que se conoce como corrupción del alcance.	Patrocinadores.	3	4	12
R26	1.1.8.4 Debido a que el patrocinador no se encuentra alineado con la gestión de los proyectos puede ocurrir que una intromisión en las decisiones de la gerencia del proyecto, lo que provocaría conflictos con los contratistas y el equipo de trabajo ocasionando demoras en la entrega y pérdida de calidad en el producto final	Patrocinadores.	3	4	12
R27	1.2.1.1 Debido a las muchas restricciones que imponen las políticas de contratación y aprobación de compras puede ocurrir que se demore la contratación de todos los contratistas del proyecto, lo que provocaría atrasos en el cronograma final del proyecto.	Políticas .	5	3	15
R28	1.2.2.1 El presupuesto asignado al proyecto no cubre reservas para contingencias, si se necesitara cubrir contingencias, impactaría negativamente su costo.	Restricciones.	3	3	9
R29	1.2.2.2 Si el presupuesto asignado para el personal de control del proyecto es bajo puede ocurrir que no se pueda contratar personal especializado, con lo cual no se podría garantizar el buen desempeño del proyecto y la calidad de la obra.	Restricciones del	3	3	9
R30	1.2.2.3 Por problemas de liquidez de la organización puede ocurrir el incumplimiento de los pagos a los contratistas, lo que provocaría la suspensión de las actividades del proyecto, ocasionando demoras en las fechas acordadas.	Restricciones del	2	2	4
R31	1.2.3.1 La empresa no cuenta con la suficiente cantidad de personas profesionales si ocurre algún tipo de ausentismo por calamidad, licencias o enfermedad, lo que provocaría pérdida de control, calidad y la entrega del proyecto.	Recursos.	3	4	12

R32	1.2.3.2 Debido a que la empresa no cuenta con la suficiente cantidad de profesionales capacitados para ejercer la interventoría en este tipo de proyecto lo que puede ocurrir es que los las personas nuevas no logren aprender rápido por su cuenta, impactando la calidad y/o la entrega del producto.	Recursos.		4	4	16
R33	1.2.3.3 Debido al poco personal disponible en la empresa encargada de la interventoría puede ocurrir que los recursos asignados al proyecto deban ser compartidos con otros proyectos, lo que provocaría sobre carga laboral y bajo control y calidad del producto final.	Recursos.		3	3	9
R34	1.2.3.4 Debido a las exigencias de la empresa contratada se deben contratar personal de la región lo que puede ocurrir es que las personas contratadas no cumplan con los requerimientos de capacitación y desempeño laboral requerido, lo que provocaría bajos rendimientos y problemas de calidad en el proyecto.	Recursos.		3	3	9
R35	1.2.3.5 Debido a los largos periodos de tiempo compartido por día entre el equipo de proyectos puede ocurrir conflictos internos del personal de proyectos, lo que provocaría problemas en el desempeño, convivencia y dificultades en la comunicación , lo cual impactaría directamente en la calidad del proyecto	Recursos.		3	4	12
R36	1.2.3.6 Debido contexto ambiental donde se desarrolla el proyecto pueden desarrollarse enfermedades, estrés o embarazo en el equipo del proyecto lo que provocaría ausentismo del personal encargado de controlar el proyecto, disminuyendo la calidad del producto final.	Recursos.		3	3	9
R37	1.3.1.1 Debido a que no se está realizando mantenimiento preventivo a la maquinaria puede ocurrir que fallen los equipos, lo que provocaría problemas de calidad y atrasos en el proyecto	Mantenimiento.		3	3	9
R38	1.3.1.2 Si el mantenimiento de los equipos de construcción no se hace según lo estipulado, provocaría recalentamiento de los equipos y afectaría el rendimiento de las cuadrillas, lo que provocaría serios problemas de calidad e incumplimiento de los compromisos acordados en el proyecto.	Mantenimiento.		3	4	12
R39	1.2.3.1 Si no se adopta el proceso formal de solicitud de cambios en el proyecto, podrían realizarse cambios sin el suficiente análisis del impacto en el proyecto, lo que provocaría una corrupción del alcance y pérdida de control de la línea base del proyecto.	Operaciones.		3	5	15
R40	1.3.3.1 Si no se adoptan un proceso adecuado de fabricación puede presentarse defectos de calidad en los equipos, lo que provocaría que el cliente rechace el producto, y no acepte y pague el proyecto.	Construcción.		3	5	15

R41	1.3.3.2 sin no se construyen los equipos cumpliendo las especificaciones requeridas por el patrocinador, provocaría rechazo del producto y atraso en la entrega del proyecto.	Construcción	3	5	15
R42	1.3.4.1 Si el presupuesto se recorta, se reduciría la cantidad de personas asignadas a probar la calidad del producto del proyecto, lo que provocaría que se disminuyera la calidad final de toda la obra	Calidad.	3	3	9
R43	1.3.4.2 Si no se involucran y se gestionan a los interesados desde el inicio del proyecto, puede ocurrir que el cliente no de la aceptación del producto, lo que ocasionaría conflictos y no pagos del proyecto.	Calidad.	3	5	15
R44	1.4.1.1 Los sistemas de gestión de los proveedores son diferentes a los del proyecto, por ello su integración podría provocar demoras y calidad deficiente en el reporte de la información, generando una pérdida de credibilidad en la información del proyecto.	Integración entre	2	3	6
R45	1.4.1.2 Si no se lleva un control estricto en las actualizaciones de los planos del proyecto puede ocurrir que la información que utilicen los contratistas sea distinta entre ellos, lo que provocaría errores en la ejecución, re procesos y costos no contemplados fuera del presupuesto aprobado.	Integración entre	3	4	12
R46	1.4.1.3 Debido los problemas de integración entre contratistas en el proyecto puede ocurrir que las actividades ejecutadas entre ellos se vean afectadas entre sí, lo que provocaría conflictos, tiempos muertos, bajos rendimientos, incumplimiento de fechas acordadas; lo que representaría atrasos en el cronograma de proyecto.	Integración entre	3	4	12
R47	1.4.2.1 Debido a la globalización e integración a otros tratados de libre comercio puede ocurrir cambios en los decretos y en las normas de obligatoriedad en el proyecto, lo que provocaría re procesos y costos no contemplados en las reservas de gestión.	Regulatorios del	2	2	4
R48	1.4.2.2 Por la demora en la gestión de los trámites para el otorgamiento de licencias puede ocurrir que el proyecto no inicie en las fechas programadas, lo que provocaría mover las fechas de entrega de las obras y sobre costos por tiempos ociosos de los contratistas, los cuales debe asumir la entidad contratante.	Regulatorios del gobierno.	2	3	6
R49	1.4.3.1 Debido al tipo de materiales requeridos en el proyecto puede que no se disponga de materiales adecuados en la región, siendo necesario realizar consecución de estos en otras ciudades, lo que provocaría	Mercado	2	3	6

	demora en el suministro afectando el cronograma propuesto y posible pérdida de calidad en el proyecto.					
R50	1.4.3.2 Por la especialidad requerida de los trabajos sub contratados puede ocurrir que no se cuente con empresas disponibles en la región los que incrementaría los costos del proyecto	Mercado		2	2	4
R51	1.4.3.3 Debido a los requisitos exigidos en la nacionalización de los equipos importados puede ocurrir la retención de los equipos por no contar con toda la documentación exigida, lo que provocaría atraso en la instalación de los sistemas de refrigeración y en entrega del proyecto.	Mercado.		3	4	12
R52	1.4.4.1 Debido al aumento de las fuertes lluvias durante el desarrollo del proyecto, puede generar retrasos en las actividades, lo que provocaría retrasos en la entrega de los equipos construidos.	Climatológico		2	3	6
R53	1.4.4.2 Debido al aumento de tormentas eléctricas durante el desarrollo del proyecto pueden generar riesgos físicos y eléctricos de los equipos y cuadrillas de trabajos, lo que provocaría retrasos en el cronograma.	Climatológicos.		2	3	6
R54	1.4.5.1 Debido a la volatilidad del dólar puede ocurrir cambios bruscos de la TRM, lo que provocaría un sobre costos en la importación de los equipos del proyecto.	Económicos		2	3	6