

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA



**GESTIÓN DEL PROYECTO: FABRICACIÓN Y MONTAJE DE
TANQUES AGITADORES, A ESTACIÓN DE BOMBEO PARA
TRANSPORTE DE RELAVES ESPESADOS EN UNIDAD
MINERA, UTILIZANDO LA GUÍA DEL PMBOK**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO MECÁNICO

OSCAR GIOMAR GONZÁLES SOTO

PROMOCIÓN 2006- II

LIMA – PERÚ

2010

Dedico este trabajo a Dios, que siempre se muestra en esos momentos en que uno lo necesita. A mi familia: padres y hermanos que gracias a su presencia y apoyo no lograría mis metas.

TABLA DE CONTENIDOS

PROLOGO	1
CAPITULO I	
INTRODUCCION	
1.1 Generalidades.....	3
1.2 Antecedentes	4
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.4 Justificación	5
1.5 Alcances	6
1.6 Limitaciones	6
CAPITULO II	
FUNDAMENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS SEGÚN EL PMBOK	
2.1 Definición de un proyecto	7
2.2 Definición de la dirección de proyectos	7
2.3 Ciclo de vida del proyecto	8
2.3.1 Características del ciclo de vida del proyecto.....	8
2.3.2 Relaciones entre el ciclo de vida del producto y del proyecto	9
2.3.3 Fases del proyecto.....	10
2.4 Rol del director del proyecto.....	12
2.5 Interesados	12
2.6 Influencias de la organización en la dirección de proyectos	13
2.6.1 Culturas y estilos de la organización.....	14
2.6.2 Estructura de la organización.....	14
2.7 Procesos de la Dirección de Proyectos para un Proyecto	15

2.8	Propósito de la Guía del PMBOK	19
2.9	Resumen de las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos.....	20
2.9.1	Gestión de la Integración del Proyecto.....	20
2.9.2	Gestión del Alcance del Proyecto	21
2.9.3	Gestión del Tiempo del Proyecto	22
2.9.4	Gestión de los Costos del Proyecto	23
2.9.5	Gestión de la Calidad del Proyecto	23
2.9.6	Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto	24
2.9.7	Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	25
2.9.8	Gestión de los Riesgos del Proyecto.....	26
2.9.9	Gestión de las Adquisiciones del Proyecto.....	27

CAPITULO III

DESCRIPCION GENERAL DE LOS TANQUES AGITADORES

3.1	Descripción general.....	28
3.2	Fondo y casco.....	30
3.3	Manhole	31
3.4	Deflectores y atizadores.....	31
3.5	Conexiones	32
3.6	Anillo centrador	32
3.7	Revestimiento	33
3.8	Pintura.....	33
3.9	Peso del Tanque	33

CAPITULO IV

DESARROLLO DE LAS AREAS DEL CONOCIMIENTO DE LA DIRECCION DE PROYECTOS A PROYECTO ESPECÍFICO

4.1	Acta de constitución del proyecto	35
-----	---	----

4.1.1	Titulo del proyecto.....	35
4.1.2	Gerente del proyecto	35
4.1.3	Patrocinador del proyecto	35
4.1.4	Organización ejecutora	35
4.1.5	Cliente	35
4.1.6	Justificación del proyecto.....	36
4.1.7	Objetivo del proyecto	36
4.1.8	Descripción del proyecto.....	36
4.1.9	Fases.....	37
4.1.10	Hitos	37
4.1.11	Limites del proyecto	37
4.1.12	Restricciones del proyecto.....	38
4.1.13	Asunciones del proyecto.....	38
4.1.14	Riesgos del proyecto	38
4.1.15	Requisitos de aprobación del proyecto	39
4.2	Plan de gestión del alcance.....	40
4.2.1	Descripción de gestión del alcance.....	40
4.2.2	Descripción del alcance del producto.....	40
4.2.3	Criterios de aceptación del producto.....	41
4.2.4	Entregables del proyecto	41
4.2.5	Exclusiones del proyecto	41
4.2.6	Restricciones del proyecto	42
4.2.7	Supuestos del proyecto.....	42
4.2.8	Estructura de desglose del trabajo (EDT).	42
4.3	Plan de gestión del cronograma.....	44
4.3.1	Descripción de gestión del cronograma	44

4.3.1.1	Definir las actividades	44
4.3.1.2	Secuenciar las actividades.....	44
4.3.1.3	Estimar los recursos de las actividades.....	44
4.3.1.4	Estimar la duración de las actividades	45
4.3.1.5	Desarrollar el cronograma	45
4.3.2	Hitos del cronograma.....	46
4.3.3	Estructura de desglose de recursos	47
4.4	Plan de gestión del costo.	48
4.4.1	Descripción de gestión del costo.....	48
4.4.2	Nivel de precisión de los costos	49
4.4.3	Unidades de medida	49
4.4.4	Enlaces con procedimientos de la organización.....	49
4.4.5	Umbrales de control.....	49
4.4.5.1	Variación SPI	50
4.4.5.2	Variación CPI	50
4.4.6	Reglas del valor ganado	50
4.5	Plan de gestión de calidad	52
4.5.1	Descripción de gestión de calidad.....	52
4.5.2	Sistema de calidad.....	52
4.5.2.1	Estructura organizacional.....	52
4.5.2.2	Roles y responsabilidades	53
4.5.2.3	Documentación	54
4.5.2.4	Procesos	56
4.5.1.5	Recursos.....	56
4.5.3	Gestión de calidad	57
4.5.3.1	Aseguramiento de calidad.....	57

4.5.3.2	Plan de mejoras del proceso	58
4.5.3.3	Control de calidad	58
4.6	Plan de gestión de personal.....	61
4.6.1	Roles y responsabilidades	61
4.6.2	Organigrama del proyecto.....	66
4.6.3	Proceso de adquisición del personal.....	67
4.6.4	Criterios de liberación del personal	67
4.6.5	Necesidades de capacitación del personal	68
4.6.6	Políticas de reconocimientos y recompensas.....	69
4.6.7	Normas de cumplimiento	69
4.6.8	Estrategias de seguridad del personal	70
4.7	Plan de gestión de las comunicaciones.....	71
4.7.1	Análisis de interesados en el proyecto	71
4.7.2	Requisitos de información de los interesados	71
4.7.3	Información que será comunicada	71
4.7.4	Responsables de distribuir la información.....	72
4.7.5	Personas que recibirán la información	73
4.7.6	Métodos o tecnologías para transmitir la información	73
4.7.7	Frecuencia de comunicación	73
4.7.8	Proceso de escalamiento.....	74
4.7.9	Actualizaciones del plan de gestión de las comunicaciones.....	75
4.8	Plan de gestión de riesgos	76
4.8.1	Descripción de gestión de riesgos	76
4.8.2	Roles y responsabilidades	77
4.8.3	Calendario	78
4.8.4	Categorías de riesgos.....	79

4.8.5	Definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos	79
4.8.6	Matriz de probabilidad e impacto:	80
4.8.8	Seguimiento.....	81
4.9	Plan de gestión de las adquisiciones.....	83
4.9.1	Descripción de gestión de las adquisiciones	83
4.9.2	Plan de gestión del contrato.....	84
4.9.2.1	Revisión de rendimiento realizado por el comprador	84
4.9.2.2	Auditorias de adquisiciones.....	85
4.9.3	Documentos de adquisiciones estandarizados	85
4.9.4	Restricciones y asunciones.....	86
4.9.5	Decisiones de fabricación propia o compra.....	86
4.9.6	Tipos de contratos a utilizar	88
4.9.7	Hitos	88
4.9.8	Vendedores precalificados.....	88
4.9.9	Métricas	89

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

PLANOS

ANEXOS

- A Plan de gestión del alcance.
 - A.1 Diccionario del EDT
- B Plan de gestión del cronograma.
 - B.1 Sistema de control de cambios del cronograma.
 - B.2 Calendario de recursos.
 - B.3 Lista de actividades y atributos de la actividades.
 - B.4 Requisitos de recursos de las actividades.
 - B.5 Cronograma del proyecto.
- C Plan de gestión de costos.

- C.1 Sistema de control de cambios al presupuesto.
- C.2 Estimaciones de costos de las actividades.
- C.3 Línea base de costo.
- D Plan de gestión de calidad.
 - D.1 Matriz de procesos de calidad.
 - D.2 Métricas de calidad.
 - D.3 Lista de control de calidad.
- E Anexos al plan de gestión de recursos humanos.
 - E.1 Matriz de roles y responsabilidades (RAM) de alto nivel.
 - E.2 Diagrama de proceso para la obtención de personal.
- F Anexos al plan de las comunicaciones.
 - F.1 Matriz de análisis de interesados.
 - F.2 Matriz de comunicaciones.
 - F.3 Reuniones del proyecto.
- G Anexos al plan de gestión de riesgos.
 - G.1 Estructura de desglose del riesgo.
 - G.2 Registro de riesgos (Identificación y priorización).
 - G.3 Registro de riesgos (Estrategias y respuestas).
- H Anexos al plan de gestión de las adquisiciones.
 - H.1 Enunciado del trabajo relativo a la adquisición (SOW).
 - H.1.1 Enunciado del trabajo de revestimiento de tanques.
 - H.1.2 Enunciado del trabajo de pruebas de calidad.
 - H.2 Formato de evaluación de vendedores.
 - H.3 Formato de solicitud de propuesta (RFP).
 - H.4 Formato de solicitud de cotización (RFQ).

PROLOGO

El presente informe tiene por finalidad aplicar la guía del PMBOK a un proyecto específico, con el propósito de que se tenga un ejemplo completo y simple de cómo aplicar las técnicas y herramientas más comunes de la guía, se describe a continuación como ha sido dividido el informe.

Capítulo I, es la parte introductoria donde se da un panorama general del informe, sus antecedentes y objetivos.

Capítulo II, en este capítulo se expone los conceptos básicos de la dirección de proyectos tal como lo define la guía del PMBOK, dado una base para el entendimiento del desarrollo de la aplicación al proyecto ejemplo.

Capítulo III, se describe de manera general los tanques agitadores que viene a ser el producto del proyecto a gestiona, esto permite entender que es lo que se va a producir en el proyecto.

Capítulo IV, es en si el desarrollo de la gestión del proyecto en la fase de planificación, se desarrolla todos los planes que pertenecen al plan para la dirección del proyecto, que es en si el conjunto de todos ellos. Cada plan de gestión incluye una serie de tablas, listas y gráficos los cuales por motivos de limitación de páginas han pasado a formar parte de los anexos, con esto se tiene un desarrollo simple y completo de un proyecto planificado con el enfoque de la guía del PMBOK.

Conclusiones, aquí se sintetiza las conclusiones que se determina al planificar un proyecto en base a la guía del PMBOK.

La bibliografía, planos y anexos complementan el tema del informe.

Es importante mencionar que por motivos de autorización se ha renombrado los nombres reales de la empresa minera y la empresa ejecutora.

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1 Generalidades

La dirección de proyectos es un tema aun nuevo en nuestro país, pensé a que ya tiene décadas de concepción y evolución, es frecuente que los proyectos no sean bien llevados, y sobresalga del margen de tiempo, costo, y alcance, también la calidad se ve afectadas por una inadecuada dirección del proyecto, es común que los ingenieros que realizan la ingeniería de detalle de los proyectos no estén presentes en la ejecución de los mismo, o pasen a formar parte de la supervisión, el ingeniero que estará a cargo de la ejecución tiene que juntar la piezas del rompecabezas para sobrellevar el proyecto, y si no tiene conocimientos de gestión es muy probable que el proyecto no tenga éxito. Los errores que suelen presentarse en un proyecto, ya sea de ingeniería o de ejecución no siempre son asumidos por los responsables directos y todo recae en el ingeniero a cargo del mismo es decir en el director del proyecto, si dicha persona no ha tomado las medidas del caso, o realizado la documentación necesaria, tendrá que asumir y dar solución a los problemas existente.

En nuestro país son pocas las empresas que tienen una organización orientada a proyectos y las pocas que hay es de carácter incipientes y con poca fuerza. La guía de PMBOK, es un manual que si bien es cierto ha sido hecho para dirigir proyectos de gran envergadura, sus herramientas son validas para cualquier tipo de proyecto, al fin y al cabo es una guía y es el director de proyecto es quién

decide como llevara el proyecto y que herramientas utilizara para tal fin, el marco en que ha sido desarrollando la guía es para una organización orientada a proyectos, sin embargo la que no lo son pueden utilizar la guía de la mejor manera posible.

El proyecto en el cual se aplicara la guía del PMBOK es un proyecto que se desarrolla en el marco de un proyecto amplio y cuyos involucrados son muchos, la documentación exigida por la supervisión (empresa tercera contratada por el cliente), es de vital importancia ya que sin ella no es posible ningún tipo de ejecución, esto conlleva a una mayor organización ideal para la aplicación de la guía. La realización del proceso de fabricación y montaje de los tanques necesita la subcontratación de otra empresa por parte de la empresa ejecutora, a eso sumado el tiempo en que el cliente exige sea terminada la obra, enriquece la aplicación de la guía del PMBOK.

1.2 Antecedentes

El proyecto se presenta en el marco de un proyecto más amplio para una minera, consistente en la instalación de eliminación de relaves dentro de sus límites de propiedad. Se pretende que los residuos deberán ser transportados de la planta de concentración a un área donde las escombreras se pueden espesar con un espesante nuevo, entonces transmitirse a una nueva estación de alta presión de bombeo que proporcionará el flujo y la presión necesaria para el nuevo oleoducto transportando los residuos al sitio de eliminación propuesta. El proceso también posee un sistema de recuperación de agua a la planta de concentración.

La ejecución de todo el proceso, requiere la instalación de una serie de equipos, estructuras y tuberías, los tanques a fabricar y montar en sitio, forman partes de esta serie de equipos. Estos tanques consisten; en tres tanques agitadores que mezclan y envían el producto residual a la estación bombeo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

Gestionar el proyecto: Fabricación y montaje de tanques agitadores, a estación de bombeo para relaves espesados en unidad minera; de tal manera de exponer y conocer los beneficios de la gestión al utilizar la guía del PMBOK, desarrollando las nueve áreas del conocimiento de la dirección de proyectos en los grupos de procesos de iniciación y planificación.

1.3.2 Objetivos específicos

Exponer de manera simple y concisa los fundamentos de la dirección de proyectos.

Aplicar dichos fundamentos de dirección de proyectos en un proyecto específico.

Desarrollar las nueve áreas del conocimiento de dirección de proyectos según la guía del PMBOK, en las cuales están incluido sus factores que conllevan al éxito del mismo, de tal manera que sirva como una guía simple para el desarrollo de cualquier proyecto.

1.4 Justificación

Planificar un proyecto de tal manera de lograr el éxito del mismo, teniendo un control de todos sus factores: alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones.

1.5 Alcances

El presente trabajo, desarrolla el marco teórico de la dirección de proyecto aplicando las nueve áreas de conocimiento para un proyecto específico, dichas áreas a saber son: Gestión de la integración, gestión del alcance, gestión de tiempo, gestión de costos, gestión de calidad, gestión de recursos humanos, gestión de las comunicaciones, gestión de los riesgos, gestión de adquisición, desarrollando para cada área un plan de gestión, a excepción de la gestión de la integración, que es dada por el acta de constitución y el plan para la dirección del proyecto; este último consistente en la agrupación de todos los planes mencionados.

Se desarrolla los procesos que son necesarios en cada área del conocimiento, más no los 42 procesos expuestos en el PMBOK.

La gestión de proyecto es elaborado orientado al contratista.

El proyecto: fabricación y montaje de tanques agitadores, a estación de bombeo para transporte de relaves espesados en unidad minera, abarca el habilitador, armado, soldeo y revestimiento de 3 tanques agitadores ubicados en la unidad minera; excluyendo la adquisición y montaje del agitador y motorreductor.

1.6 Limitaciones

Este trabajo no está orientado al diseño de los tanques, ni su proceso de selección como equipo en la instalación del proceso de la planta minera, es decir no desarrolla una ingeniería básica, ni de detalle.

CAPITULO II

FUNDAMENTO DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS SEGÚN EL PMBOK

2.1 Definición de un proyecto

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.

Todo proyecto crea un producto, servicio o resultado único. Aunque puede haber elementos repetitivos en algunos entregables del proyecto, esta repetición no altera la unicidad fundamental del trabajo del proyecto.

2.2 Definición de la dirección de proyectos

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 42 procesos de la dirección de proyectos, agrupados lógicamente, que conforman los 5 grupos de procesos. Estos 5 grupos de procesos son: Iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre.

Dirigir un proyecto por lo general implica:

Identificar requisitos.

Abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados según se planifica y efectúa el proyecto.

Equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que se relacionan, entre otros aspectos, con: el alcance, la calidad, el cronograma, el presupuesto, los recursos, el riesgo.

La relación entre los factores es tal que si alguno de ellos cambia, es probable que al menos otro se vea afectado. Dada la posibilidad de cambios, el plan para la dirección del proyecto es iterativo y su elaboración es gradual a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

2.3 Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida del proyecto es un conjunto de fases del mismo, generalmente secuenciales y en ocasiones superpuestas, cuyo nombre y número se determinan por las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones que participan en el proyecto, la naturaleza propia del proyecto y su área de aplicación.

2.3.1 Características del ciclo de vida del proyecto

Los proyectos varían en tamaño y complejidad. Todos los proyectos, sin importar cuán pequeños o grandes, o cuán sencillos o complejos sean, pueden configurarse dentro de la siguiente estructura del ciclo de vida (véase la Figura 2.1):

Inicio,

Organización y preparación,

Ejecución del trabajo y

Cierre.

A menudo se hace referencia a esta estructura genérica del ciclo de vida durante las comunicaciones con la alta dirección u otras entidades menos familiarizadas con los detalles del proyecto. Esta perspectiva general puede proporcionar un marco de referencia común para comparar proyectos, incluso si son de naturaleza diferente.

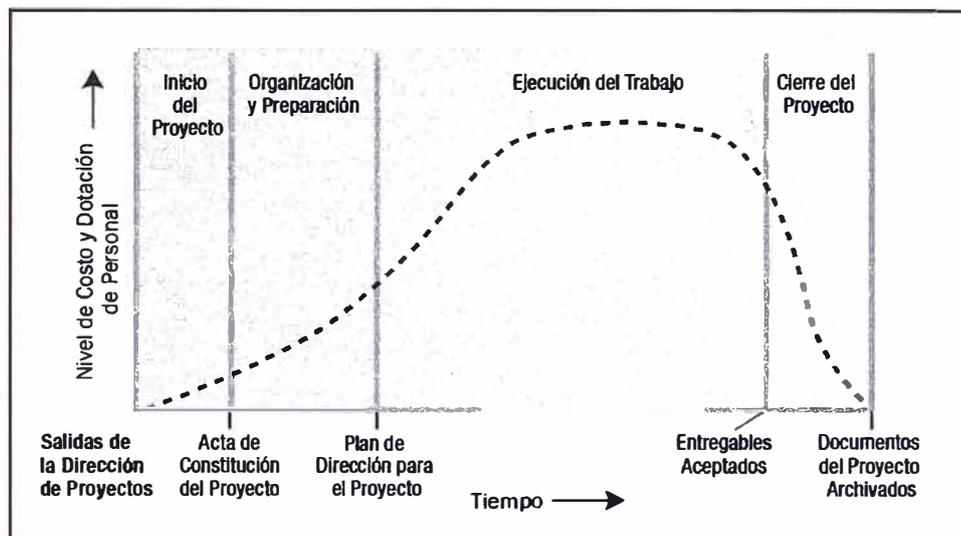


Figura 2.1. Niveles típico de costo y dotación de personal durante el ciclo de vida del proyecto.

2.3.2 Relaciones entre el ciclo de vida del producto y del proyecto

El ciclo de vida del producto consta de fases del producto generalmente secuenciales y no superpuestas, y que se determinan en función de las necesidades de fabricación y control de la organización. La última fase del ciclo de vida del producto, para el producto mismo, es por lo general su retiro. Normalmente, el ciclo de vida del proyecto está contenido dentro de uno o más ciclos de vida del producto. Debe tenerse cuidado en diferenciar el ciclo de vida del proyecto del ciclo de vida del producto. Todos los proyectos tienen un propósito u objetivo, pero en

aquellos casos donde el objetivo es un servicio o resultado, puede haber un ciclo de vida para el servicio o resultado, pero no un ciclo de vida del producto.

La Figura 2.2 ilustra el ciclo de vida del producto que comienza con el plan de negocio, pasa por la idea, hasta llegar al producto, las operaciones y la retirada del producto.

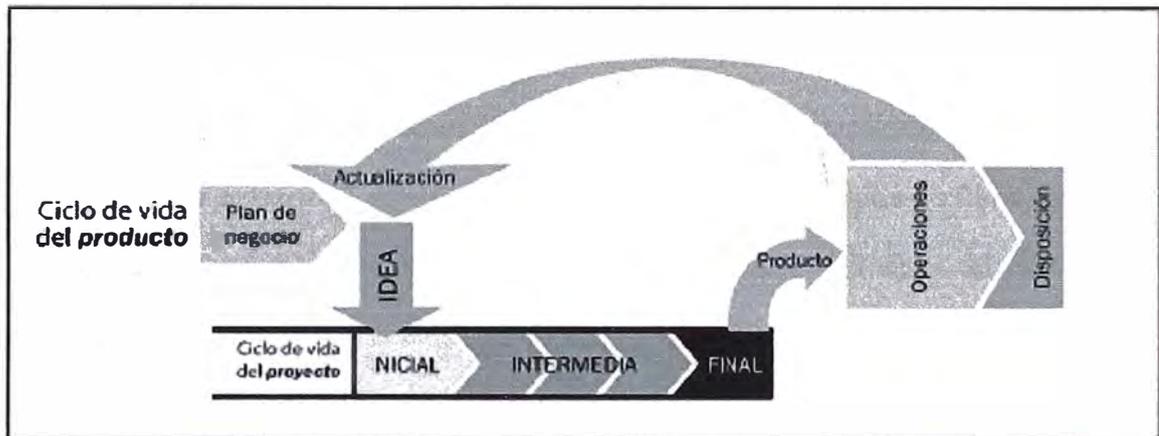


Figura 2.2. Relación entre el ciclo de vida del producto y el ciclo de vida del proyecto.

2.3.3 Fases del proyecto

Las fases del proyecto son divisiones dentro del mismo proyecto, donde es necesario ejercer un control adicional para gestionar eficazmente la conclusión de un entregable mayor. Las fases del proyecto suelen completarse de manera secuencial, pero en determinadas situaciones de un proyecto pueden superponerse. Por su naturaleza de alto nivel, las fases del proyecto constituyen un elemento del ciclo de vida del proyecto. Una fase del proyecto no es un grupo de procesos de dirección de proyectos.

La estructuración en fases permite la división del proyecto en subconjuntos lógicos para facilitar su dirección, planificación y control. El número de fases, la

necesidad de establecer fases y el grado de control aplicado dependen del tamaño, la complejidad y el impacto potencial del proyecto. Independientemente de la cantidad de fases que compongan un proyecto, todas ellas poseen características similares:

Cuando las fases son secuenciales, el cierre de una fase termina con cierta forma de transferencia o entrega del trabajo producido como el entregable de la fase.

El trabajo tiene un enfoque único que difiere del de cualquier otra fase. Esto involucra a menudo diferentes organizaciones y conjuntos de habilidades.

Para alcanzar con éxito el objetivo o entregable principal de la fase, se requiere un grado adicional de control.

La gobernabilidad del proyecto proporciona un método integral y coherente de controlar el proyecto y asegurar el éxito. El enfoque de la gobernabilidad del proyecto debe describirse en el plan para la dirección del proyecto. La gobernabilidad de un proyecto debe integrarse al contexto más amplio del programa o de la organización que lo patrocina.

Las fases tienen tres tipos básicos de relaciones:

Una relación secuencial, donde una fase sólo puede iniciarse una vez que se completa la fase anterior.

Una relación de superposición, donde una fase se inicia antes de que finalice la anterior.

Una relación iterativa, donde en un momento dado sólo se planifica una fase y la planificación de la siguiente se efectúa conforme avanzan el trabajo y los entregables de la fase actual.

2.4 Rol del director del proyecto

El director del proyecto es la persona asignada por la organización ejecutante para alcanzar los objetivos del proyecto. El rol del director del proyecto es diferente del de un gerente funcional o del de un gerente de operaciones. Por lo general, el gerente funcional se dedica a la supervisión gerencial de un área técnica o administrativa, mientras que los gerentes de operaciones son responsables de una faceta del negocio básico.

El director del proyecto requiere de las habilidades específicas a un área y de las competencias generales en materia de gestión requeridas para el proyecto, además requiere de las siguientes características:

- Conocimiento. Se refiere a lo que director del proyecto sabe sobre la dirección de proyectos.
- Desempeño. Se refiere a lo que el director del proyecto puede hacer o lograr si aplica los conocimientos en dirección de proyectos.
- Personal. Se refiere a la manera en que el director del proyecto se comporta cuando ejecuta el proyecto o actividades relacionadas. La capacidad personal abarca actitudes, características básicas de la personalidad y liderazgo (la capacidad de guiar al equipo de un proyecto mientras se cumplen los objetivos del proyecto y se equilibran las restricciones del mismo).

2.5 Interesados

Los interesados son personas u organizaciones (por ejemplo, clientes, patrocinadores, la organización ejecutante o el público), que participan activamente en el proyecto, o cuyos intereses pueden verse afectados positiva o negativamente por la ejecución o terminación del proyecto. Los interesados también pueden ejercer influencia sobre el proyecto, los entregables y los miembros del equipo. El

equipo de dirección del proyecto debe identificar tanto a los interesados internos como externos, con objeto de determinar los requisitos del proyecto y las expectativas de todas las partes involucradas. Más aún, el director del proyecto debe gestionar la influencia de los diversos interesados con relación a los requisitos del proyecto, para asegurar un resultado exitoso.

La Figura 2.3 muestra la relación entre el proyecto, el equipo del proyecto y otros interesados habituales.



Figura 2.3. Relación entre los interesados y el proyecto.

2.6 Influencias de la organización en la dirección de proyectos

La cultura, estilo y estructura de la organización influyen en la forma en la que los proyectos son ejecutados. El grado de madurez de la dirección de proyectos de una organización, así como sus sistemas de dirección de proyectos, también pueden influenciar el proyecto. Cuando en el proyecto participan entidades externas, como resultado de una unión temporal de empresas o de un convenio para un proyecto determinado, el proyecto recibirá la influencia de más de una empresa.

2.6.1 Culturas y estilos de la organización

Las culturas y estilos pueden tener una fuerte influencia en la capacidad del proyecto de alcanzar sus objetivos. Las culturas y estilos se conocen habitualmente como “normas culturales”. Las “normas” incluyen un conocimiento común sobre qué enfoque abordar para la realización del trabajo, qué medios se consideran aceptables para este fin y quién tiene influencia para facilitarlos.

Muchas organizaciones han desarrollado culturas únicas que se manifiestan de diferentes maneras, entre las que se incluyen:

- Visiones, valores, normas, creencias y expectativas compartidas,
- Políticas, métodos y procedimientos,
- Percepción de las relaciones de autoridad, y
- Ética laboral y horario de trabajo.

2.6.2 Estructura de la organización

La estructura de la organización es un factor ambiental de la empresa que puede afectar la disponibilidad de recursos e influir en el modo de dirigir los proyectos. Las estructuras abarcan desde una estructura funcional hasta una estructura orientada a proyectos, con una variedad de estructuras matriciales entre ellas. La Figura 2.4 muestra las características clave de los principales tipos de estructuras de la organización relacionadas con los proyectos.

Estructura de la Organización Características del Proyecto	Funcional	Matricial			Orientada a Proyectos
		Matricial Débil	Matricial Equilibrada	Matricial Fuerte	
Autoridad del Director del Proyecto	Poca o Ninguna	Limitada	Baja a Moderada	Moderada a Alta	Alta a Casi Total
Disponibilidad de recursos	Poca o Ninguna	Limitada	Baja a Moderada	Moderada a Alta	Alta a Casi Total
Quién controla el Presupuesto del Proyecto	Gerente Funcional	Gerente Funcional	Mixta	Director del Proyecto	Director del Proyecto
Rol del Director del Proyecto	Dedicación Parcial	Dedicación Parcial	Dedicación Completa	Dedicación Completa	Dedicación Completa
Personal Administrativo de la Dirección de Proyectos	Dedicación Parcial	Dedicación Parcial	Dedicación Parcial	Dedicación Completa	Dedicación Completa

Figura 2.4. Cuadro de influencias de la organización en los proyectos.

2.7 Procesos de la Dirección de Proyectos para un Proyecto

Un proceso es un conjunto de acciones y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido. Cada proceso se caracteriza por sus entradas, por las herramientas y técnicas que puedan aplicarse y por las salidas que se obtienen.

Los procesos de dirección de proyectos aseguran que el proyecto avance de manera eficaz durante toda su existencia. Estos procesos incluyen las herramientas y técnicas involucradas en la aplicación de las habilidades y capacidades que se describen en las Áreas de conocimiento.

Los procesos de dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (o grupos de procesos):

Grupo del Proceso de Iniciación. Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente,

mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase.

Grupo del Proceso de Planificación. Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto.

Grupo del Proceso de Ejecución. Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo.

Grupo del Proceso de Seguimiento y Control. Aquellos procesos requeridos para dar seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.

Grupo del Proceso de Cierre. Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

La naturaleza integradora de la dirección de proyectos requiere que el Grupo del Proceso de Seguimiento y Control interactúe con los otros grupos de procesos, como se muestra en la Figura 2.5.

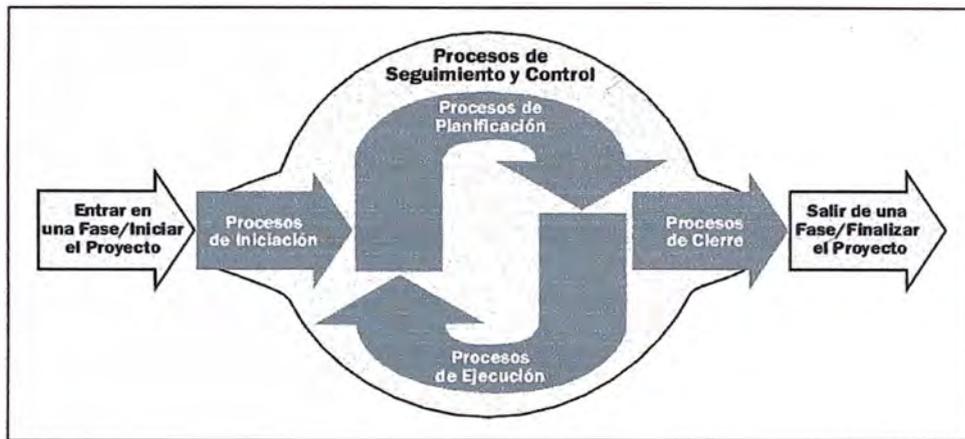


Figura 2.5. Grupos de procesos de la dirección de proyectos.

Los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos se vinculan entre sí a través de los resultados que producen. Los grupos de procesos rara vez son eventos diferenciados o únicos; son actividades superpuestas que tienen lugar a lo largo de todo el proyecto.

La Figura 2.6 ilustra cómo interactúan los grupos de procesos y muestra el nivel de superposición en distintas etapas. Cuando el proyecto está dividido en fases, los grupos de procesos interactúan dentro de cada fase.

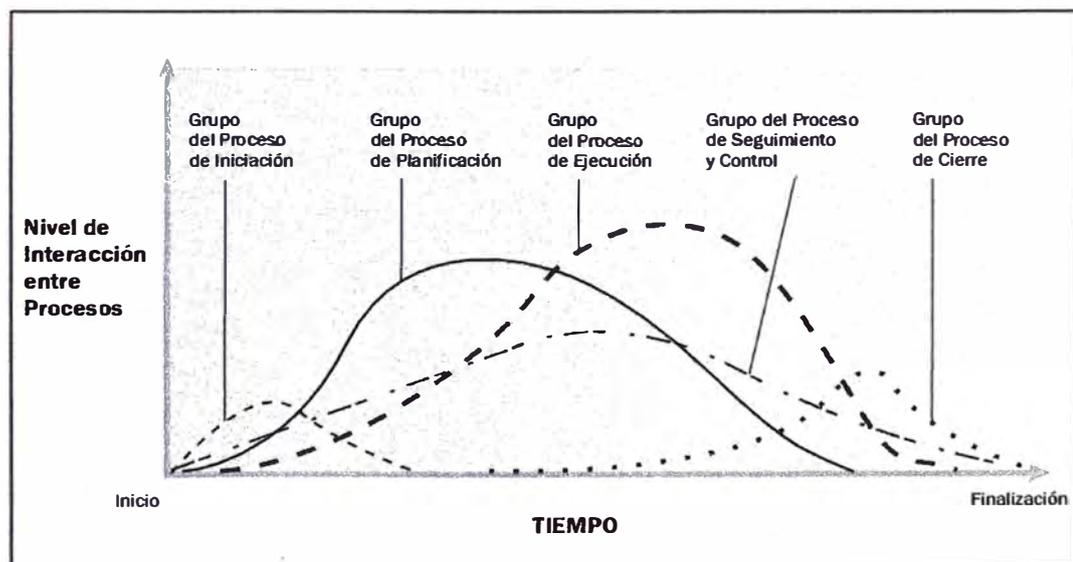


Figura 2.6. Los grupos de procesos interactúan en una Fase o Proyecto.

La Figura 2.7 refleja la correspondencia entre los 42 procesos de dirección de proyectos con los 5 grupos de procesos de dirección de proyectos y las 9 Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. Los procesos de la dirección de proyectos se muestran en el grupo de procesos en el cual ocurre la mayor parte de la actividad.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo del Proceso de Iniciación	Grupo del Proceso de Planificación	Grupo del Proceso de Ejecución	Grupo del Proceso de Seguimiento y Control	Grupo del Proceso de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar el Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Recopilar Requisitos 5.2 Definir el Alcance 5.3 Crear la EDT		5.4 Verificar el Alcance 5.5 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		6.1 Definir las Actividades 6.2 Secuenciar las Actividades 6.3 Estimar los Recursos de las Actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costos del Proyecto		7.1 Estimar los Costos 7.2 Determinar el Presupuesto		7.3 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Realizar el Control de Calidad	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Desarrollar el Plan de Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Gestionar el Equipo del Proyecto		
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto	10.1 Identificar a los Interesados	10.2 Planificar las Comunicaciones	10.3 Distribuir la Información 10.4 Gestionar las Expectativas de los Interesados	10.5 Informar el Desempeño	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Monitorear y Controlar los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Administrar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones

Figura 2.7. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento.

2.8 Propósito de la Guía del PMBOK

La Guía del PMBOK identifica ese subconjunto de fundamentos de la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas. “Generalmente reconocido” significa que los conocimientos y prácticas descritos se aplican a la mayoría de los proyectos, la mayor parte del tiempo, y que existe consenso sobre su valor y utilidad. “Buenas prácticas” significa que se está de acuerdo, en general, en que la aplicación de estas habilidades, herramientas y técnicas puede aumentar las posibilidades de éxito de una amplia variedad de proyectos. Buenas prácticas no significa que el conocimiento descrito deba aplicarse siempre de la misma manera en todos los proyectos; la organización y/o el equipo de dirección del proyecto son responsables de establecer lo que es apropiado para un proyecto determinado.

La *Guía del PMBOK®* también proporciona y promueve un vocabulario común en el ámbito de la profesión de la dirección de proyectos, para analizar, escribir y aplicar conceptos de la dirección de proyectos. Un vocabulario estándar es un elemento esencial en toda disciplina profesional.

El Project Management Institute (PMI) considera la norma como una referencia fundamental en el ámbito de la dirección de proyectos para sus certificaciones y programas de desarrollo profesional.

En su carácter de referencia fundamental, esta norma no está completa ni abarca todos los conocimientos. Se trata de una guía, más que de una metodología. Se pueden usar diferentes metodologías y herramientas para implementar el marco de referencia.

2.9 Resumen de las Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos

2.9.1 Gestión de la Integración del Proyecto

La Gestión de la Integración del Proyecto incluye los procesos y las actividades necesarias para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, articulación, así como las acciones integradoras que son cruciales para la terminación del proyecto, la gestión exitosa de las expectativas de los interesados y el cumplimiento de los requisitos.

Los procesos de Gestión de la Integración del Proyecto incluyen:

Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto: Es el proceso que consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase y documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados.

Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto: Es el proceso que consiste en documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios.

Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto: Es el proceso que consiste en ejecutar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto para cumplir con los objetivos del mismo.

Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto: Es el proceso que consiste en monitorear, revisar y regular el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto.

Realizar el Control Integrado de Cambios: Es el proceso que consiste en revisar todas las solicitudes de cambios, aprobar los cambios y gestionar los cambios a los entregables, a los activos de los procesos de la organización, a los documentos del proyecto y al plan para la dirección del proyecto.

Cerrar Proyecto o Fase: Es el proceso que consiste en finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos de dirección de proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

2.9.2 Gestión del Alcance del Proyecto

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completarlo con éxito. El objetivo principal de la Gestión del Alcance del Proyecto es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto. Los procesos de Gestión del Alcance del Proyecto incluyen:

Recopilar Requisitos: Es el proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto.

Definir el Alcance: Es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.

Crear la EDT: Es el proceso que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.

Verificar el Alcance: Es el proceso que consiste en formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado.

Controlar el Alcance: Es el proceso que consiste en monitorear el estado del alcance del proyecto y del producto, y en gestionar cambios a la línea base del alcance.

2.9.3 Gestión del Tiempo del Proyecto

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para gestionar la finalización del proyecto a tiempo. Los procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto incluyen:

Definir las Actividades: Es el proceso que consiste en identificar las acciones específicas a ser realizadas para elaborar los entregables del proyecto.

Secuenciar las Actividades: Es el proceso que consiste en identificar y documentar las interrelaciones entre las actividades del proyecto.

Estimar los Recursos de las Actividades: Es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad.

Estimar la Duración de las Actividades: Es el proceso que consiste en establecer aproximadamente la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar cada actividad con los recursos estimados.

Desarrollar el Cronograma: Es el proceso que consiste en analizar el orden de las actividades, su duración, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto.

Controlar el Cronograma: Es el proceso por el que se da seguimiento al estado del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar cambios a la línea base del cronograma.

2.9.4 Gestión de los Costos del Proyecto

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Los procesos de Gestión de los Costos del Proyecto incluyen:

- Estimar los Costos: Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.
- Determinar el Presupuesto: Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.
- Controlar los Costos: Es el proceso que consiste en monitorear la situación del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar cambios a la línea base de costo.

2.9.5 Gestión de la Calidad del Proyecto

La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda. Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto incluyen:

- Planificar la Calidad: Es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.

- Realizar el Aseguramiento de Calidad: Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las medidas de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad apropiadas y las definiciones operacionales.
- Realizar el Control de Calidad: Es el proceso por el que se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.

2.9.6 Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está conformado por aquellas personas a las que se les han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. Los procesos de Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluyen:

Desarrollar el Plan de Recursos Humanos: Es el proceso por el cual se identifican y documentan los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, y se crea el plan para la dirección de personal.

Adquirir el Equipo del Proyecto: Es el proceso por el cual se confirman los recursos humanos disponibles y se forma el equipo necesario para completar las asignaciones del proyecto.

- **Desarrollar el Equipo del Proyecto:** Es el proceso que consiste en mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.
- **Dirigir el Equipo del Proyecto:** Es el proceso que consiste en dar seguimiento al desempeño de los miembros del equipo, proporcionar

retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto.

2.9.7 Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos. Los procesos de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluyen:

Identificar a los Interesados: Es el proceso que consiste en identificar a todas las personas u organizaciones que reciben el impacto del proyecto, y en documentar información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del proyecto.

Planificar las Comunicaciones: Es el proceso para determinar las necesidades de información de los interesados en el proyecto y para definir cómo abordar las comunicaciones.

Distribuir la Información: Es el proceso para poner la información relevante a disposición de los interesados en el proyecto, de acuerdo con el plan establecido.

Gestionar las Expectativas de los Interesados: Es el proceso que consiste en comunicarse y trabajar en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas conforme se presentan.

Informar el Desempeño: Es el proceso de recopilación y distribución de la información sobre el desempeño, incluidos los informes de estado, las mediciones del avance y las proyecciones.

2.9.8 Gestión de los Riesgos del Proyecto

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en un proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto. Los procesos de Gestión de los Riesgos del Proyecto incluyen:

Planificar la Gestión de Riesgos: Es el proceso por el cual se define cómo realizar las actividades de gestión de los riesgos para un proyecto.

Identificar los Riesgos: Es el proceso por el cual se determinan los riesgos que pueden afectar el proyecto y se documentan sus características.

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos: Es el proceso que consiste en priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto de dichos riesgos.

Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos: Es el proceso que consiste en analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.

Planificar la Respuesta a los Riesgos: Es el proceso por el cual se desarrollan opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

Monitorear y Controlar los Riesgos: Es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los riesgos, se rastrean los riesgos identificados, se monitorean los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa el proceso de riesgos a través del proyecto.

2.9.9 Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto a fin de realizar el trabajo. La Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluye los procesos de gestión del contrato y de control de cambios necesarios para desarrollar y administrar contratos u órdenes de compra emitidas por miembros autorizados del equipo del proyecto.

Los procesos de Gestión de las Adquisiciones del Proyecto incluyen:

Planificar las Adquisiciones: Es el proceso de documentar las decisiones de compra para el proyecto; se especifica el enfoque y se identifican los posibles vendedores.

Efectuar las Adquisiciones: Es el proceso de obtener respuestas de los vendedores, seleccionar un vendedor y adjudicar un contrato.

Administrar las Adquisiciones: Es el proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones, monitorear la ejecución de los contratos, y efectuar cambios y correcciones según sea necesario.

Cerrar las Adquisiciones: Es el proceso de finalizar cada adquisición para el proyecto.

CAPITULO III

DESCRIPCION GENERAL DE LOS TANQUES AGITADORES

3.1 Descripción general

Los tanques agitadores sirven para mezclar la pulpa (relave+agua) cuyo relave es de cobre con densidad de 1.8 Tm/m^3 , son de tipo abierto de fondo plano con dimensiones $\varnothing 8.0 \text{ DI} \times 9.0 \text{ m}$, poseen 4 deflectores cada uno; los cuales permiten mantener un nivel de fluido uniforme independientemente de la velocidad de rotación del agitador, evitando la formación de un vórtice a una velocidad alta de rotación.

La pulpa es agitada mediante un agitador formado por el eje y 2 impulsores de 4 alabes inclinados cada uno, dicho agitador recibe la fuerza motriz mediante un acoplamiento de un motoreductor. Ver la Figura 3.1.

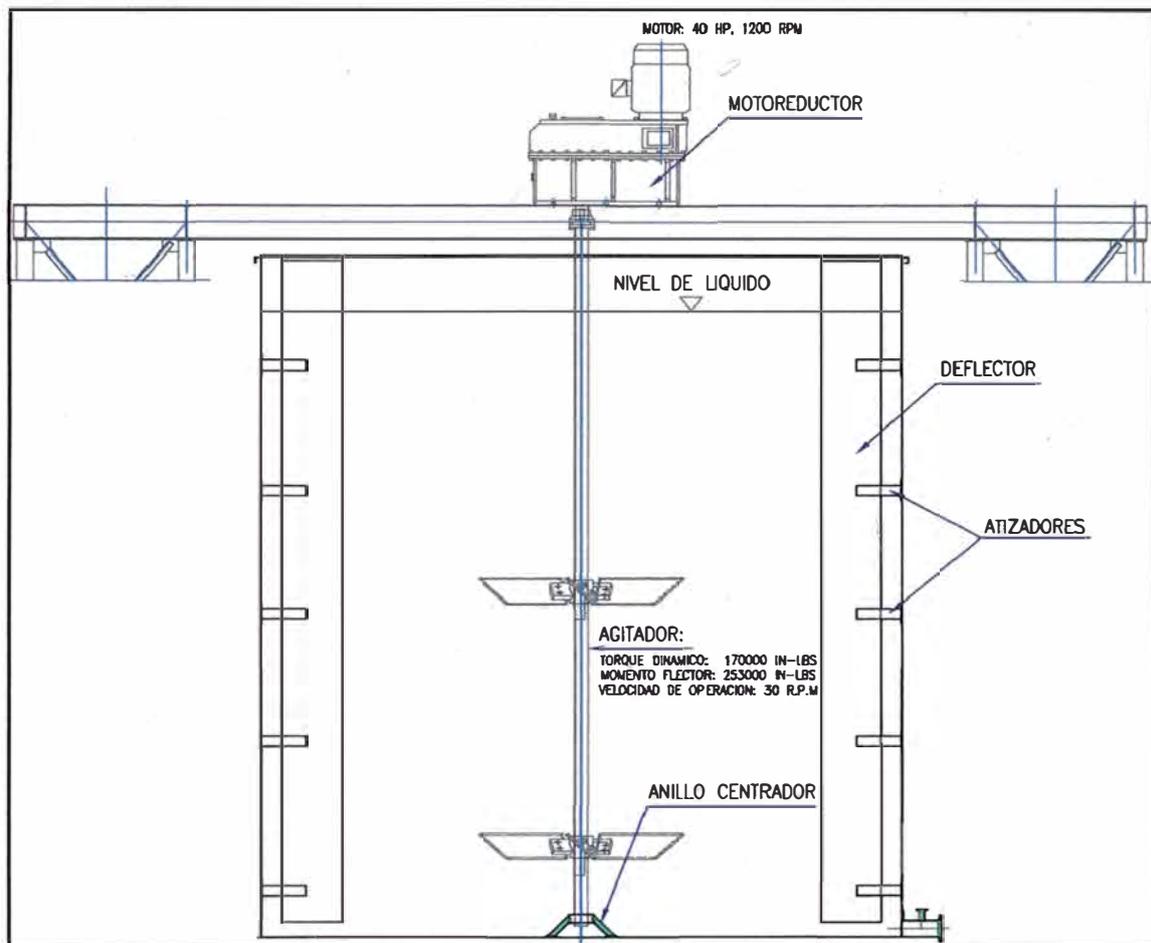


Figura 3.1. Tanque agitador

La forma inclinada de los alabes del agitador genera el tipo de movimiento producido en turbinas de flujo axial, de la forma en que se muestra en la siguiente Figura 3.2.

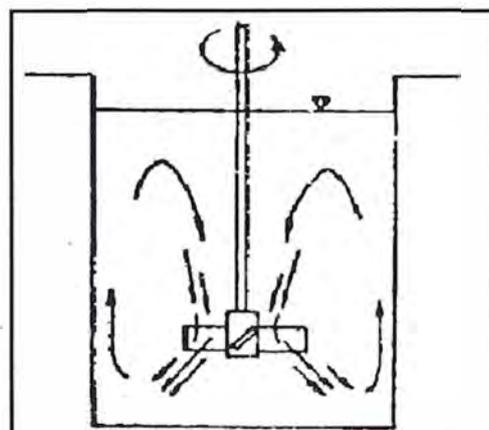


Figura 3.2. Movimiento dentro del tanque.

3.2 Fondo y casco

El fondo y el casco es de material Acero ASTM A36 fabricados con planchas de 5'x20' (1.5x6.0 m), el fondo tiene un espesor de plancha de 5/16". Los espesores de planchas del casco varían de acuerdo a los anillos indicados en la Figura 3.3 y Tabla 3.1.

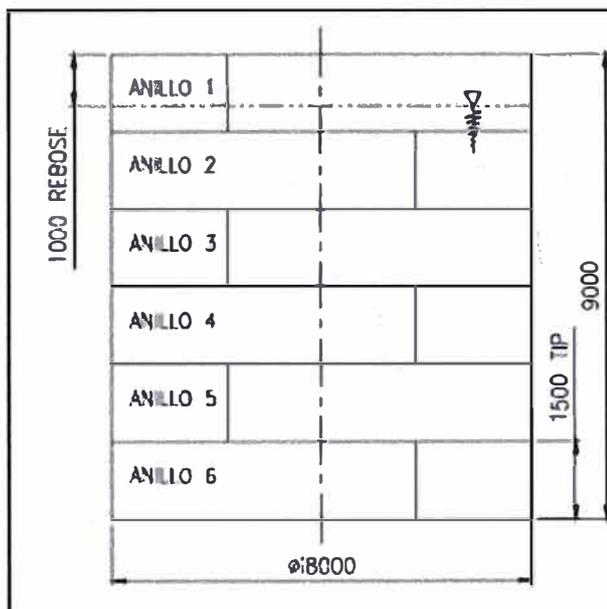


Figura 3.3. Disposición de los anillos.

Tabla 3.1. Espesores de los anillos del tanque agitador.

	H (mts)	td Real
Anillo 1	1.47	1/4" (6.4)
Anillo 2	1.50	1/4" (6.4)
Anillo 3	1.50	1/4" (6.4)
Anillo 4	1.50	5/16" (8)
Anillo 5	1.50	5/16" (8)
Anillo 6	1.50	5/16" (8)

Los espesores de los anillos han sido calculados para una tolerancia por corrosión de 3 mm.

El casco cuenta en la parte superior con un anillo de refuerzo de ángulo de L 3" x 3" x 1/4", colocado como se indicada en la Figura 3.4.

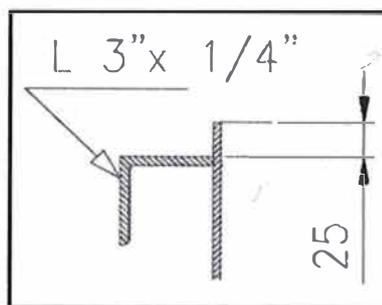


Figura 3.4. Disposición de anillo de refuerzo.

3.3 Manhole

La entrada de hombre en el casco tiene la geometría de acuerdo con API 650 ver Figura 3.5, el detalle de su fabricación están indicado en planos.

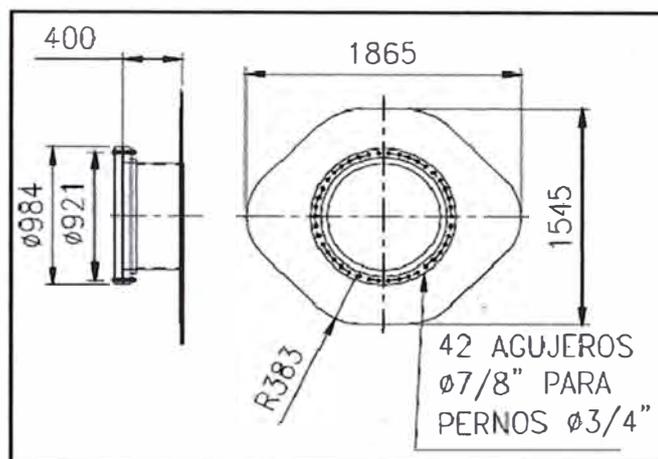


Figura 3.5. Manhole según el API 650.

3.4 Deflectores y atizadores

Cada tanque consta de 4 deflectores distribuidos de manera simétrica, fabricados de plancha de 3/8" con dimensiones 750 mm x 8717 mm, cada deflector estará unido por atizadores de PL 1/2 " de 779 mm x 130 mm, estos a su vez estarán unidos por refuerzos soldados al tanque, el detalle de la cantidad y disposición de los atizadores se muestran en los planos.

3.5 Conexiones

Las conexiones serán las indicadas en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2. Conexiones.

ítem	Cantidad.	Diámetro.	SERVICIO
1	1	Ø10"	Rebose pulpa
2	1	Ø8"	Salida pulpa
3	1	Ø8"	Drenaje
4	1	Ø2"	Conexión de agua

El detalle de su orientación y fabricación están indicados en los planos.

Los refuerzos de casco para las conexiones son de acuerdo a la Tabla 3.3.

Tabla 3.3. Refuerzos para las conexiones.

ítem	Cantidad.	Diámetro.	SERVICIO	Espesor del refuerzo (mm)	Diámetro del refuerzo (mm)
1	1	Ø8"	Salida pulpa	5.0	485
2	1	Ø8"	Drenaje	5.0	485
3	1	Ø2"	Conexión de agua	N.A.	N.A.

El rebose de pulpa no lleva refuerzo de casco, su detalle está indicado en los planos.

3.6 Anillo centrador

El tanque cuenta con un anillo centrador que evita la deflexión del eje del agitador a causa de las vibraciones, el diámetro del anillo ha sido calculado para evitar una deflexión máxima de 0.25° en cualquier dirección, fabricado de PL 3/4"

rolado con un diámetro exterior de 295mm y tubos de Ø 3" SCH40 que sirven de apoyo, el detalle de su fabricación se muestra en planos.

3.7 Revestimiento

El tanque esta forrado con revestimiento de 1/4" de espesor de caucho natural antiabrasivo de 50+-5, shore A de dureza, este forrado incluye la parte interna de casco, fondo y conexiones, así también como el forrado total del anillo centrador, los deflectores y atizadores.

3.8 Pintura

Los tanques han sido pintados según el siguiente sistema de pintura indicado en la Tabla 3.4.

Tabla 3.4. Sistema de pintado.

ZONAS		Nº Capa	Producto	EPS mils	EPH mils
EXTERIOR	Base	1	ZINC CLAD 60	3	5 – 5.5
	Acabado	1	MACROPOXY 646	5	6.5 – 7.5
Total		2		8	

3.9 Peso del Tanque

El análisis de los pesos es el siguiente (en kN):

Del anillo 1 al 3 = $18.58 \times 3 = 55.74$ kN

Del anillo 4 al 6 = $23.23 \times 3 = 69.69$ kN

Anillo refuerzo = $0.072 \text{ kN/m} \times 25.2\text{m} = 1.82$ kN

Peso del casco = Del anillo 1 al 3 + Del anillo 4 al 6 + Anillo de refuerzo = 127.25 kN

Peso del Manhole = 8.0 kN

Peso de deflectores y atizadores = 23.14 kN

Peso de las planchas de fondo = 31.00 kN

Peso de las conexiones = 1.5 kN

Peso del tanque = Peso del casco+ Peso del Manhole+ Peso de deflectores y
atizadores+ Peso de las planchas de fondo + Peso de las conexiones = 190.89 kN

CAPITULO IV
DESARROLLO DE LAS AREAS DEL CONOCIMIENTO DE LA DIRECCION DE
PROYECTOS A PROYECTO ESPECÍFICO

4.1 Acta de constitución del proyecto

4.1.1 Título del proyecto

Fabricación y montaje de tanques agitadores, a estación de bombeo para transporte de relaves espesados en unidad minera.

4.1.2 Gerente del proyecto

Ing. Oscar Gonzáles Soto.

4.1.3 Patrocinador del proyecto

Ing. Carlos Rojas Castillo. (Gerente General de Empresa Fabrimomecan. S.A.C.)

4.1.4 Organización ejecutora

Empresa Fabrimomecan. S.A.C.

4.1.5 Cliente

Compañía Minera Peruana Central S.A.A.

4.1.6 Justificación del proyecto

La realización del proyecto contribuirá al aumento de utilidades de la empresa, así mismo al fortalecimiento de la empresa en el rubro de las construcciones metálicas, también servirá de presentación para clientes de empresas mineras, en sus futuros proyectos de ampliación de las mismas.

4.1.7 Objetivo del proyecto

El proyecto tiene como objetivo la fabricación y montaje de tanques agitadores realizados para la Compañía Minera Peruana Central S.A.A, estos tanques pertenecerán al sistema de eliminación de relaves de la unidad minera, cuyo objetivo es mantener el peso específico de los sólidos del relave proveniente de un espesador de 120' para descargarlo a la estación de bombeo.

Los tanques agitadores deben realizarse según el plazo establecido de 160 días, a un costo de US\$ 347 838.

El proyecto debe desarrollarse cumpliendo los estándares de calidad requeridos por el cliente, y sin accidentes laborales.

4.1.8 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la fabricación y montaje de 3 tanques agitadores, de iguales proporciones y revestidos de caucho, instalados en un área específica detallado en la ingeniería del cliente, la estructura de los tanques serán de planchas de acero de material A-36, cuyo espesor será determinado en base al cálculo de espesores mínimos, se realizará los detalles de las características de los accesorios, deflectores y anillo centrador previa aprobación del supervisor del cliente. Los detalles de ingeniería no deben tener contradicción con la ingeniería

básica dada por el cliente. El proceso de calidad y trabajos de ejecución en in situ se realizará con la coordinación y aprobación del supervisor del cliente.

4.1.9 Fases

Gestión del proyecto

Ingeniería.

Procura.

Fabricación.

Montaje.

Pruebas.

Revestimiento.

4.1.10 Hitos

Aprobación de las memorias de cálculo, planos y procedimientos.

Inicio de los trabajos en obra.

Finalización de las pruebas de calidad.

Fin de los trabajos en obra.

Fin del proyecto.

4.1.11 Limites del proyecto

La ingeniería solo incluye el cálculo de los espesores mínimos, cálculo del anillo estabilizador y planos de fabricación de los tanques.

El proyecto no incluye las obras civiles de los tanques.

El funcionamiento individual de los accesorios a montar es responsabilidad del cliente.

La puesta en servicio de los tanques es responsabilidad del cliente.

4.1.12 Restricciones del proyecto

El presupuesto establecido para la construcción y montaje de accesorios de los tanques agitadores es de US\$ 347 838.

El plazo total para completar el proyecto es de 120 días.

El proyecto cumplirá las especificaciones técnicas y planos de la ingeniería desarrollada por terceros.

Los trabajos de construcción se realiza previa aprobación de los procedimientos estimulados en la ingeniería de proporcionado por el cliente.

4.1.13 Asunciones del proyecto

En el tiempo que dure la obra no se presentar ningún fenómeno climático, ni sísmico que pueda retrasar la entrega del producto.

No se presentará ningún inconveniente con los trabajadores del contratista, ni subcontratista.

Se provee un margen de accidentes mínimo.

El programa de entrega de los equipos principales suministrados por el Cliente es compatible con el programa de construcción del proyecto.

4.1.14 Riesgos del proyecto

Demora en la aprobación de los planos de fabricación y procedimientos de calidad y construcción.

Demora en la entrega de los equipos suministrados por el cliente.

Riesgo de elevación de precios de materiales que puedan afectar el costo.

Accidentes laborales con daños personales que pueden generar multas ó cancelación del contrato impactando en el costo y calidad.

Reclamos de las poblaciones aledañas que obstruyan la construcción.

4.1.15 Requisitos de aprobación del proyecto

El proyecto será aprobado por el patrocinador (Gerente General), previa aprobación del cliente en base a la aceptación del dossier de calidad y firma de carta de conformidad, el patrocinador decidirá el éxito del proyecto en base a la utilidad final generada por el proyecto dentro del plazo establecido y la satisfacción del cliente.

4.2 Plan de gestión del alcance

4.2.1 Descripción de gestión del alcance.

El alcance se ha desarrollado siguiendo los procesos de la guía: Definir el alcance y crear el EDT, se ha utilizado como herramientas y técnicas el juicio experto y descomposición respectivamente. Obteniendo la línea base del alcance constituido por: El enunciado del alcance del proyecto, la EDT y el diccionario de la EDT. Los procesos de verificación y control de alcance se realizaran conforme lo indicado en la guía. A continuación se detalla el enunciado del alcance del proyecto.

4.2.2 Descripción del alcance del producto

El producto consiste en 3 tanques agitadores de dimensiones 8Mts de diámetro x 9 Mts de altura, fabricado de planchas de acero A-36, con orientación de accesorios especificados de planos básicos del cliente. Dichos tanques tienen como partes características las siguientes:

Fondo.

Casco.

Deflectores.

- Atizadores.
- Anillo estabilizador.

Rebose.

Manhole.

Salida de descarga (Con terminación de bridas slip on ASTM A105).

Entrada de alimentación (Con terminación de bridas slip on ASTM A105).

Revestido de caucho en frío de 1/4" de espesor, este revestimiento incluye las paredes internas del fondo, casco y accesorios, así también el revestimiento de los atizadores, deflectores y anillo estabilizador.

4.2.3 Criterios de aceptación del producto

Dentro de las especificaciones técnicas enviadas por el cliente.

Dentro de los cálculos, planos, procedimientos y planes aprobados para la supervisión del cliente.

4.2.4 Entregables del proyecto

Plan para la dirección del proyecto.

Memorias de cálculo para los tanques agitadores.(Calculo de Espesores mínimos y anillo centrador).

Planos de taller.

Procedimientos específicos de montaje y calidad para los tanques.

Reportes de pruebas de calidad.

Tanque n°1 armado, revestido, pintado y ubicado correspondientemente.

Tanque n°2 armado, revestido, pintado y ubicado correspondientemente.

Tanque n°2 armado, revestido, pintado y ubicado correspondientemente.

4.2.5 Exclusiones del proyecto

No se realizará las obras civiles de los tanques agitadores.

No incluye la adquisición y montaje de los agitadores y motorreductores.

No incluye cálculo de verificación, ni redimensionamiento del los tanques agitadores.

4.2.6 Restricciones del proyecto

El presupuesto establecido para la construcción y montaje de accesorios de los tanques agitadores es de US\$ 347 838.

El plazo total para completar el proyecto es de 120 días.

El proyecto cumplirá las especificaciones técnicas y planos iniciales de la ingeniería enviada por el cliente.

Los trabajos de construcción se realiza previa aprobación de los procedimientos estimulados en la ingeniería de proporcionado por el cliente.

4.2.7 Supuestos del proyecto

En el tiempo que dure la obra no se presentar ningún fenómeno climático, ni sísmico que pueda retrasar la entrega del producto.

No se presentará ningún inconveniente con los trabajadores del contratista, ni subcontratista.

Se provee un margen de accidentes mínimo. .

4.2.8 Estructura de desglose del trabajo (EDT).

Ver la Figura 4.1.

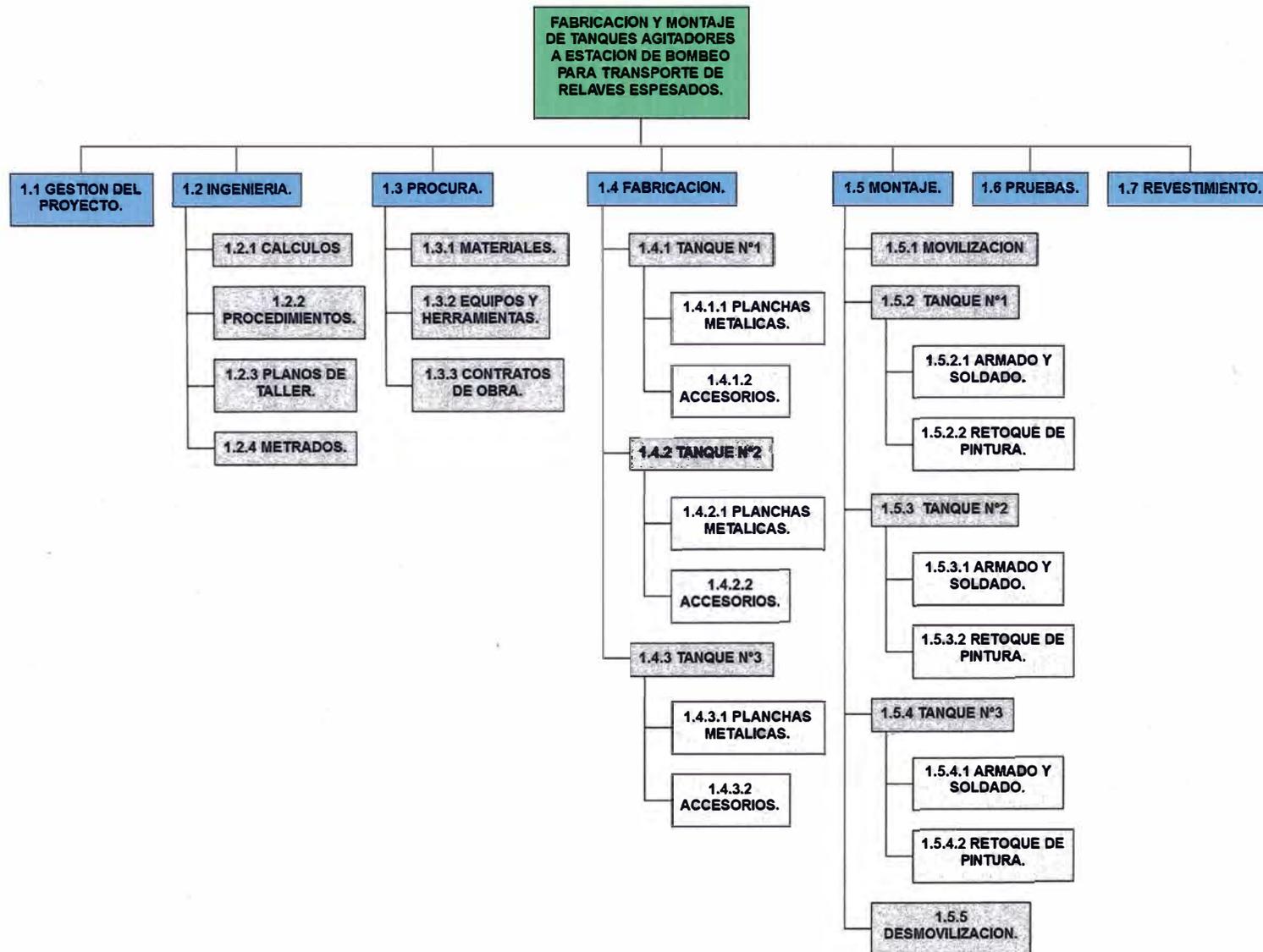


Figura 4.1. Diagrama de la estructura de desglose del trabajo (EDT).

4.3 Plan de gestión del cronograma

4.3.1 Descripción de gestión del cronograma

La gestión del cronograma en los grupos de procesos de planificación determinará el cronograma del proyecto que será considerada la línea base del cronograma. Los procesos para determinar la línea base del cronograma se desarrollan del siguiente modo:

4.3.1.1 Definir las actividades

Entradas: La línea base del alcance, factores ambientales de la empresa y activos de los procesos de la organización.

Herramientas y técnicas: Descomposición, planificación gradual y juicio experto.

Salidas: Lista de actividades, atributos de la actividad y lista de hitos.

4.3.1.2 Secuenciar las actividades

Entradas: Lista de actividades, atributos de la actividad, lista de hitos y enunciado del alcance del proyecto.

Herramientas y técnicas: Se utilizará el método de diagramación por precedencia y determinación de dependencias.

Salidas: Diagrama de red del cronograma.

4.3.1.3 Estimar los recursos de las actividades

Entradas: Lista de actividades, atributos de la actividad, calendarios de recursos, factores ambientales de la empresa y activos de los procesos de la organización.

Herramientas y técnicas: Juicio experto, datos publicados para estimaciones y estimación ascendente.

Salidas: Requisitos de recursos de la actividad y estructura de desglose de recursos.

4.3.1.4 Estimar la duración de las actividades

Entradas: Lista de actividades, atributos de la actividad, requisitos de recursos de la actividad, calendarios de recursos, enunciado del alcance del proyecto, factores ambientales de la empresa y activos de los procesos de la organización.

Herramientas y técnicas: Juicio de expertos, estimación análoga y análisis de reserva.

Salidas: Estimados de la duración de la actividad.

4.3.1.5 Desarrollar el cronograma

Entradas: Lista de actividades, atributos de la actividad, diagrama de red del cronograma, requisitos de recursos de la actividad, calendarios de recursos, estimados de la duración de la actividad, enunciado del alcance del proyecto, factores ambientales de la empresa y activos de los procesos de la organización.

Herramientas y técnicas: Análisis de la red del cronograma, método de la ruta crítica, nivelación de recursos.

Salidas: Cronograma del proyecto.

El cronograma inicial será aprobado por el patrocinador y el Gerente del Proyecto.

La lista de actividades será creada sobre la base de la EDT mediante la técnica de descomposición.

Para los trabajos de obra se consideran como días laborables de lunes a sábado de 8 a.m. a 5 p.m. siendo el día domingo único día de descanso, todo trabajo pasado de dicho horario será considerado como turno extra.

El cronograma de actividades será representado por el diagrama de barras (diagrama de Gantt).

4.3.2 Hitos del cronograma

Ver Tabla 4.1.

Tabla 5. Hitos del cronograma

Fase	Hitos del cronograma	Fecha	Tipo
Gestión del proyecto	Inicio del proyecto	30/03/2010	Opcional
Gestión del proyecto	Fin del proyecto	30/09/2010	Obligatorio
Ingeniería	Cálculos, planos y procedimientos aprobados por el cliente	23/04/2010	Obligatorio
Procura	Inicio de la procura	20/04/2010	Opcional
Fabricación	Inicio de la fabricación	28/04/2010	Opcional
Montaje	Inicio de los trabajos en obra.	01/06/2010	Obligatorio
Montaje	Fin de los trabajos en obra	23/09/2010	Obligatorio
Pruebas	Finalización de las pruebas de calidad	15/07/2010	Obligatorio
Revestimiento	Finalización del revestimiento de los tanques.	16/09/2010	Opcional

4.3.3 Estructura de desglose de recursos

Ver la Figura 4.1.

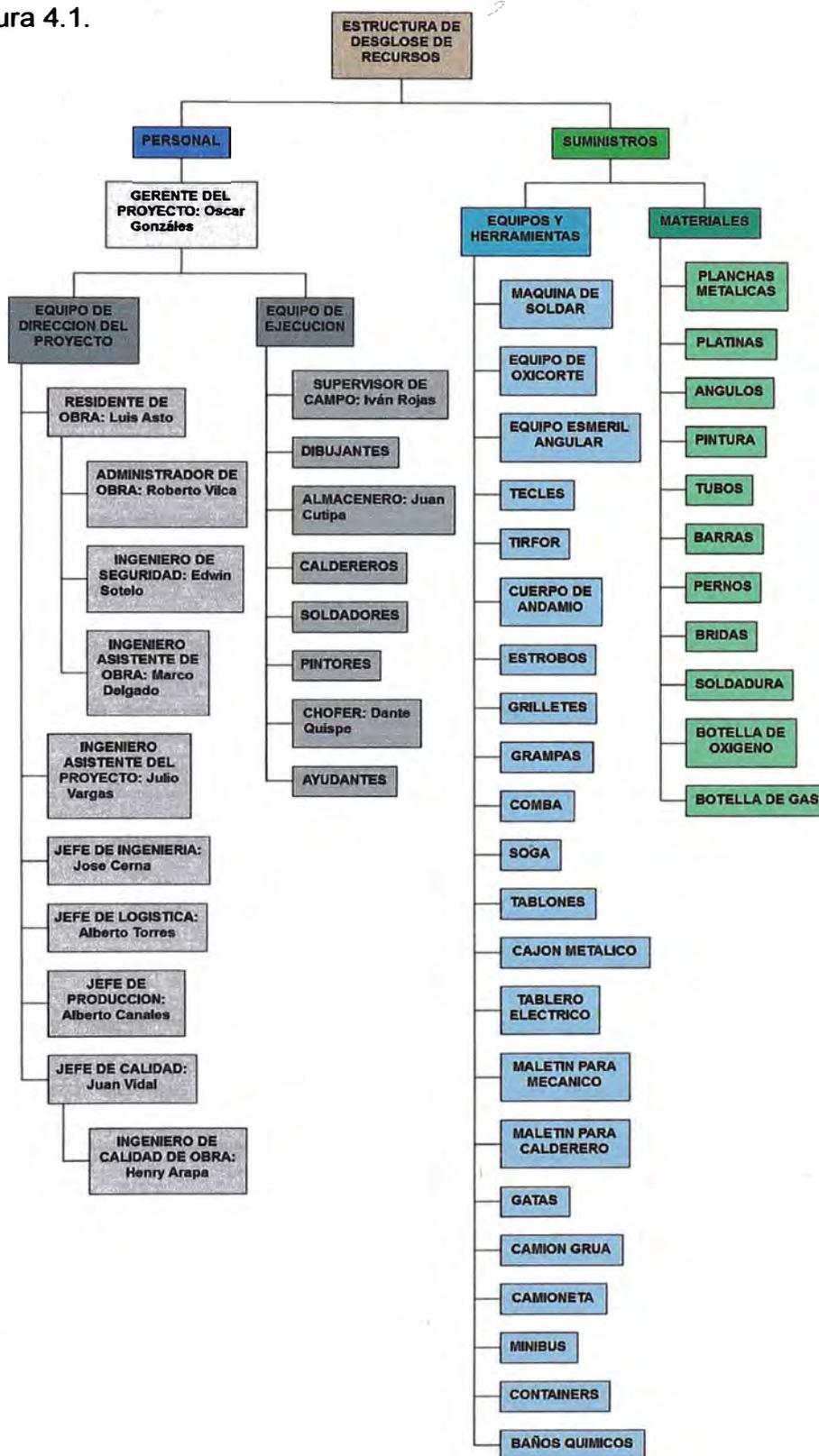


Figura 4.2. Diagrama de la estructura de desglose de recursos.

4.4 Plan de gestión del costo.

4.4.1 Descripción de gestión del costo

La gestión de los costos utilizara los tres procesos descritos en la guía a saber: estimar los costos, determinar el presupuesto y controlar los costos.

Para el proceso de estimación de costos se tendrá de entrada la línea base del alcance, el cronograma y los registros de riesgos, se utilizara como herramienta y técnica la estimación analógica, basado en el juicio experto, el presupuesto inicial (presupuesto de venta al cliente) y la información histórica. Se tendrá de salida la estimación de costos de las actividades

La determinación del presupuesto tendrá de entrada la línea base del alcance, el cronograma y la estimación de costos de las actividades, la herramienta y técnica para este proceso será la suma de costo, análisis de reserva y el juicio experto. Se tendrá como entregable la línea base de costos (presupuesto distribuido en el tiempo, representado por una curva S) y la reserva de contingencia.

Se contemplarán reservas de contingencia en base las actividades que conlleven mayor riesgo, esto se obtendrá de respuestas a los riesgos.

El control de los costos se basara en la técnica del valor ganado¹, entregando reportes de rendimiento del trabajo semanalmente.

¹ Es una técnica de dirección de proyectos que requiere la constitución de una línea base integrada (alcance, costo y cronograma) con respecto a la cual se puede medir el desempeño durante la ejecución del proyecto. Establece y monitorea tres dimensiones claves para cada paquete de trabajo y cada cuenta de control: El valor planificado (PV), costo real (AC) y el valor ganado (EV), este último es el valor del trabajo completado expresado en términos del presupuesto.

4.4.2 Nivel de precisión de los costos

Al inicio del proyecto, el nivel de precisión que se utilizará para la estimación de los costos será sin decimales. A medida que el proyecto se desarrolla, el nivel de precisión de los costos cambiará y será de hasta 2 decimales.

4.4.3 Unidades de medida

Para los 3 tipos de recursos indicados en el plan del cronograma se tendrá las siguientes unidades.

Personal: Costo por día hombre US\$ x día

Equipos: Costo de alquiler por día equipo/o herramienta US\$ x día

Materiales: Costo por unidades US\$ x unidad

4.4.4 Enlaces con procedimientos de la organización

Las cuentas de control (punto de control de gestión) del componente de la EDT estarán asociadas a cada uno de los paquetes de trabajo. La integración del alcance, presupuesto, costo real y cronograma permitirá que esta herramienta identifique el rendimiento de cada trabajo en función al avance del proyecto.

4.4.5 Umbrales de control

Las variaciones permitidas del SPI y el CPI para cada actividad son las siguientes:

4.4.5.1 Variación SPI²

Variaciones entre 0,85 y 1,05 derivarán en un análisis de la evolución histórica del componente a fin de identificar las causas del cambio y se hará un seguimiento de la variación futura.

Para variaciones inferiores a 0,85 y superiores a 1,05 se deberá realizar un análisis detallado que explique las razones del cambio. El responsable del proceso y el jefe del proyecto propondrán acciones correctivas que permitan retomar el cronograma base.

4.4.5.2 Variación CPI³

Para variaciones entre 0,85 y 1,05 derivará en un análisis de la evolución histórica del componente a fin de identificar las causas del cambio y se hará un seguimiento de la variación futura.

Para variaciones inferiores a 0,85 y superiores a 1,05 se deberá realizar un análisis detallado de la variación del presupuesto. El responsable del proceso y el gerente del proyecto propondrán acciones correctivas que permitan retomar el presupuesto base.

4.4.6 Reglas del valor ganado

Los criterios de estimación del valor ganado para cada actividad se basan en la medición del avance físico real obtenido en cada actividad hasta la fecha de corte, donde se asignará el valor ganado a dicha actividad.

² El Índice de desempeño del cronograma (SPI) es una medida del avance logrado en un proyecto en comparación con el avance planificado, es igual a la razón entre el Valor ganado (EV) y el Valor planificado (PV).

³ El Índice de desempeño de costo (CPI) es una medida del valor del trabajo completado, en comparación con el costo o avance reales del proyecto, es igual a la razón entre el Valor ganado (EV) y el Costo real (AC).

Para computar el valor ganado de las diferentes actividades se establece el criterio de 50/50.⁴

Se considera efectuar la técnica del valor ganado a todas las actividades cuyo costo forma parte del presupuesto base aprobado.

Para los componentes de la EDT el análisis de valor ganado será calculado en el nivel de los paquetes de trabajo.

⁴ Método del valor ganado basado en considerar el 50% de trabajo ganado cuando la actividad comienza y la diferencia en la terminación.

4.5 Plan de gestión de calidad

4.5.1 Descripción de gestión de calidad

El plan de gestión de calidad aborda el sistema de calidad del proyecto que incluye la estructura organizacional, roles y responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos necesarios para implementar la gerencia de la calidad para el proyecto. También la gestión de calidad propiamente dicha que aborda el aseguramiento de calidad, la mejora de los procesos y el control de calidad del proyecto.

4.5.2 Sistema de calidad

4.5.2.1 Estructura organizacional

La organización del proyecto debe establecer un proceso de planificación de la calidad, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión y mejorar continuamente su eficacia, de acuerdo a los requisitos establecidos en el plan de calidad. Ver la Figura 4.3

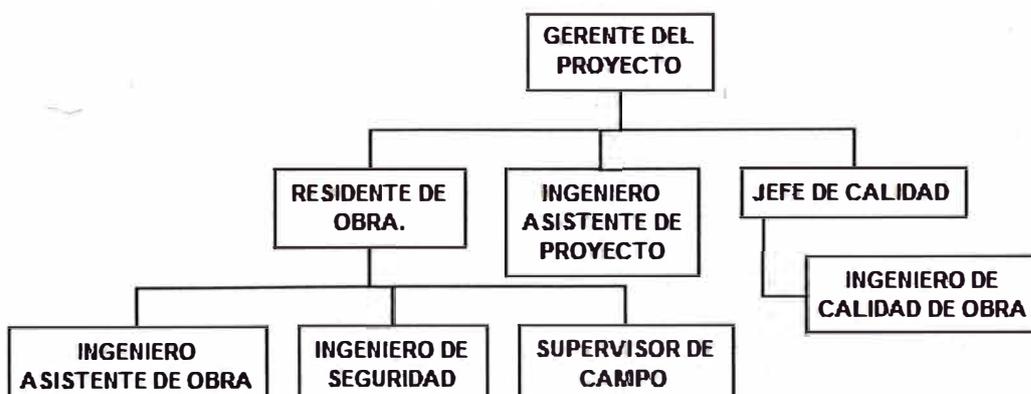


Figura 4.3. Organigrama de gestión de la calidad.

4.5.2.2 Roles y responsabilidades

Gerente del proyecto: Es la persona responsable de la calidad del proyecto y del producto, que implica la plena implantación y aplicación del plan de calidad. La calidad del proyecto se medirá en base a los índices de rendimiento de costo y tiempo, con respecto a la línea base del proyecto.

Ingeniero asistente del proyecto: Encargado seguimiento de la gestión de calidad del proyecto, en base al control integrado de cambios y los índices medibles de rendimiento. Recopila los procedimientos realizados en la etapa de ingeniería.

Jefe de calidad: Es la persona encargada de la gestión de la calidad del producto, y responsable de esta en la etapa de fabricación, realizando un seguimiento y apoyo al responsable de la calidad del producto en la etapa de montaje, teniendo que planificar la coordinación de las pruebas de calidad previo a la realización en obra.

Residente en obra: Mantiene el control del montaje de obra, supervisando el avance del montaje, para mantenerlo dentro del programa de trabajo acordado.

Ingeniero de calidad: Es la persona encargada de realizar el aseguramiento y control de calidad del producto en el proceso de montaje dentro de la unidad minera, tiene la responsabilidad de supervisar la calidad de los entregables de los contratista en obra (revestimiento y pruebas).

Ingeniero asistente de obra: Realiza el seguimiento de la gestión de calidad del proyecto en la etapa del montaje en obra, y recopila la documentación que se pueda generar durante el montaje, manteniendo una retroalimentación con el encargado del control documentario (Ingeniero asistente del proyecto.)

Ingeniero de seguridad: Encargado de aplicar los reglamentos y planes de seguridad indicados en el plan de gestión de calidad, también tiene encargado cerrar las no conformidades de seguridad.

Supervisor de campo: Apoya en el proceso de gestión de la calidad, comunicando la deficiencia de algunas actividad que puedan implementarse y mejorarse, coordinando esto con el ingeniero residente.

4.5.2.3 Documentación

Procedimientos estándares de calidad:

Norma API Standard 650.

Norma preparación superficies SSPC.

Reglamento de seguridad e higiene Minera en los lugares de trabajo.

Occupation, Safety and Health Administration OSHA.

Mine Safety and Health Administration MSHA.

Norma AWS D 1.1.

Procedimientos específicos:

Plan de aseguramiento de la calidad montaje de tanques.

Plan de puntos de inspección.

Plan de seguridad.

Procedimiento de Montaje de tanques habilitados en taller y armados en obra.

Procedimiento de soldadura.

Procedimiento de reparación de soldadura de tanques.

Procedimiento de pintura.

Procedimiento de revestimiento de tanques.

Procedimiento de tintes penetrantes.

Procedimiento de inspección radiográfica

Procedimiento de examinación de fondo del tanque (Prueba de vacio).

Procedimiento de examinación de planchas de refuerzo soldadas al cuerpo del tanque (Prueba neumática).

Procedimientos del cliente:

PJP5444-1000-PL-ESP-003 Especificación Técnica de Pintura.

PJP5444-1000-CE-CRT-001 Criterios de diseño civil-estructural.

PJP5444-1000-CE-ESP-007 Especificación técnica para las condiciones del sitio.

PJP5444-1000-ME-ESP-004 Especificación técnica para tanques de acero fabricados en taller y armados en terreno.

PJP5444-1110-ME-DWG-006 Tanques acero 1110-TK-001/002/003 Diseño.

Documentación de ensayos no destructivos:

Calificación de soldadores.

Certificado de operadores de RT.

Certificados de calibración.

Reporte de inspección de tintes penetrantes.

Reporte de inspección radiográfica.

Reporte de prueba neumática.

Reporte de prueba de vacío.

Registros de fabricación y montaje de tanques:

Protocolo de recepción de materiales.

Protocolo de acta de liberación.

Protocolo de trazabilidad.

Protocolo de control dimensional.

Protocolo de control dimensional de biseles.

Protocolo de control dimensional de curvatura.

Protocolo de datos de soldadura.

Protocolo de inspección visual de soldadura.

Welding map

Protocolo de chispa.

Protocolo de verticalidad.

Protocolo de protección superficial.

Protocolo de liberación de despacho.

4.5.2.4 Procesos

Presenta la matriz de procesos de calidad desarrollada para los principales productos entregables del EDT del presente proyecto.

Esta matriz se emplea como instrumento de guía para el cumplimiento de los requisitos de la Calidad.

En este documento se definen los estándares de calidad aplicables, las actividades de aseguramiento de calidad requeridas, medios de control y recursos necesarios para lograr la calidad requerida, los registros para demostrar que se han cumplido los requisitos establecidos y que el Sistema de la Calidad es efectivo.

4.5.1.5 Recursos

Tabla 4.1. Recursos de calidad.

ITEM	DESCRIPCION	MONTO US\$
I	COSTOS DE PREVENCIÓN	3 100
1	Reuniones de equipos de mejora de la calidad	250
2	Evaluación de proveedores	150
3	Capacitación y homologación de soldadores	1 500
4	Capacitación en calidad a los responsables de calidad.	1 200
II	COSTOS DE EVALUACION INSPECCION	3 650
1	Ensayos no destructivos	3 500
2	Calibración de instrumentos de medición	150
	MONTO TOTAL DE PREVENCIÓN E INSPECCION	6 750

4.5.3 Gestión de calidad

4.5.3.1 Aseguramiento de calidad

Realizar el aseguramiento de la calidad es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de medidas de control de calidad, a fin de garantizar que se utilicen definiciones operacionales y normas de calidad adecuadas.

Para elaborar el aseguramiento de la calidad (QA) se considerará el plan de gestión de calidad, las métricas de calidad, el plan de mejoras del proceso, la información sobre el rendimiento del trabajo, las mediciones de control de calidad y las solicitudes de cambio aprobadas.

Las herramientas que se utilizará para gestionar este proceso son:

Auditorías de calidad estas serán periódicas, y revisaran si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, los procesos y los procedimientos del proyecto y de la organización.

Diagramas de control que medirán la estabilidad del los procesos en función a los límites aceptables.

Con la utilización de estas herramientas el aseguramiento de calidad determinara:

Solicitud de cambio

Estas solicitudes tendrán como objetivo mejorar de la calidad que incluye llevar a cabo acciones para aumentar la efectividad y/o eficacia de las políticas, los procesos y los procedimientos de la organización ejecutante.

Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto

Entre los elementos del plan para la dirección del proyecto que pueden actualizarse, se encuentran: el plan de gestión de calidad, el plan de gestión del cronograma, el plan de gestión de costos.

4.5.3.2 Plan de mejoras del proceso

El plan de mejora continua estará basado en la implementación del círculo de calidad. El círculo de calidad buscará identificar, analizar y proponer soluciones a problemas relacionados con las actividades, permitiendo crear conciencia de calidad y productividad en cada uno de los miembros del equipo del proyecto a través del trabajo en equipo, fomentando el apoyo recíproco y documentando las lecciones aprendidas. El círculo de calidad estará integrado por los miembros del organigrama de calidad.

4.5.3.3 Control de calidad

Realizar el control de calidad es el proceso por el cual se monitorean y registran los resultados de la ejecución de actividades de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.

El control de calidad será llevado del siguiente modo con las siguientes entradas: requerirá del plan de gestión de calidad, las métricas de calidad, las listas de control de calidad, los activos de los procesos de la organización y los informes sobre el rendimiento del trabajo.

Las herramientas que se utilizarán son:

Diagrama de causa efecto que permitirá mostrar las diferentes causas a los principales problemas.

Diagramas de flujo que permitirá determinar una o varias etapas deficientes del proceso e identificar oportunidades de mejora del proceso, esta será utilizada en el proceso de soldadura.

Inspecciones que se realizaran durante los trabajos de desarrollo del producto determinara si cumple con las normas documentadas, también se

inspeccionara el correcto cumplimiento de los estándares de calidad por parte de los contratistas.

Con la utilización de estas herramientas el control de calidad determinara:

Mediciones de control de calidad

Las mediciones de control de calidad representan los resultados de las actividades de QC, presentados durante la planificación de la calidad y que se retroalimentan a QA.

Informes de No-conformidad (NCR)

Los entregables que sean inspeccionados y que no están en conformidad con los requisitos suelen tener un informe de no-conformidad indicando las deficiencias, las medidas correctivas a realizar de inmediato para que dicho trabajo no conforme este dentro de los límites permisibles de las tolerancias, y las medidas preventivas para prevenir la recurrencia de la condición que causó la no-conformidad.

Acciones correctivas recomendadas

Implican acciones llevadas a cabo como resultado de una medición de QC o informes de no-conformidades que indica que el proceso de fabricación o montaje excede los parámetros establecidos.

Acciones preventivas recomendadas

Son las acciones llevadas a cabo para impedir una condición que pueda exceder los parámetros establecidos en un proceso de fabricación y montaje, que puede haber sido indicada a través de una medición de QC o informes de no-conformidades.

Reparación de defectos recomendadas

Un defecto se produce cuando un componente no cumple con sus requisitos o especificaciones, y debe ser reparado o reemplazado. El departamento de QC identifica los defectos y recomienda su reparación.

Solicitudes de cambio

Si las acciones correctivas o preventivas recomendadas, o la reparación de un defecto, requieren un cambio al plan para la dirección del proyecto, debe iniciarse una solicitud de cambios.

Cambios validados

Después de realizarse la inspección de los elementos que se hayan cambiado o reparado, se emitirá una notificación relativa a la aceptación o rechazo de dicho elemento. Si el elemento es rechazado se tendrá que hacer un reproceso.

Entregables validados

Los entregables validados es la determinación de la conformidad de dichos entregables.

4.6 Plan de gestión de Recursos Humanos.

4.6.1 Roles y responsabilidades

Gerente general: Trabaja tiempo completo mientras dure el proyecto, sus roles y responsabilidades serán:

Responsable de la planificación y organización del proyecto.

Responsable del cumplimiento de las metas en costo y plazo de ejecución del proyecto.

Responsable del cumplimiento de los estándares de calidad del proyecto.

Responsable del cumplimiento de las políticas de la empresa en materia de adquisiciones del proyecto (subcontratos, materiales, equipos, etc.).

Residente de obra: Trabaja tiempo completo mientras dure los trabajos en obra, sus roles y responsabilidades serán:

Mantiene el control del montaje de la Obra.

Supervisa el avance del montaje, para mantenerlo dentro del programa de trabajo acordado.

Administrador de obra: Trabaja tiempo completo mientras dure los trabajos en obra, sus roles y responsabilidades serán:

Responsable por el cumplimiento de los diferentes procedimientos y políticas administrativas del proyecto y de la empresa que recaigan en el ámbito del proyecto.

Responsable del sistema de reclutamiento y contratación del personal empleado y obrero del proyecto.

Responsable de las planillas de remuneraciones y el correcto y oportuno pago.

Responsable de las compras adicionales que puedan surgir durante el proceso de montaje.

Ingeniero de seguridad: Trabaja tiempo completo mientras dure los trabajos en obra, sus roles y responsabilidades serán:

Responsable de brindar las charlas de seguridad todos los trabajadores de obra, al inicio del trabajo en obra y todos los días media hora antes de realizar las actividades diarias.

Encargado de que se cumpla el plan de seguridad y los procedimientos estándares de seguridad de la unidad minera.

Coordinara con seguridad de la mina para cualquier capacitación adicional u observación que esta pueda tener.

Encargado de gestionar los permisos de trabajo en la unidad minera.

Encargado de cerrar las no conformidades respecto a seguridad.

Ingeniero asistente de obra: Trabaja tiempo completo mientras dure el proyecto, sus roles y responsabilidades serán:

Brindar apoyo al residente de obra durante el proceso de montaje.

Seguimiento al control integrado de cambios en obra.

Realiza el seguimiento de la gestión de calidad del proyecto en la etapa del montaje en obra,

Recopila la documentación que se pueda generar durante el montaje, manteniendo una retroalimentación con el encargado del control documentario (Ingeniero asistente del proyecto.)

Ingeniero asistente del proyecto: Trabaja tiempo completo mientras dure el proyecto, sus roles y responsabilidades serán:

Elaborar con el apoyo del gerente del proyecto el plan para la dirección del proyecto.

Encargado del seguimiento de la gestión de calidad del proyecto, en base al control integrado de cambios y los índices medibles de rendimiento.

Es el control documentario del proyecto, de tal manera que su función es de recopilación, distribución y mantenimiento de todos los documentos del proyecto.

Encargado de recopilar y enviar los planes de calidad y todos los procedimientos realizados en la etapa de ingeniería y solicitados por el cliente.

Encargado de realizar los metrados de los materiales, herramientas y equipos.

Jefe de ingeniería: Trabaja a tiempo parcial siendo sus roles y responsabilidades:

Gestionar la elaboración de planos, y la revisión en coordinación con el gerente del proyecto.

Encargado de elaborar las memorias de cálculo solicitadas por el cliente.

Coordinar la elaboración de los planos as built.

Jefe de logística: Trabaja a tiempo parcial siendo sus roles y responsabilidades:

Responsable de evaluar las ofertas y generar la orden de compra a los precios más bajos posibles manteniendo la calidad y especificaciones técnicas descritas y aprobadas en las requisiciones.

Elaboración de contratos para los servicios realizados por subcontratista.

Responsable de efectuar el seguimiento de todas las entregas al proyecto según lo especificado en las órdenes de compra y servicios.

Jefe de producción: Trabaja a tiempo parcial siendo sus roles y responsabilidades:

Responsable de la fabricación de las partes necesarias para el montaje de los tanques.

Apoyara al residente de obra en la elaboración del procedimiento de fabricación y montaje de tanques.

Apoyara al asistente del proyecto para la obtención de los índices medibles de rendimiento en el proceso de fabricación.

Jefe de calidad: Trabaja a tiempo parcial siendo sus roles y responsabilidades:

Elaboración del plan de aseguramiento de la calidad, plan de puntos de inspección.

Responsable de realizar las homologaciones de los soldadores que trabajaran en el proyecto.

Encargado de la elaboración del procedimiento de soldadura.

Coordinaciones con el contratista ejecutor de las pruebas de calidad.

Responsable de la ejecución de la calidad de los tanques en la fase de fabricación a través de los protocolos de calidad.

Apoyara al ingeniero de calidad de la obra en la preparación del dossier de calidad.

Ingeniero de calidad de la obra:

Trabaja tiempo completo mientras dure los trabajos en obra, sus roles y responsabilidades serán:

Control de calidad de los tanques en obra; llevara los protocolos de calidad.

Encargado de la inspección visual de la soldadura.

Seguimiento al contratista encargado de las pruebas de calidad en obra.

Encargado recopilar los registros de las pruebas de calidad y los registros de calidad del revestimiento de tanques.

Encarga de que se cumpla los planes y procedimientos dispuestos para los trabajos en obra.

Encargado de cerrar las no conformidades, con el apoyo del residente de obra.

Encargado de la preparación del dossier de calidad en coordinación del jefe de calidad.

4.6.2 Organigrama del proyecto

Ver la Figura 4.4.

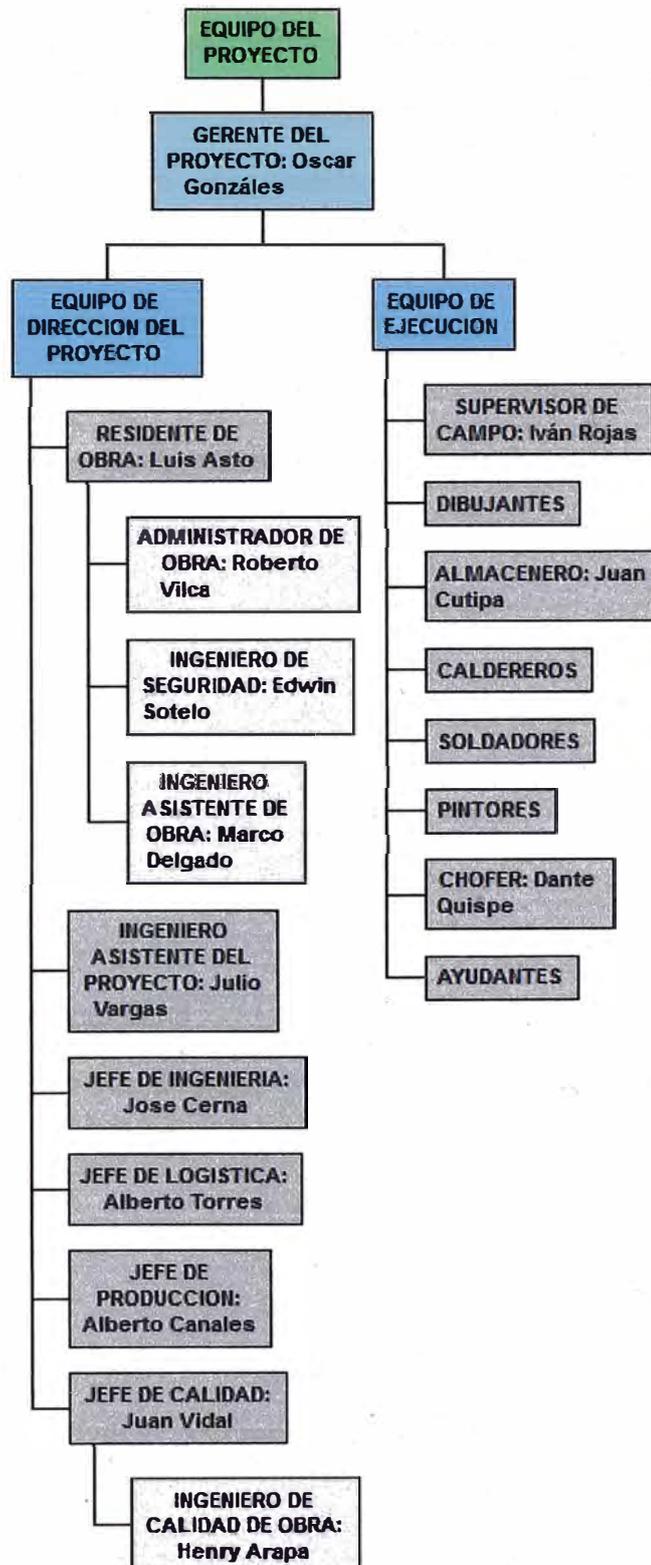


Figura 4.4. Diagrama del organigrama del proyecto.

4.6.3 Proceso de adquisición del personal

Este proceso es liderado por el área de Recursos Humanos de la empresa. El personal interno de la empresa tendrá prioridad en los puestos requeridos. Los gerentes funcionales evaluarán su disponibilidad, así como la aceptación según sus antecedentes personales y la observación directa en el trabajo. En caso no designar a personal interno se hará una selección de personal externo.

Toda solicitud de obtención de personal tanto interno como externo será documentada conteniendo los siguientes puntos:

Nombre, cargo y área de trabajo del solicitante del puesto

Nombre del cargo solicitado

Detalle de las funciones

Modalidad de contrato

Número de Vacantes

Experiencia requerida

Tiempo del contrato

Carrera requerida

Nivel académico del perfil

Conocimientos de informática

Idiomas

Rango salarial

4.6.4 Criterios de liberación del personal

El gerente de proyecto permanecerá hasta la aceptación del proyecto por parte del cliente.

El resto del equipo de dirección del proyecto será liberado tan pronto concluyan las actividades que le fueron asignadas.

Los trabajadores miembros del equipo del proyecto serán liberados tan pronto concluyan las fases en que participan, a criterio del encargado del paquete de trabajo, supervisado por el gerente del proyecto.

El proceso de salida o reubicación de un miembro del equipo de proyecto se enfoca en la reubicación del personal hacia otro proyecto en marcha. De lo contrario se le coloca en lista de espera para un nuevo proyecto.

4.6.5 Necesidades de capacitación del personal

El equipo de proyecto será capacitado en la preparación de procedimientos de trabajo, análisis de riesgo de la actividad a realizar, tendrá una duración de 2 días y se realizara la primera semana de iniciado el proyecto.

El personal que trabajara en la etapa del montaje tendrá una capacitación en la preparación de permisos de trabajo, llenado de solicitudes de materiales, reporte de avance de obra, esto con el fin de trabajar de acuerdo a los procedimientos de la unidad minera y hacer más eficiente las actividades en obra, también para un mejor seguimiento a los contratistas. Esta tendrá una duración de 2 días, se programara antes de una semana de empezar los trabajos de en obra.

Se realizara charlas continuas de seguridad industrial y medio ambiente (posibles riesgos de accidentes), entre el personal de obra del proyecto y los trabajadores contratistas .Se realizara todo los días media hora antes de empezar las actividades diarias.

Todo el personal de obra es enviado a un curso de inducción en Seguridad y Medio Ambiente al inicio de la fase de montaje.

4.6.6 Políticas de reconocimientos y recompensas

Las recompensas del equipo del proyecto se basan fundamentalmente en un bono económico basado en la mejora del cronograma y costo final del proyecto. La recompensa a las diferentes actividades es un reconocimiento económico puntual por mejorar el rendimiento de alguna actividad especial ó difícil. Se materializa asignando un monto por el día de labor que conllevado a horas de trabajo adicionales que serán contabilizadas en sus boletas de pago semanales.

La identificación de recompensas será de acuerdo a los siguientes criterios:

Personal que más temprano haya llegado en promedio a la oficina.

Personal con cero inasistencias.

Personal que haya cumplido con su trabajo en el tiempo programado. Si dicho empleado cumplió con el trabajo sin necesidad de horas extras tendrá un premio especial a la eficiencia.

Personal que con sus nuevas ideas hayan contribuido a la culminación del trabajo asignado.

Personal que sin necesidad de ser su función identifique un error oportunamente durante el proceso de ejecución del proyecto.

Los reconocimientos son canalizados a través del responsable de cada entregable, especialmente para el personal con mejores rendimientos e identificación con la empresa, dichos reconocimientos son accensos, cartas y diplomas de buen trabajador, ser considerado como prioridad para otros proyectos.

4.6.7 Normas de cumplimiento

Se cumple las regulaciones del Ministerio de Trabajo, todo el personal del proyecto recibirá el pago de horas extras de 1.5 veces su sueldo en horario nocturno y 2 veces los días domingos y feriados.

El vínculo laboral con el personal de gestión del proyecto se establece a través de un contrato de duración fija y que cumple con las regulaciones del Ministerio de Trabajo. Todo el personal del proyecto se encontrará dentro de la planilla, recibiendo sus beneficios laborales (Seguro, AFP, etc.).

Se cumplirá el reglamento interno de seguridad, salud y medio ambiente de la CIA. Minera Peruana Central S.A.A., en los trabajos realizados dentro de la unidad minera, para lo cual es necesario difundirlo entre el personal del proyecto.

4.6.8 Estrategias de seguridad del personal

El personal del proyecto contará con facilidades en el lugar de la obra que permitan preservar su integridad física durante la ejecución del proyecto y se cubran los riesgos en caso que sufran accidentes:

- Movilidad diaria hacia y desde la obra en horarios establecidos.
- Chequeos médicos obligatorios al inicio del proyecto
- Todo el personal se encuentra asegurado con pólizas de seguro complementario de alto riesgo (salud y pensión) y una póliza de responsabilidad civil que cubre diversos riesgos, como daños a terceros, responsabilidad patronal, etc.)

4.7 Plan de gestión de las comunicaciones

4.7.1 Análisis de interesados en el proyecto

El proceso de planificar las comunicaciones lo iniciamos identificando claramente, quienes son los interesados en el proyecto y sus necesidades de información y comunicaciones. (Ver: Anexo al plan de gestión de comunicaciones-Matriz de análisis de interesados).

4.7.2 Requisitos de información de los interesados

Los requisitos de información de los interesados son el estado y/o variación del alcance, tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones asociadas al proyecto.

4.7.3 Información que será comunicada

Plan para la dirección del proyecto actualizado

Entregables de ingeniería: Planos, memorias de cálculo, procedimientos y metrados.

Documentos de la adquisición.

Documentaciones de calidad: Planes de calidad, Certificados de calidad, no conformidades cerradas, reportes de calidad.

Reporte de rendimiento del trabajo.

Registros del proyecto: Actas de reuniones, memorandos y lecciones aprendidas.

Resumen de avance.

Solicitudes de cambio (Según se requiera).

Informe ejecutivo.

4.7.4 Responsables de distribuir la información

La persona responsable del flujo de información y de mantener una comunicación oportuna con los diferentes interesados es el gerente del proyecto, que cuenta con el apoyo de los siguientes miembros del equipo del proyecto:

Asistente del proyecto: Cumplirá la función de control documentario, recepcionando, distribuyendo y manteniendo los archivos del proyecto según las indicaciones del gerente del proyecto.

Jefe de logística: Encargado de proveer todos los documentos de la adquisición, y cualquier documento adicional que necesite el proveedor y/o contratista, sin embargo es el gerente del proyecto el responsable de autorizar dicho flujo de información y dialogar con los proveedores y/o contratista ante cualquier impase.

A continuación se ver la Figura 4.5.

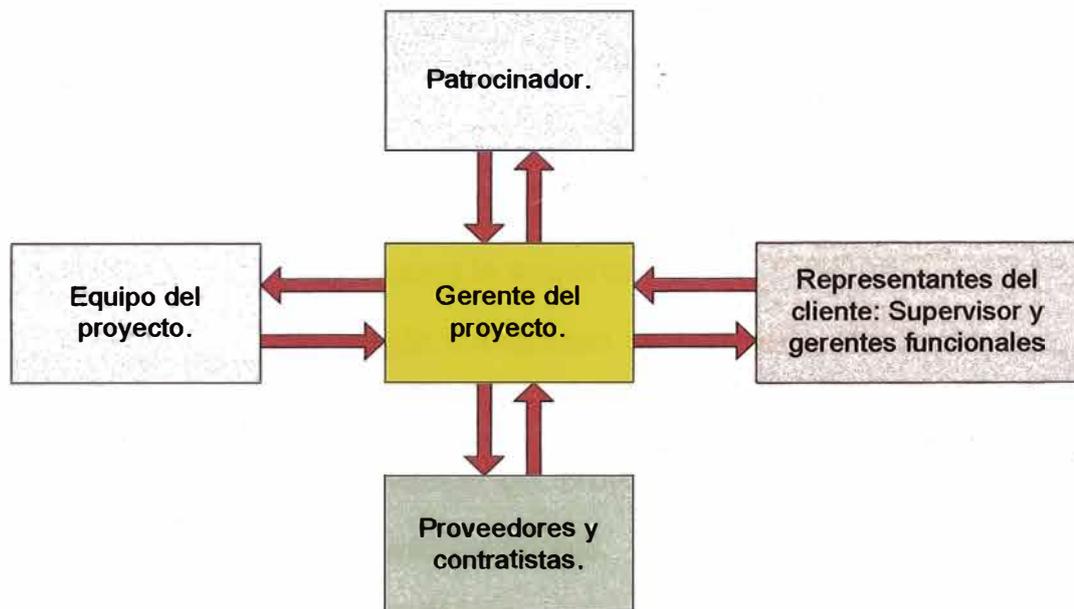


Figura 4.5. Diagrama de direcciones de la comunicación.

4.7.5 Personas que recibirán la información

Las personas que recibirán la información serán los interesados.

Gerente general (Patrocinador)

Supervisor del proyecto del cliente.

Gerentes funcionales de la organización del cliente.

Equipo del proyecto.

Proveedores y contratistas.

4.7.6 Métodos o tecnologías para transmitir la información

Memorandos.

Correos electrónicos

Informes y reportes.

Videos conferencias.

Reuniones presenciales.

Llamadas telefónicas.

4.7.7 Frecuencia de comunicación

La frecuencia de la información será la siguiente:

Diariamente: Los avances de entregables de ingeniería, documentaciones de calidad y registros del proyecto.

Semanal: Plan para la dirección del proyecto (Actualizado), resumen de avance, reporte de rendimiento del trabajo.

Mensualmente: Informe ejecutivo.

Programada: De acuerdo al cronograma del proyecto, plan inicial para la dirección del proyecto, entregables de ingeniería, documentaciones de calidad y documentos de adquisición.

Debido a que las reuniones es el método más efectivo para transmitir información a los interesados, el gerente de proyecto definirá la oportunidad y necesidad de las mismas y una vez programadas deberá planificarlas y conducirlas para que sean efectivas. A continuación se muestra un cuadro de reuniones del proyecto.

4.7.8 Proceso de escalamiento

Este proceso es usado para elevar un problema, conflicto o disputa a un nivel más alto de la organización para su resolución, para polémicas que no puedan resolverse a un nivel inferior, pudiendo llegar en algunos caso a alcanzar los niveles más altos, dependiendo de la magnitud del conflicto durante la ejecución del proyecto. El establecimiento de polémicas se resolverá identificando los plazos y la cadena de mando indicada a continuación en la Figura 4.6.

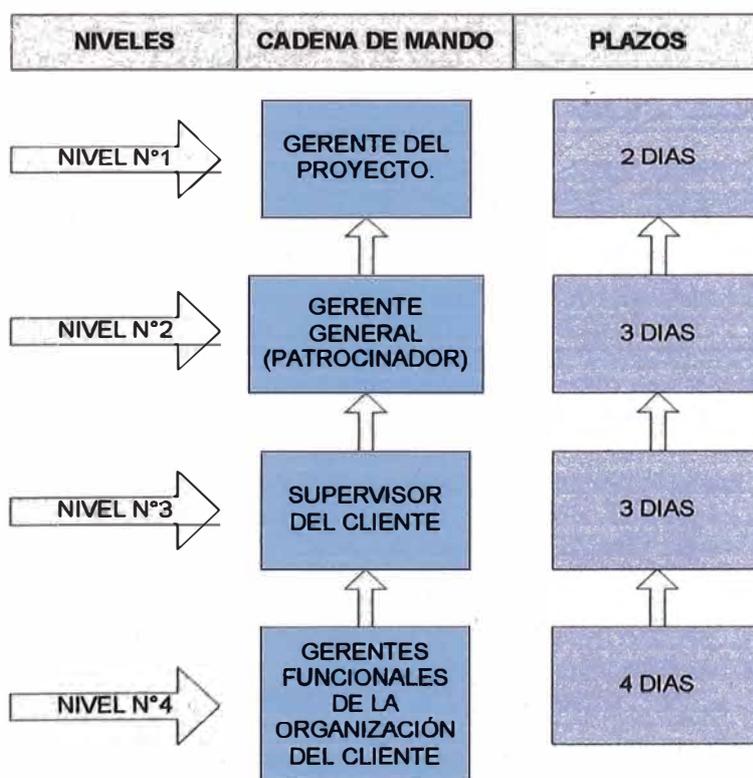


Figura 4.6. Diagrama de niveles de escalamiento para resolver conflictos.

4.7.9 Actualizaciones del plan de gestión de las comunicaciones

Este plan requiere de actualización continua durante el proyecto, esto debido a las posibles los posibles cambios o identificaciones de nuevos interesados, estos interesados pueden estar dentro del equipo del proyecto, contratista, cliente o patrocinador. La actualización del plan de comunicaciones está sujeta a los procedimientos de gestión de cambios y de lecciones aprendidas.

4.8 Plan de gestión de riesgos

4.8.1 Descripción de gestión de riesgos

La gestión de riesgos está basada en los procesos indicados en la guía del PMBOK, dichos procesos indicados solo evaluarán los riesgos con impacto negativo o amenazas, en forma resumida serán desarrollados del siguiente modo:

Planificación de la gestión de riesgos

Se realizará en las reuniones de planificación con el equipo de proyecto y las personas al interior de la empresa que tengan capacidad de decisión. En estas reuniones, se definirán las actividades de gestión de riesgos. Las salidas de estas actividades se resumirán en el plan de gestión de riesgos.

Identificación de Riesgo

Se efectuará una sesión de tormenta de ideas; para identificar los riesgos y se emplearán las categorías de riesgos desarrolladas por la empresa para proyectos similares, para agruparlos por tipo.

Análisis de los Riesgos

Se efectuará una priorización de los riesgos basada en los atributos de impacto y probabilidad de ocurrencia, reunidos en el criterio denominado "importancia del riesgo": Se preparará una escala de impacto y probabilidad para la calificación cualitativa de los riesgos analizados. Para este caso el análisis cuantitativo no es necesario para desarrollar una respuesta efectiva a los riesgos.

Planificación de Respuesta a Riesgo: estableceremos las estrategias, responsables, etc. para responder a los riesgos identificados.

Para el Seguimiento y Control: definiremos un plan que establezca cómo y cuándo monitorear y revisar el plan de respuesta a los riesgos y se actualice según sea necesario.

4.8.2 Roles y responsabilidades

En la prevención y control de riesgos podrán participar todos los interesados en el proyecto o cualquier persona que provea un juicio experto en el tema.

Cada riesgo identificado será asignado a un miembro del equipo del proyecto para su respectivo seguimiento y control, estas asignaciones serán indicadas en el registro de riesgos.

Para el proceso de gestión de riesgos se han definido en términos los siguientes roles y responsabilidades a lo largo de todo el proyecto:

Gerente del Proyecto

El gerente del proyecto debe estar comprometido en todos los aspectos de prevención y control de riesgos que puedan ocurrir ya que se le atribuye la mayor responsabilidad y sería el más afectado si ocurre un riesgo con alto impacto negativo por lo que tienen una alta participación en dicha labor.

Gestionar y liderar la planificación de riesgos

Identificar los principales riesgos (amenazas y oportunidades)

Definir la asignación de responsabilidades en los riesgos identificados.

Definir las estrategias

Informar al patrocinador el estado de riesgos del proyecto en reuniones periódicas

Equipo del proyecto

Es importante que el equipo del proyecto para el cumplimiento de la prevención y control de riesgos ya que las personas que la integran se relacionen y trabajen directamente en la planificación y ejecución del proyecto con las personas involucradas en la ejecución del proyecto.

Registrar riesgos identificados durante la ejecución del proyecto.

Identificar e informar nuevos riesgos identificados durante el desarrollo del proyecto.

Informar cuando un riesgo ocurra para que pueda realizar las respuestas planificadas a dichos riesgos.

Informar del estado de riesgos que están bajo su responsabilidad.

Velar por la no activación de los disparadores de los riesgos e informar oportunamente si estos tienen lugar.

4.8.3 Calendario

La gestión de riesgos se realizará en forma permanente y conforme se realiza el proyecto, la gestión de riesgo será un tema de agenda de las reuniones semanales entre los integrantes del equipo del proyecto, en especial el personal dentro del equipo de proyecto encargado de la prevención y control de riesgos. Todos los registros deberán ser documentados y formarán parte de la base de datos del proyecto.

Adicionalmente, se programarán auditorias mensuales con el apoyo del equipo del proyecto a los contratistas para evaluar el cómo desarrollan sus actividades de gestión de riesgos a fin de identificar posibles deficiencias.

4.8.4 Categorías de riesgos

Ver la Tabla 4.2.

Tabla 4.2. Lista de categorías de riesgos.

RBS NIVEL 0	RBS NIVEL 1: CATEGORIA		RBS NIVEL 2: SUBCATEGORIA	
RIESGOS DEL PROYECTO	1	Gestión del proyecto	1.1	Cliente
			1.2	Planificación
			1.3	Supervisión
			1.4	Comunicación
	2	Ingeniería	2.1	Revisiones
	3	Procura	3.1	Alza de costos
			3.2	Proveedores y contratistas
	4	Fabricación	4.1	Lugar
			4.2	Seguridad
			4.3	Personal
	5	Montaje	5.1	Movilización
			5.2	Lugar
			5.3	Seguridad
			5.4	Personal
	6	Pruebas	6.1	Fallas
			6.2	Contratista
			6.3	Seguridad
	7	Revestimiento	7.1	Fallas
			7.2	Contratista
			7.3	Seguridad

4.8.5 Definiciones de la probabilidad e impacto de los riesgos

Se asignará una escala de probabilidad de ocurrencia de los riesgos según el siguiente criterio:

Muy probable =0.9 (>90% de probabilidad de ocurrencia).

Probable =0.7 (60% 89% de probabilidad de ocurrencia)

Moderado =0.5 (30% 59% de probabilidad de ocurrencia).

Poco probable =0.3 (10 % 29% de probabilidad de ocurrencia) La ocurrencia es improbable y puede ser enteramente controlada si se siguen los procesos, procedimientos y planes existentes.

Improbable =0.1 (< 9% de probabilidad de ocurrencia).

Se asignará una escala de impactos de riesgos negativos relacionados con cuatro objetivos del proyecto, con escalas no lineal a fin de evitar las amenazas de alto impacto, según el siguiente criterio mostrado en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3. Escalas relativas o numéricas de riesgos.

Objetivos del proyecto	Escalas relativas o numéricas.				
	Muy bajo/0.05	Bajo/0.10	Moderado/0.20	Alto/0.40	Muy alto/0.8
Costo	Aumento de costo insignificante	Aumento del costo <10%	Aumento del costo del 10-20%	Aumento del costo del 20-40%	Aumento del costo >40%
Tiempo	Aumento de tiempo insignificante	Aumento del tiempo <5%	Aumento del tiempo del 5-10%	Aumento del tiempo del 10-20%	Aumento del tiempo >20%
Alcance	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas de alcance secundarias afectadas	Áreas de alcance principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible.
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo se ven afectadas muy exigentes	La reducción de la calidad requiere la aprobación del patrocinador	Reducción de la calidad inaceptable para el patrocinador	El elemento final del proyecto es efectivamente inservible.

4.8.6 Matriz de probabilidad e impacto:

Las combinaciones de probabilidad e impacto llevan a calificar los riesgos con una prioridad baja, moderada o alta según se indica en la siguiente Tabla 4.4.

Tabla 4.4. Matriz de probabilidad e impacto.

Probabilidad	Impacto-amenazas				
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
0.5	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08
	0.05	0.1	0.2	0.4	0.8

	Riesgo bajo
	Riesgo moderado
	Riesgo alto

4.8.8 Seguimiento

El propietario o responsable del riesgo es responsable de realizar el seguimiento según los síntomas y señales de advertencia, cuando estas señales también llamado disparadores se presenta el propietario da inicio a las estrategias planificadas o al plan de contingencias acordadas, reportando al gerente del proyecto sobre la efectividad de dichas estrategias o contingencias utilizadas. El Gerente del Proyecto propondrá cambios de ser negativa el resultado de dichas estrategia utilizada.

El plan de respuesta a riesgos se revisará semanalmente en las reuniones de coordinación del proyecto y en la que los responsables de los riesgos informarán el desarrollo de las actividades de prevención, mitigación y planes de contingencia llevados a cabo o en ejecución.

El encargado del riesgo debe reportar las actualizaciones al Gerente del Proyecto con un informe semanal, estas incluyen: actualizaciones de los impactos, probabilidades, prioridades y cierre de riesgos. El Gerente de Proyecto revisará la

situación de las actividades del riesgo semanalmente en las reuniones del equipo de gestión del proyecto y discutirá la efectividad de los planes de acción vigentes.

4.9 Plan de gestión de las adquisiciones

4.9.1 Descripción de gestión de las adquisiciones

La generación del Plan de gestión de las adquisiciones es una responsabilidad del Gerente del proyecto con la asistencia del jefe de logística.

El jefe de logística es responsable de evaluar las ofertas y generar la orden de compra a los precios más bajos posibles manteniendo la calidad y especificaciones técnicas descritas y aprobadas en las requisiciones.

El jefe de logística es responsable de efectuar el seguimiento de todas las entregas al proyecto según lo especificado en las órdenes de compra y servicios.

El gerente del proyecto es responsable de la autorización final de todos los despachos, alquileres, compras y contratos requeridos por el proyecto. Todas las autorizaciones son coordinadas a través de reuniones específicas para toma de decisiones, permitiendo la participación de todos los miembros del proyecto. Si estas no se pudieran dar, todas las sugerencias y recomendaciones de los miembros del proyecto serán enviadas los responsables de la adquisición para su respectiva evaluación.

La elaboración de contratos para los servicios realizados por subcontratista es responsabilidad del jefe de logística, con autorización final del gerente del proyecto.

Para lo que son servicios por contrato se realizara reuniones previas y posteriores al contrato.

Para el caso de los subcontratos de servicios de fabricaciones ó instalaciones, se verificará el avance del proyecto en base al avance físico del servicio y su aceptación respectiva.

Los criterios de selección de vendedores se realizarán siguiendo un sistema de ponderación conforme al formato de evaluación de vendedores.

Para la petición de propuestas a los vendedores calificados se prepararán los documentos de la adquisición, ayudando a la emisión de sus propuestas y una fácil evaluación de éstas. Los siguientes formarán parte de la documentación a ser enviada: solicitud de cotización (RFQ), solicitud de propuesta (RFP) y el enunciado del trabajo relativo a la adquisición (SOW).

4.9.2 Plan de gestión del contrato

Se gestionará el contrato por la empresa como comprador, para asegurarse que se cumpla las obligaciones contractuales por ambas partes y que nuestros derechos legales se encuentren protegidos.

En esta gestión evaluamos el rendimiento del vendedor, tomándolo de base para unas futuras relaciones o para identificar el no cumplimiento de las obligaciones contractuales, como base para la aplicación de acciones correctiva.

4.9.2.1 Revisión de rendimiento realizado por el comprador

Se incluirá una revisión del progreso realizado por el vendedor para el cumplimiento del alcance, calidad, coste y cronograma.

Incluye revisión de la documentación preparada por el vendedor y las inspecciones del comprador, realizando una auditoría de calidad a cargo del equipo del proyecto durante la ejecución del trabajo realizado por el vendedor.

El objetivo es determinar el rendimiento del trabajo del vendedor.

4.9.2.2 Auditorias de Adquisiciones

La auditoria de las adquisiciones es una herramienta que se empleará con sus subcontratistas para una revisión completa de los procesos de gestión y producción de la empresa subcontratada e involucra, tanto los procesos de control de calidad, seguridad industrial y administración del contrato,.

Para esto se valdrá de la documentación que en estos procesos genera el contratista y envía a la empresa para su revisión. Esto está estipulado en el contrato de servicios.

4.9.2.3 Procedimiento de cierre de contrato

La empresa enviará al vendedor un documento (notificación formal) indicando que el contrato ha sido completado. Se prepara un juego indexado de documentación del contrato y del contrato cerrado para su incorporación de los archivos finales del proyecto.

Se anexa un documento de recepción de los productos entregables indicando la aceptación o rechazo. Este documento es preparado por el área de control de calidad y revisado por el equipo del proyecto.

4.9.3 Documentos de adquisiciones estandarizados

Los documentos estandarizados a manejar serán:

Enunciado del trabajo relativo a la adquisición (SOW), para cada contrato a generar con un proveedor.

Formato de evaluación de vendedores. (Este formato es de uso interno en la empresa.)

Formato de solicitud de cotización (RFQ).

Formato de solicitud de propuesta (RFP).

4.9.4 Restricciones y asunciones

Las restricciones y asunciones que deben ser tomados en cuenta en el plan de adquisiciones se presentan en el enunciado del alcance del proyecto, el presupuesto aprobado del proyecto y el cronograma aprobado del mismo.

Restricciones:

Todos los presupuestos de los proveedores deben ser igual o menor a la partida presupuestal de dicha actividad.

Los plazos de entrega o culminación de los proveedores deben estar dentro del cronograma inicial.

Los servicios de los proveedores deben estar en el marco de calidad exigido por el cliente y la empresa.

Los proveedores deben estar dentro de las preferencias establecidas por el cliente.

Asunciones:

Variación de precios de materiales (si se ha previsto reservas ó reajustes por alzas de precios).

La calidad del producto del proveedor está garantizada.

Se espera el cumplimiento de los tiempos de entrega de los proveedores.

4.9.5 Decisiones de fabricación propia o compra

Siendo la actividad esencial de empresa la construcción metalmecánica, las adquisiciones se centrarán en las compras de materiales y alquiler de equipos (los que no tiene la empresa) requeridos para los procesos constructivos.

Las decisiones de fabricación propia ó compra se darán en principio, para subcontratar alguna actividad después de un análisis previo, que justifique esa decisión.

Se definirán las partidas de las actividades que a juicio del Gerente de Proyecto son convenientes a ser subcontratadas a terceros, basado en los siguientes criterios:

- La empresa cuenta con experiencia y capacidad para realizar dicha actividad.
- Se cuenten con cotizaciones ó información histórica que indiquen que la subcontratación generará una reducción en el costo previsto de dicha actividad,
- Los proveedores pueden mejorar los plazos de los servicios subcontratados.
- Se cuente con uno o más proveedores con historiales de desempeño exitosos en cuanto a cumplimiento de plazos, cumplimiento de las especificaciones del proyecto y haya desarrollado sus trabajos sin accidentes.

Las actividades que han sido previstas desde la propuesta a ser desarrollados por terceros son los siguientes:

Suministros de materiales.

Compra y/o alquiler de equipos y herramientas.

Revestimiento de los tanques agitadores.

Las actividades que habiendo sido presupuestadas para ser desarrolladas por la empresa, pero que se han evaluado para una posible subcontratación son las siguientes:

Pruebas de calidad (Ensayos no destructivos).

Los suministros de materiales y la compra y/o alquiler de equipos y herramientas serán solicitadas con el formato de solicitud de cotización (RFQ), por ser artículos comerciales y de tipo estándar.

El revestimiento de los tanques agitadores y las pruebas de calidad (Ensayos no destructivos), serán solicitadas con el formato de solicitud de propuesta (RFP) y su respectivo enunciado de trabajo relativo a la adquisición (SOW), por tener un

enfoque técnico y crear un servicio único, dichas actividades se maneja a través de contratos.

4.9.6 Tipos de contratos a utilizar

De todas las modalidades de contrato, para las adquisiciones a efectuar usaremos contratos de precios fijos (suma alzada).

El contrato de precios fijos (suma alzada) será preferido verificando que se cuenta con la ingeniería completa y los alcances están claramente definidos.

4.9.7 Hitos

Firma del contrato de revestimiento de tanques.

Firma del contrato de pruebas de calidad (Ensayos no destructivos.)

Entrega los tanques agitadores revestidos.

Entrega de los registros de las pruebas de calidad.

4.9.8 Vendedores precalificados

Se cuenta con una relación de proveedores calificados a los que se ha seleccionado bajo los siguientes criterios:

Desempeño exitoso en contratos anteriores

Cuenta con un soporte técnico post-venta eficaz.

Garantía de productos ó servicios

Para el caso de provisión de servicios, cuenta con personal de experiencia y un sistema de gestión básico acorde con las necesidades del servicio contratado y las exigencias del proyecto.

Dichos vendedores son:

Suministros de materiales.

COMASA (Comercial del acero S.A)

Tubisa S.A.C

Aceros boehler del Perú.

Soldexa.

Compra y/o alquiler de equipos y herramientas.

Container Peru S.A.C

Master tractor.

Andean Rent a Car.

Fesepsa S.A

Edimaq S.A.C

Revestimiento de los tanques agitadores:

Elastómeros S.A.C

ICBA S.A.C (Ingeniería de ciclones S.A.C)

Reymosa. S.A.

ESPIASA (Espinoza asociados S.A)

Pruebas de calidad (Ensayos no destructivos).

Ademinsac.

Qualitest.

NDT Engineering S.A.C.

4.9.9 Métricas

Las métricas de gestión de contrato serán:

1.- Revisión de rendimiento realizado por el comprador

Se incluirá una revisión del progreso realizado por el vendedor para el cumplimiento del alcance, calidad, coste y cronograma.

Incluye revisión de la documentación preparada por el vendedor y las inspecciones del comprador, realizando una auditoria de calidad cargo del equipo de proyectos durante la ejecución del trabajo realizado por el vendedor.

El objetivo es determinar el rendimiento del trabajo del vendedor.

2.- Auditorias de Adquisiciones

La auditoria de las adquisiciones es una herramienta que se empleará con los contratistas para una revisión completa de los procesos de gestión y producción de la empresa contratada e involucra, tanto los procesos de control de calidad, seguridad industrial y administración del contrato.

Para esto se valdrá de la documentación que en estos procesos genera el contratista y envía para su revisión.

La métrica de evaluación de los proveedores será:

- 1.- Entendimiento del requerimiento
- 2.- Programa de trabajo
- 3.- Organización y personal asignado
- 4.- Enfoque técnico del trabajo
- 5.- Enfoque de gestión en QC y Seguridad
- 6.- Capacidad financiera
- 7.- Resumen de servicios similares ejecutados
- 8.- Coste total del servicio
- 9.- Desglose de gastos indirectos ó porcentajes

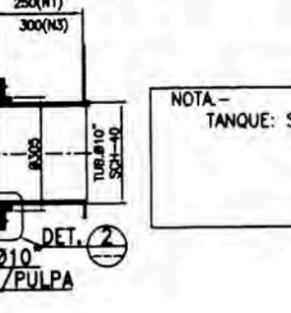
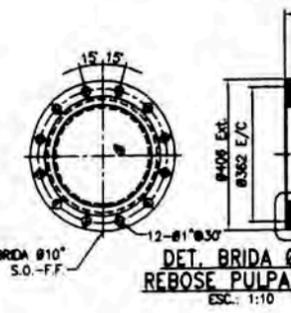
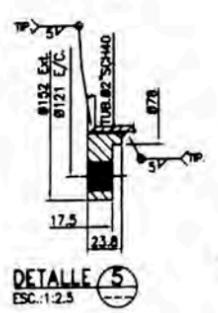
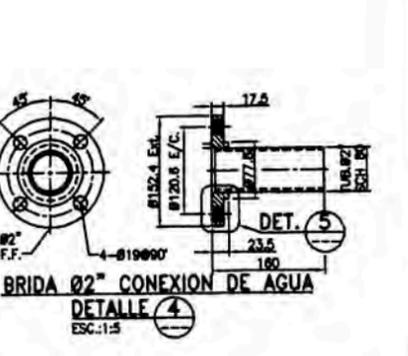
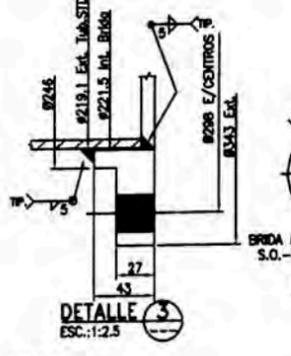
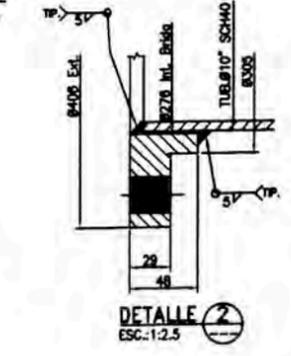
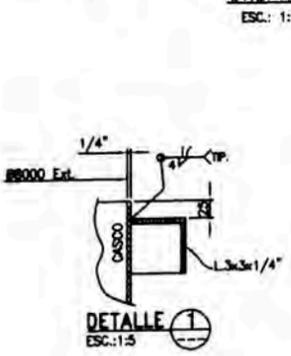
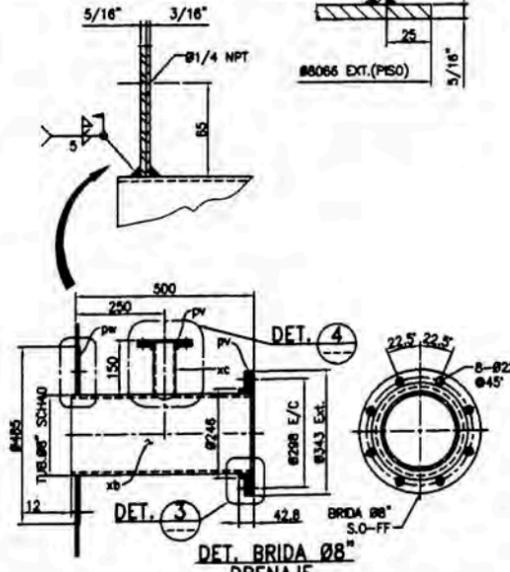
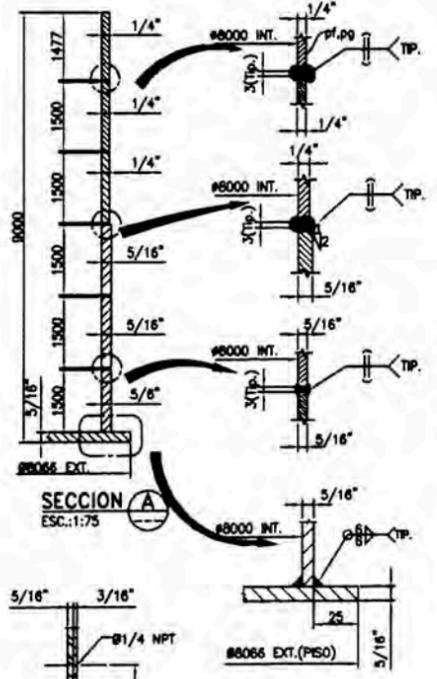
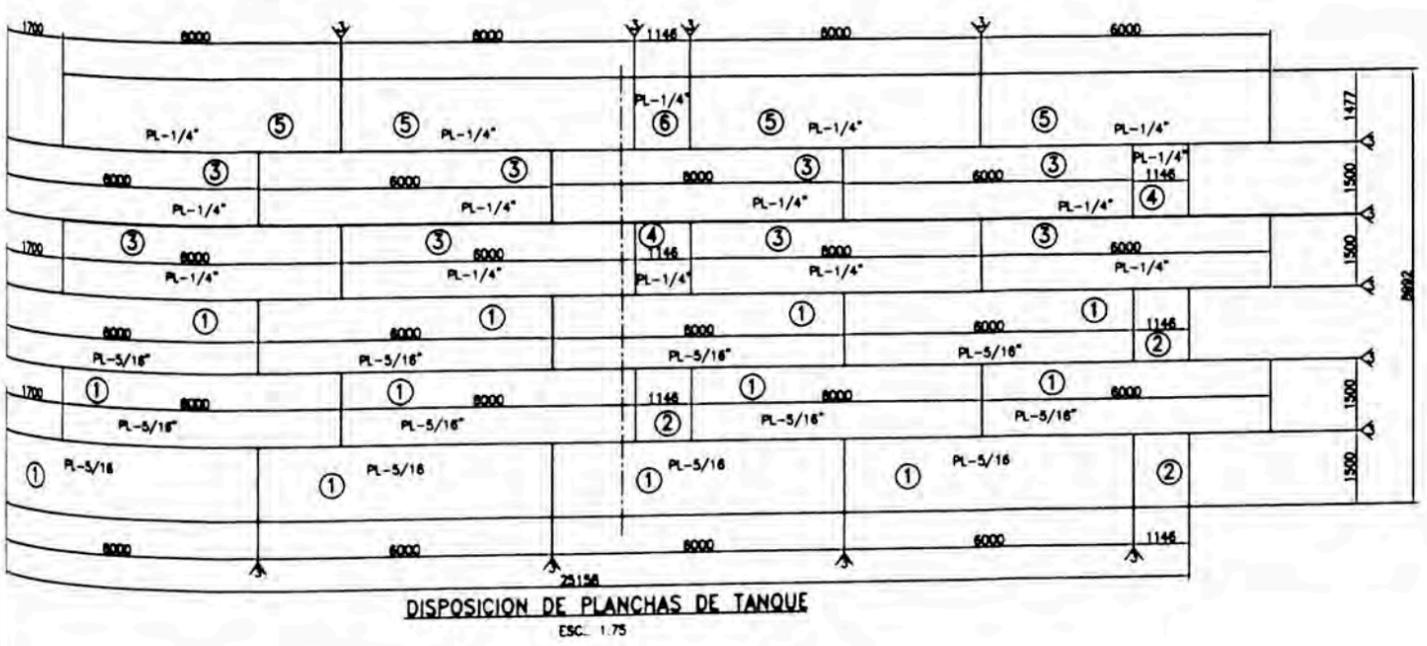
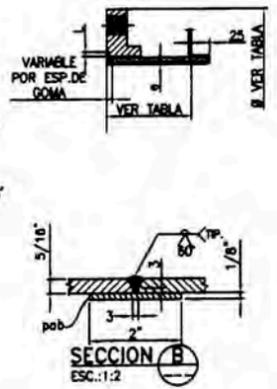
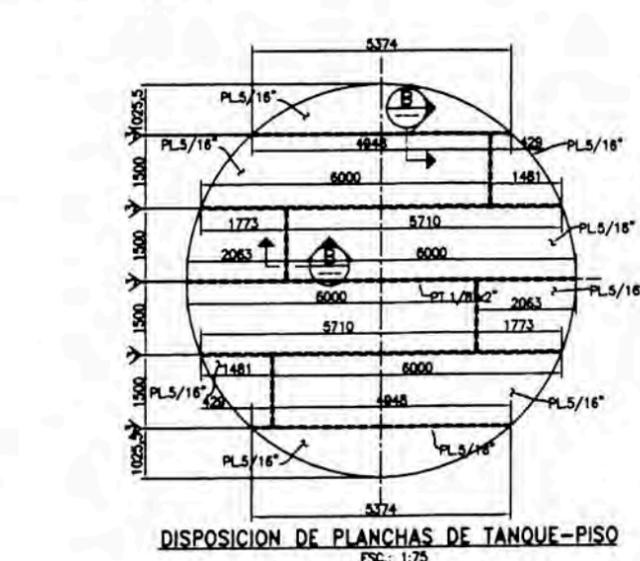
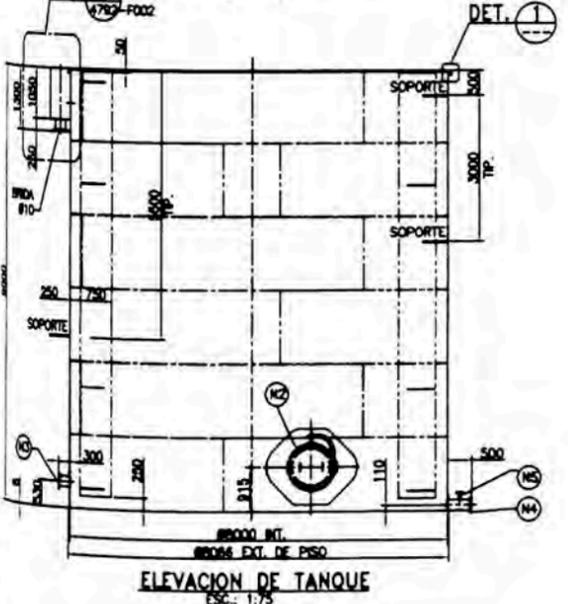
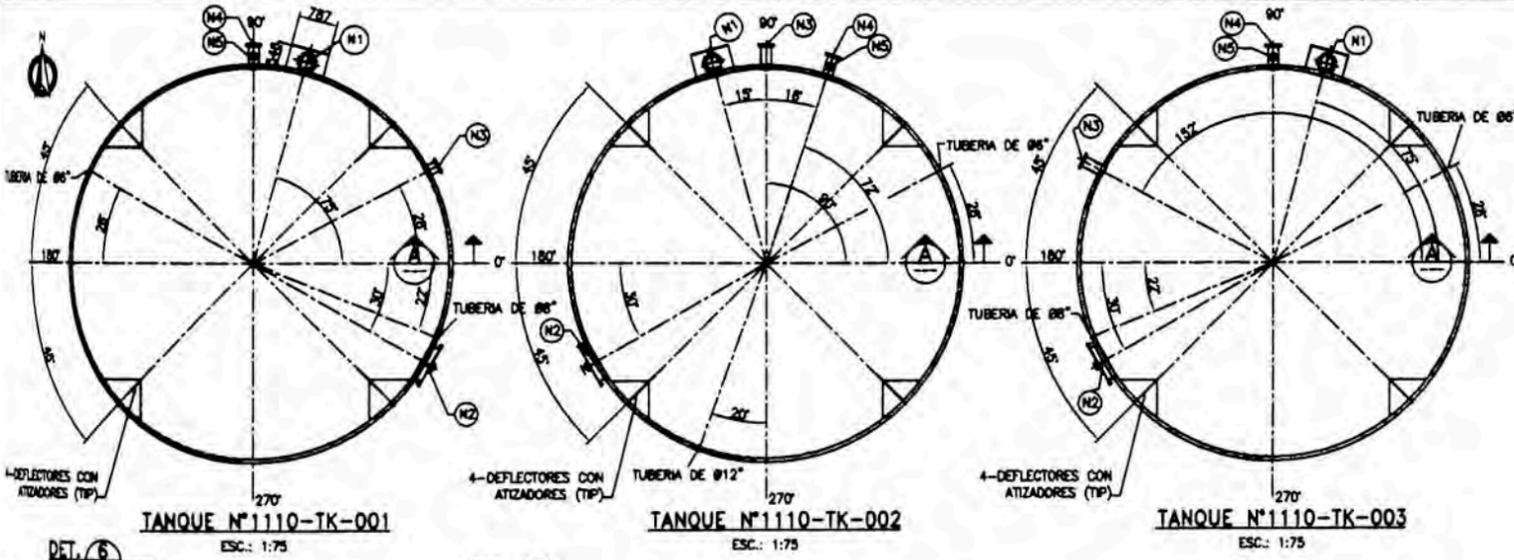
CONCLUSIONES.

1. La elaboración del EDT ha permitido el reconocimiento de todo el trabajo a realizarse en el proyecto.
2. Al adaptar las herramientas de la guía del PMBOK al proyecto metalmecánico, permitió la elaboración completa del cronograma y el costo detallado del proyecto.
3. El plan de gestión de riesgos a permitido encontrar un costo de contingencia de 7.5% del costo total del proyecto, que minimiza el impacto de los riesgos permitiendo un ahorro en costos del 15% a causa de los riesgos.
4. La planificación en base a la guía del PMBOK y la buena gestión durante el proyecto permite ahorra el presupuesto de reserva de \$34 783 representado por el 10% del costo total del proyecto.
5. El plan de gestión de la adquisición ha permitido definir los detalles del trabajo de los contratistas.

BIBLIOGRAFIA.

1. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) PMI. Ed. 2004.
2. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) PMI. Ed.2008.
3. Construction Extension to the PMBOK Guide. PMI. Ed.2007.
4. Practice Standard for work breakdown structures. PMI. Ed. 2006.
5. Guía para la Elaboración del Trabajo Integrador. Diplomado en Gerencia de Proyectos y calidad. Instituto para la calidad- Pontificia Universidad Católica del Perú.

PLANOS.



TANQUE DE ALMACENAMIENTO TAG N° 1110-TK-001

MARCA	CANT.	DIMENS.	ANG.	CLASE	PROYECCION	SERVICIO	OBSERVACIONES
N1	1	Ø10"	75°	ASME 150	250 mm	REBOSE PULPA	BRIDA S.O.F.F.
N2	1	Ø30"	330°	ASME 150	400 mm	ESCOTILLA	BRIDA S.O.F.F. Y CIEGA
N3	1	Ø10"	28°	ASME 150	300 mm	PULPA	BRIDA S.O.F.F.
N4	1	Ø8"	90°	ASME 150	500 mm	DRENAJE(Ver Nota 4)	BRIDA S.O.F.F.
N5	1	Ø2"	90°	ASME 150	Ver Det. 1	CONEXION DE AGUA	BRIDA S.O.F.F.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO TAG N° 1110-TK-002

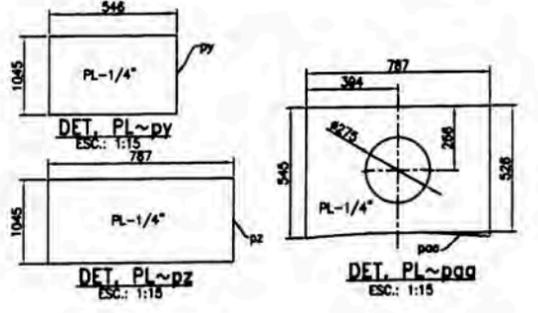
MARCA	CANT.	DIMENS.	ANG.	CLASE	PROYECCION	SERVICIO	OBSERVACIONES
N1	1	Ø10"	108°	ASME 150	250 mm	REBOSE PULPA	BRIDA S.O.F.F.
N2	1	Ø30"	210°	ASME 150	400 mm	ESCOTILLA	BRIDA S.O.F.F. Y CIEGA
N3	1	Ø10"	90°	ASME 150	300 mm	PULPA	BRIDA S.O.F.F.
N4	1	Ø8"	72°	ASME 150	500 mm	DRENAJE(Ver Nota 4)	BRIDA S.O.F.F.
N5	1	Ø2"	72°	ASME 150	Ver Det. 1	CONEXION DE AGUA	BRIDA S.O.F.F.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO TAG N° 1110-TK-003

MARCA	CANT.	DIMENS.	ANG.	CLASE	PROYECCION	SERVICIO	OBSERVACIONES
N1	1	Ø10"	75°	ASME 150	250 mm	REBOSE PULPA	BRIDA S.O.F.F.
N2	1	Ø30"	210°	ASME 150	400 mm	ESCOTILLA	BRIDA S.O.F.F. Y CIEGA
N3	1	Ø10"	132°	ASME 150	300 mm	PULPA	BRIDA S.O.F.F.
N4	1	Ø8"	90°	ASME 150	500 mm	DRENAJE(Ver Nota 4)	BRIDA S.O.F.F.
N5	1	Ø2"	90°	ASME 150	Ver Det. 1	CONEXION DE AGUA	BRIDA S.O.F.F.

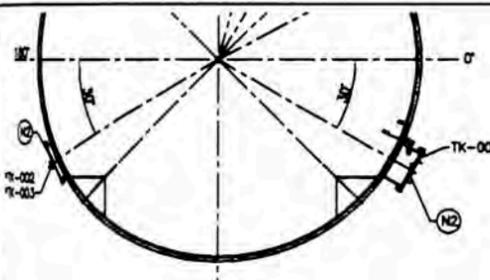
TABLA

BRIDA # NOMINAL	MARCA	SERVICIO	LONGITUD(L)	ESP.DE GOMA EN BRIDA
# 10"	N1	REBOSE PULPA	6	3
# 10"	N3	PULPA	6	6
# 8"	N4	DRENAJE	6	6
# 2"	N5	CONEXION DE AGUA	6	6

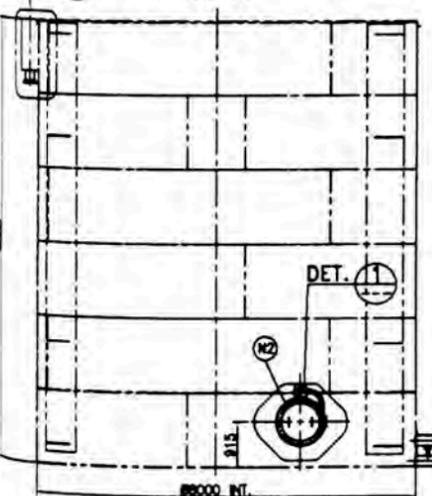


NOTA.-
TANQUE: Según Normas API-650

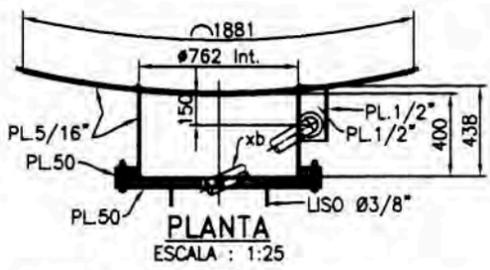
TITULO:
TANQUES 1110-TK-001,002 Y 003
DETALLES Y SECCIONES



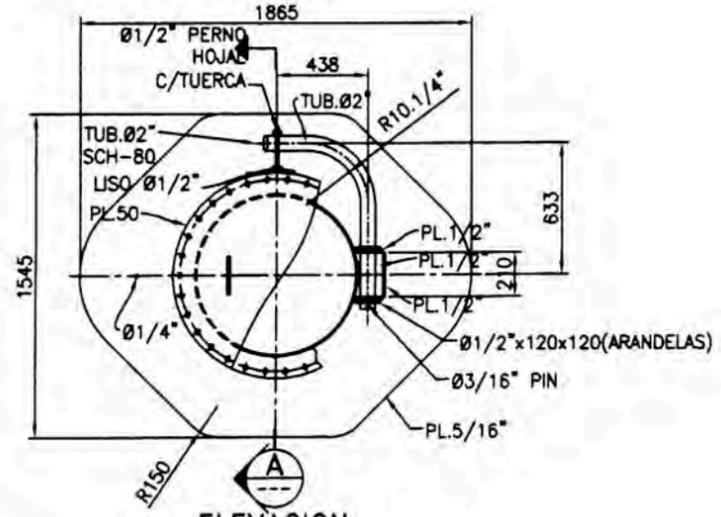
TANQUE N°1110-TK-001
 TANQUE N°1110-TK-002
 TANQUE N°1110-TK-003
 ESC.: 1:75



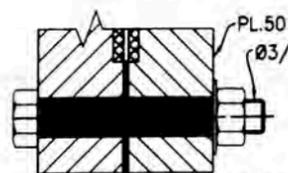
ELEVACION DE TANQUE
 ESC.: 1:75



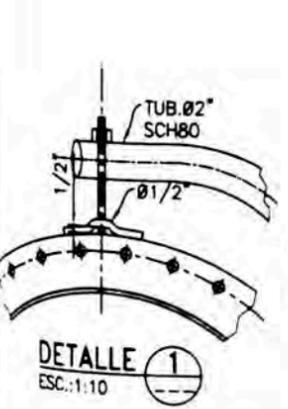
PLANTA
 ESCALA: 1:25



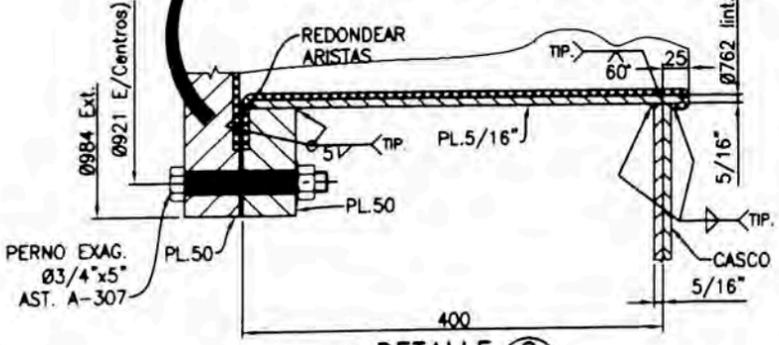
ELEVACION
 ESCALA: 1:25



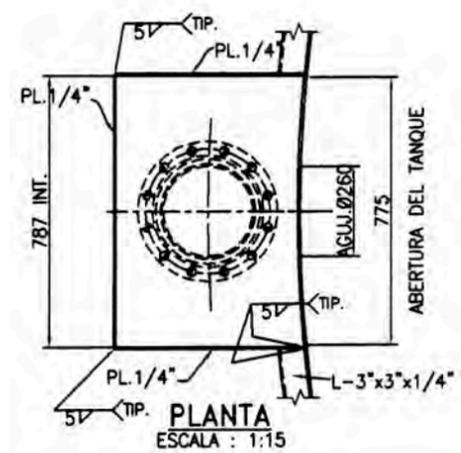
EMPAQUETADURA SIN ASBESTO
 CON FIBRA DE ARAMIDA NBR
 CLASE 150 FULL FACE POR ASME
 B1621 CLASE 150 ASME B 16.5



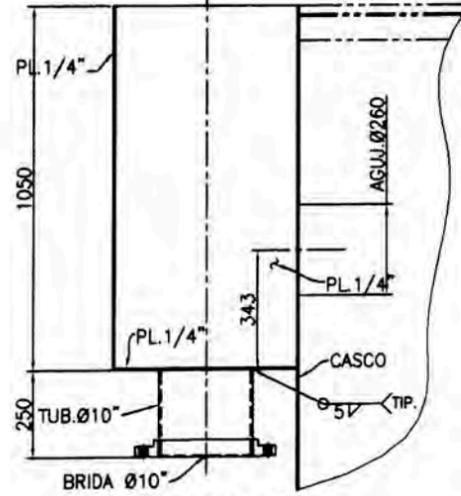
DETALLE 1
 ESC.: 1:10



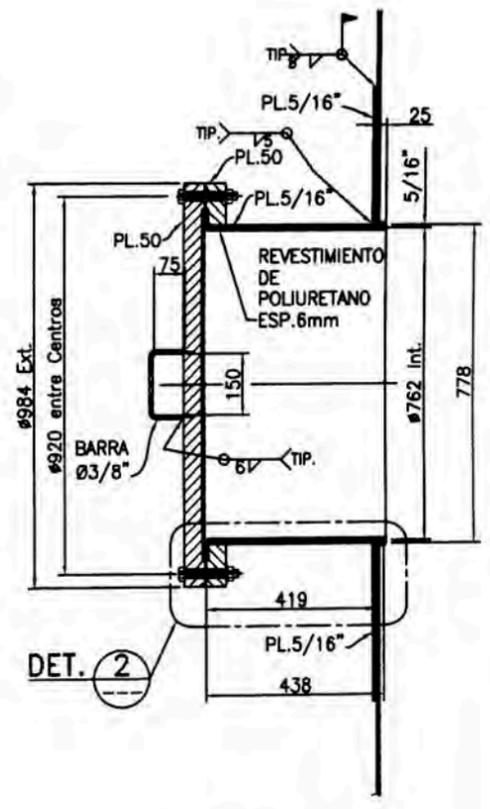
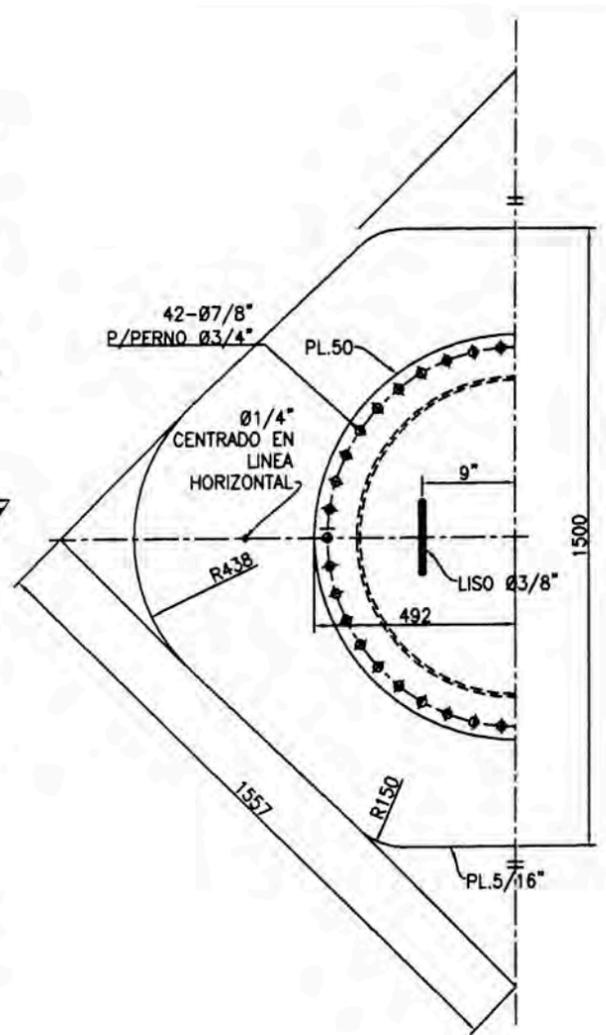
DETALLE 2
 ESC.: 1:5



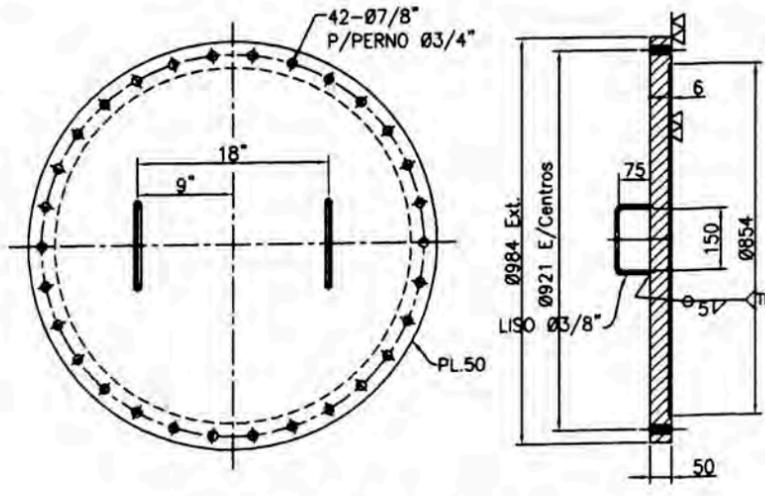
PLANTA
 ESCALA: 1:15



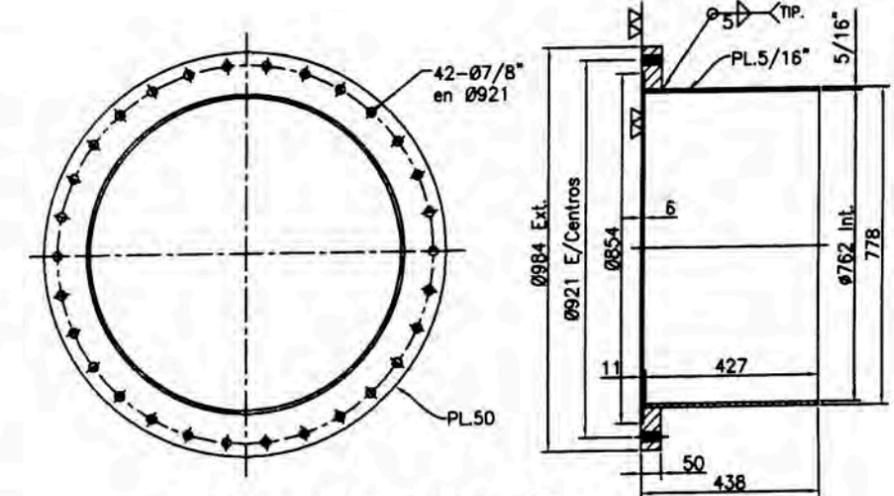
DETALLE 6
 ESC.: 1:15 4816MEC-T0-F-001



SECCION A
 ESC.: 1:12.5



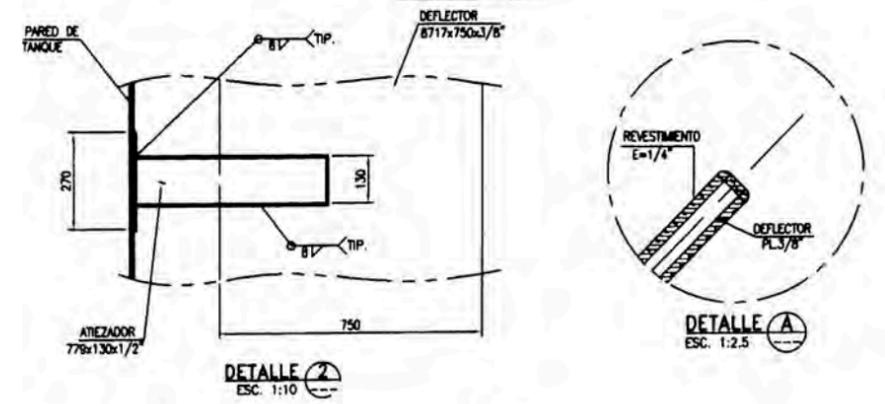
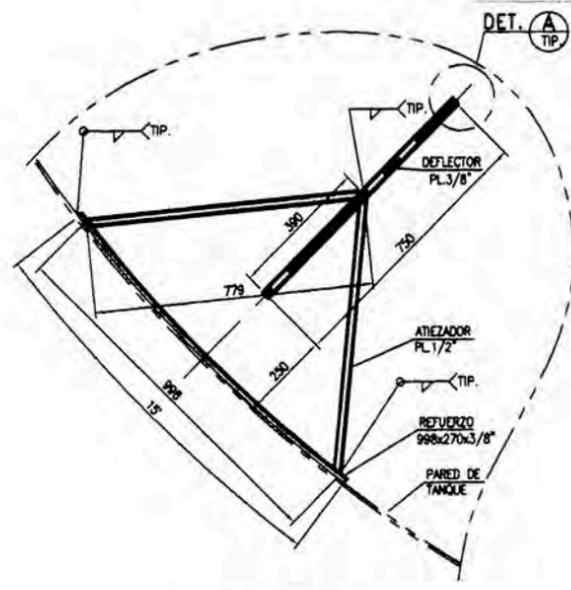
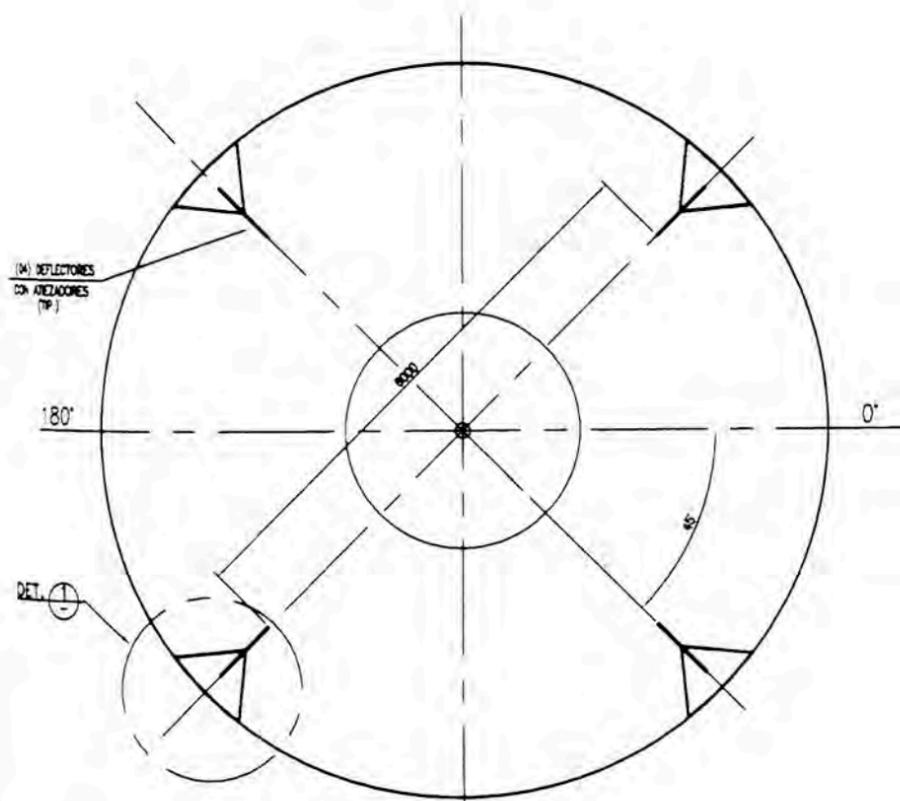
1xTAPA DE MANHOLE 30"
 ESCALA: 1:12.50



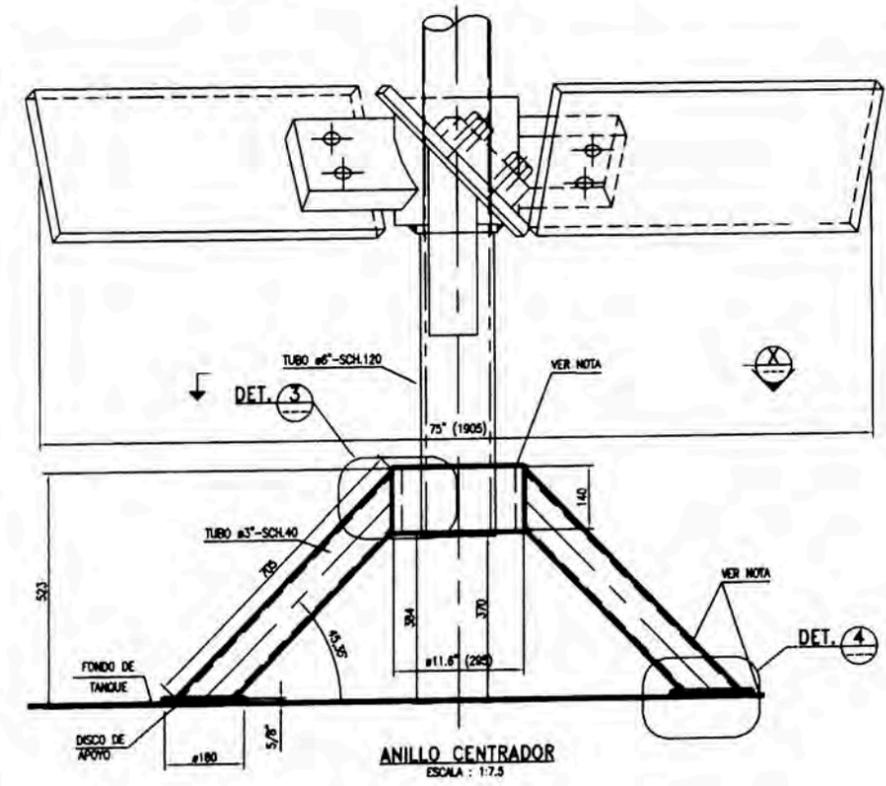
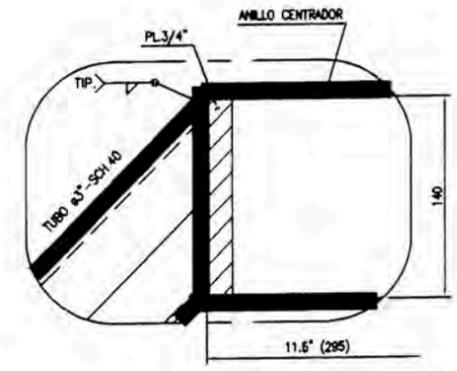
1xBRIDA DE MANHOLE 30"
 ESCALA: 1:12.5

NOTA.-
 *SEGUN NORMAS API-650
 *PARA LOS TANQUES TK-002 Y TK-003 VER TABLA
 DEL PLANO: DETALLES Y SECCIONES (UBICACION DE MANHOLE)

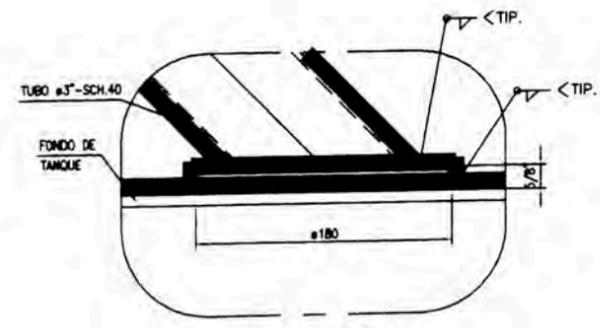
TITULO:
 TANQUES 1110-TK-001,002 Y 003
 MANHOLE-DETALLES



DETALLE 1
ESC. 1:10

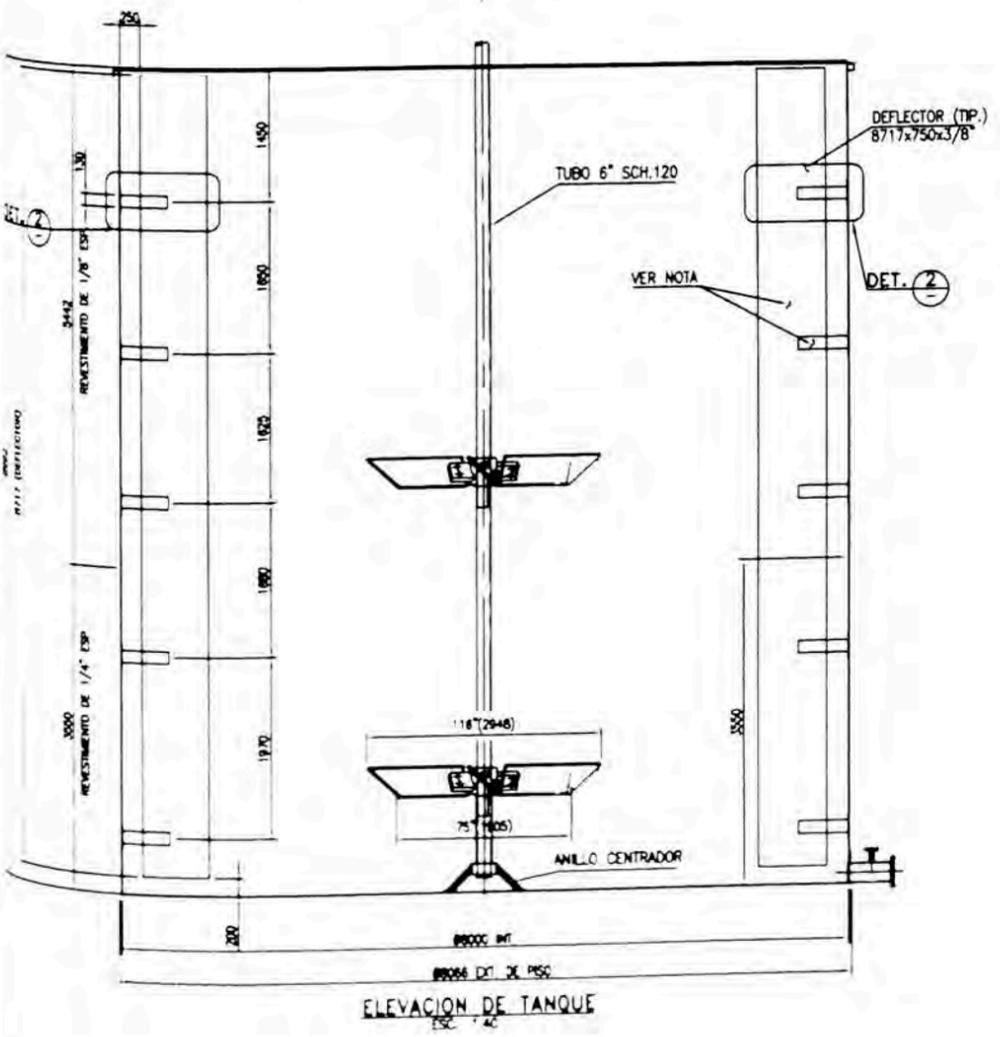


DETALLE 3
ESC. 1:2.5

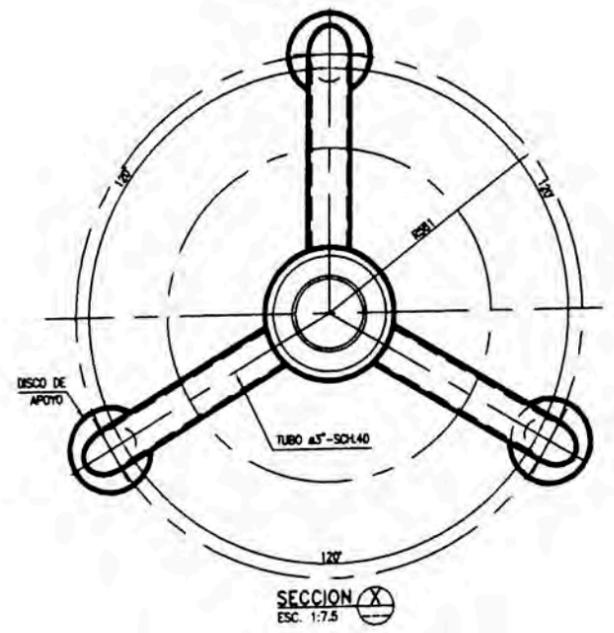


DETALLE 4
ESC. 1:2.5

NOTA:
- EL ANILLO CENTRADOR Y LOS BUFLES ESTARAN FORRADOS CON REVESTIMIENTO DE 1/4" DE ESPESOR DE CAUCHO NATURAL ANTIABRASMO DE 50 ± 5, SHORE A DE DUREZA. PROCESO DE VULCANIZADO EN FRIO
SE REAJUSTA EL DIAM DEL ANILLO CON EL LIMITE DE DESVIACION ANGULAR DINAMICO DE IMPULSO 25° EN CUALQUIER DIRECCION



ELEVACION DE TANQUE
ESC. 1:40



SECCION X
ESC. 1:7.5

TITULO:
TANQUES 1110-TK-001,002 Y 003
DEFLECTORES Y ANILLO CENTRADOR-DETALLES

ANEXOS.

A Plan de gestión del alcance.

A.1 Diccionario del EDT.

Código	Paquete de trabajo	
1.1	Gestión del proyecto.	
	Descripción	Involucra la realización de todos los planes de gestión del proyecto, así como el seguimiento y control del proyecto.
	Organización o individuo responsable	Gerente del proyecto.
	Entregable(s)	- Plan para la dirección del proyecto.
	Criterio de aceptación	Aprobación del patrocinador y el gerente del proyecto.
Código	Paquete de trabajo	
1.2.1	Calculo.	
	Descripción	Se realizara el cálculo de espesores mínimos, y del anillo centrador, en base a los datos proporcionados por el cliente.
	Organización o individuo responsable	Jefe de ingeniería.
	Entregable(s)	- Memoria de cálculo de tanques agitadores. - Memoria de cálculo del anillo centrador.
	Criterio de aceptación	Norma API 650, aprobación de supervisión del cliente.
Código	Paquete de trabajo	
1.2.2	Procedimientos.	
	Descripción	Se realizará todos los procedimientos específicos, indicados en el plan de gestión de calidad, donde la necesidad de aprobación por parte del cliente es previo a cualquier trabajo de ejecución, en dichos procedimientos está incluido los procedimientos de los contratistas.
	Organización o individuo responsable	Jefe de ingeniería.
	Entregable(s)	Plan de aseguramiento de la calidad-montaje de tanques, plan de puntos de inspección, plan de seguridad, procedimiento de montaje de tanques habilitados en taller y armados en obra, procedimiento de soldadura, procedimiento de reparación de soldadura de tanques, procedimiento de pintura, procedimiento de revestimiento de tanques, procedimiento de tintes penetrantes, procedimiento de inspección radiográfica, procedimiento de prueba de vacío, procedimiento de prueba neumáticas.
	Criterio de aceptación	Norma API 650, aprobación de supervisión del cliente.

Código	Paquete de trabajo	
1.2.3	Planos de taller.	
	Descripción	Elaboración de los planos de fabricación con las indicaciones de las especificaciones técnicas de soldadura, material, espesor de planchas, distribución de planchas; detalle de accesorios y su distribución, detalle de los deflectores, anillo estabilizador y los detalles del revestimiento.
	Organización o individuo responsable	Jefe de ingeniería.
	Entregable(s)	- Plano de casco, fondo y accesorios. - Plano de deflectores y anillo estabilizador. - Plano de tanque revestimiento.
	Criterio de aceptación	Aprobación del gerente del proyecto y jefe de ingeniería.
Código	Paquete de trabajo	
1.2.4	Metrados.	
	Descripción	Incluye el cálculo de la cantidad necesarias de materiales, herramientas, equipos y personal, detallado sus especificaciones según lo indicado en planos e información del cliente.
	Organización o individuo responsable	Asistente del proyecto.
	Entregable(s)	- Lista de materiales. - Lista de equipos. - Lista de herramientas. - Lista del personal necesario.
	Criterio de aceptación	Aprobación del gerente del proyecto.
Código	Paquete de trabajo	
1.3.1	Materiales	
	Descripción	Consistente en la requisición en base a los documentos de adquisición y compra previa selección de los proveedores de los materiales tales como plancha metálicas, platinas, bridas, tuberías, soldadura, pintura, etc. Necesarios para el proyecto.
	Organización o individuo responsable	Jefe de logística.
	Entregable(s)	- Solicitud de cotización. - Materiales: Planchas, tuberías, soldadura, pintura, bridas, etc.
	Criterio de aceptación	Certificación de los materiales comprados, verificación y aprobación del jefe de calidad.

Código	Paquete de trabajo	
1.3.2	Equipos y herramientas.	
	Descripción	Consistente en la requisición en base a los documentos de adquisición y el alquiler y/o compra previa selección de los proveedores de los equipos y herramientas necesarios para la fabricación y montaje de los tanques agitadores.
	Organización o individuo responsable	Jefe de logística.
	Entregable(s)	- Solicitud de cotización. - Equipos y herramientas.
	Criterio de aceptación	Aprobación del gerente del proyecto, previa verificación del jefe de calidad.
Código	Paquete de trabajo	
1.3.3	Contratos de obra.	
	Descripción	Consistente en la requisición en base a los documentos de adquisición, elaboración del contrato y firma de todos los trabajos realizados por terceros en obra, previa selección de los contratistas, estos trabajos son específicamente el revestimiento de tanque y las pruebas de calidad.
	Organización o individuo responsable	Jefe de logística.
	Entregable(s)	- Enunciados del alcance del trabajo. - Contratos firmados.
	Criterio de aceptación	Aprobación del gerente del proyecto.
Código	Paquete de trabajo	
1.4.1.1	Planchas metálicas.	
	Descripción	Consistente en el habilitado de las planchas de fondo, casco, deflectores y anillo centrador. El rolado de las planchas de casco; el arenado y pintura de dichas planchas para su armado en obra.
	Organización o individuo responsable	Jefe de producción.
	Entregable(s)	- Planchas roladas del casco del tanque n°1. - Planchas habilitadas de fondo, deflectores y anillo centrador del tanque n°1.
	Criterio de aceptación	Aprobación del jefe de producción previa verificación del jefe de calidad.

Código	Paquete de trabajo	
1.4.1.2	Accesorios	
	Descripción	Este trabajo consiste en la fabricación del manhole, rebose y tuberías, para lo cual se realizara los procesos de armado, soldado, taladrado, arenado y pintura, hasta obtener los accesorios terminados para el soldado en obra.
	Organización o individuo responsable	Jefe de producción.
	Entregable(s)	Accesorios del tanque n°1
	Criterio de aceptación	Aprobación del jefe de producción previa verificación del jefe de calidad.
Código	Paquete de trabajo	
1.4.2.1	Planchas metálicas.	
	Descripción	Consistente en el habilitado de las planchas de fondo, casco, deflectores y anillo centrador. El rolado de las planchas de casco; el arenado y pintura de dichas planchas para su armado en obra.
	Organización o individuo responsable	Jefe de producción.
	Entregable(s)	- Planchas roladas del casco del tanque n°2. - Planchas habilitadas de fondo, deflectores y anillo centrador del tanque n°2.
	Criterio de aceptación	Aprobación del jefe de producción previa verificación del jefe de calidad.
Código	Paquete de trabajo	
1.4.2.2	Accesorios	
	Descripción	Este trabajo consiste en la fabricación del manhole, rebose y tuberías, para lo cual se realizara los procesos de armado, soldado, taladrado, arenado y pintura, hasta obtener los accesorios terminados para el soldado en obra.
	Organización o individuo responsable	Jefe de producción.
	Entregable(s)	Accesorios del tanque n°2
	Criterio de aceptación	Aprobación del jefe de producción previa verificación del jefe de calidad.

Código	Paquete de trabajo	
1.4.3.1	Planchas metálicas.	
	Descripción	Consistente en el habilitado de las planchas de fondo, casco, deflectores y anillo centrador. El rolado de las planchas de casco; el arenado y pintura de dichas planchas para su armado en obra.
	Organización o individuo responsable	Jefe de producción.
	Entregable(s)	- Planchas roladas del casco del tanque n°3. - Planchas habilitadas de fondo, deflectores y anillo centrador del tanque n°3.
	Criterio de aceptación	Aprobación del jefe de producción previa verificación del jefe de calidad.
Código	Paquete de trabajo	
1.4.3.2	Accesorios	
	Descripción	Este trabajo consiste en la fabricación del manhole, rebose y tuberías, para lo cual se realizara los procesos de armado, soldado, taladrado, arenado y pintura, hasta obtener los accesorios terminados para el soldado en obra.
	Organización o individuo responsable	Jefe de producción.
	Entregable(s)	Accesorios del tanque n°3.
	Criterio de aceptación	Aprobación del jefe de producción previa verificación del jefe de calidad.
Código	Paquete de trabajo	
1.5.1	Movilización.	
	Descripción	Consiste en la movilización del personal, equipos y herramientas hacia la obra.
	Organización o individuo responsable	Jefe de logística.
	Entregable(s)	- Equipos y herramientas en obra. - Personal en obra.
	Criterio de aceptación	Aprobación del residente de obra.

Código	Paquete de trabajo	
1.5.2.1	Armado y soldado	
	Descripción	Consiste en armado y soldado de las partes del tanque, fondo, casco, anillo centrador y deflectores, así como también el soldado de los accesorios, este trabajo se realiza siguiendo los procedimientos aprobados y bajo la supervisión de los encargados.
	Organización o individuo responsable	Ingeniero residente.
	Entregable(s)	Tanque n°1 armado y soldado.
	Criterio de aceptación	Aprobación del ingeniero de calidad obra y residente de obra.
Código	Paquete de trabajo	
1.5.2.2	Retoque de pintura	
	Descripción	El retoque de pintura consistirá en la limpieza y pintado con pintura de terminación de los tres tanques agitadores, de tal manera de alcanzar el espesor de pintura solicitado.
	Organización o individuo responsable	Ingeniero residente.
	Entregable(s)	Tanque n°1 pintado.
	Criterio de aceptación	Aprobación del ingeniero de calidad obra y residente de obra.
Código	Paquete de trabajo	
1.5.3.1	Armado y soldado	
	Descripción	Consiste en armado y soldado de las partes del tanque, fondo, casco, anillo centrador y deflectores, así como también el soldado de los accesorios, este trabajo se realiza siguiendo los procedimientos aprobados y bajo la supervisión de los encargados.
	Organización o individuo responsable	Ingeniero residente.
	Entregable(s)	Tanque n°2 armado y soldado.
	Criterio de aceptación	Aprobación del ingeniero de calidad obra y residente de obra.

Código	Paquete de trabajo	
1.5.3.2	Retoque de pintura	
	Descripción	El retoque de pintura consistirá en la limpieza y pintado con pintura de terminación de los tres tanques agitadores, de tal manera de alcanzar el espesor de pintura solicitado.
	Organización o individuo responsable	Ingeniero residente.
	Entregable(s)	Tanque n°2 pintado.
	Criterio de aceptación	Aprobación del ingeniero de calidad obra y residente de obra.
Código	Paquete de trabajo	
1.5.4.1	Armado y soldado	
	Descripción	Consiste en armado y soldado de las partes del tanque, fondo, casco, anillo centrador y deflectores, así como también el soldado de los accesorios, este trabajo se realiza siguiendo los procedimientos aprobados y bajo la supervisión de los encargados.
	Organización o individuo responsable	Ingeniero residente.
	Entregable(s)	Tanque n°3 armado y soldado.
	Criterio de aceptación	Aprobación del ingeniero de calidad obra y residente de obra.
Código	Paquete de trabajo	
1.5.4.2	Retoque de pintura	
	Descripción	El retoque de pintura consistirá en la limpieza y pintado con pintura de terminación de los tres tanques agitadores, de tal manera de alcanzar el espesor de pintura solicitado.
	Organización o individuo responsable	Ingeniero residente.
	Entregable(s)	Tanque n°3 pintado.
	Criterio de aceptación	Aprobación del ingeniero de calidad obra y residente de obra.

Código	Paquete de trabajo	
1.5.5	Desmovilización.	
	Descripción	Consiste en la desmovilización del personal, equipos y herramientas después del trabajo en obra.
	Organización o individuo responsable	Administrador de obra.
	Entregable(s)	- Equipos y herramientas en lima. - Personal en Lima.
	Criterio de aceptación	Aprobación del residente de obra.
Código	Paquete de trabajo	
1.6	Pruebas	
	Descripción	Estas pruebas serán realizadas por terceros, y consistirá en ensayos no destructivos a saber: Pruebas radiográficas, pruebas de vacío, pruebas neumáticas, según la norma API 650, la realización de la prueba serán en la unidad minera.
	Organización o individuo responsable	Empresa contratista, especializada en ensayos no destructivos.
	Entregable(s)	Registro de prueba radiográfica. Registro de prueba neumática. Registro de prueba de vacío.
	Criterio de aceptación	Aprobación del ingeniero de calidad obra y residente de obra.
Código	Paquete de trabajo	
1.7	Revestimiento	
	Descripción	Elaboración por parte de un contratista del revestimiento en frío de los tres tanques agitadores, trabajo que se realizara en obra, previo al trabajo el contratista entrega sus procedimientos de trabajo y certificados de materiales. El trabajo de seguimiento se realizara en obra, con los encargados, en coordinación con el personal de lima.
	Organización o individuo responsable	Empresa contratista, especializada en revestimientos.
	Entregable(s)	Tanque revestido.
	Criterio de aceptación	Aprobación del ingeniero de calidad obra y residente de obra.

B Plan de gestión del cronograma.

B.1 Sistema de control de cambios del cronograma.

Identificación y clasificación de los cambios al cronograma del proyecto:

La responsabilidad de analizar los cambios al cronograma recae en el equipo del proyecto. La clasificación de los cambios al cronograma se detalla a continuación:

Cambios del tipo A: Corresponden a aquellos cambios cuya duración en su implementación supera los 7 días calendarios.

Cambios del tipo B: Corresponden a aquellos cambios cuya duración en su implementación es menor o igual a 7 días calendarios.

Procedimiento de control de cambios al cronograma:

Las personas autorizadas para solicitar cambios al cronograma del proyecto se detallan en la siguiente Tabla B.1.

Tabla B.1. Personas autorizadas para solicitar cambios al cronograma.

Cargo	Ubicación
Gerentes funcionales de la organización del cliente.	Mina
Supervisor del cliente.	Oficina de Lima- Mina.
Patrocinador del proyecto.	Oficina de Lima.
Gerente del proyecto	Oficina de Lima- Mina.
Jefe de ingeniería	Oficina de Lima.
Jefe de logística	Oficina de Lima.
Residente de obra	Mina
Jefe de producción	Oficina de Lima.

Responsables de aprobar los cambios al cronograma:

Los encargados que forman parte del Comité de Control de Cambios se dividen en dos, según la Tabla B.2.

Tabla B.2. Comité de control de cambios.

Tipo	Cargo	Ubicación
Cambios del tipo A	Gerentes funcionales de la organización del cliente.	Mina.
	Supervisor del cliente.	Oficina Lima-Mina.
	Patrocinador del proyecto.	Oficina Lima.
	Gerente de Proyecto	Oficina Lima-Mina.
Cambios del tipo B	Patrocinador del proyecto	Oficina Lima.
	Gerente de Proyecto	Oficina Lima-Mina.

Integración del control de cambios del cronograma con el control integrado de cambios del proyecto:

Las solicitudes de cambio del cronograma serán registradas y archivadas por el asistente del control documentario. Las solicitudes de cambio aprobadas serán distribuidas a todo el equipo del proyecto. Las solicitudes de cambio no aprobadas serán archivadas.

Los miembros del equipo de proyecto actualizarán los planes de gestión y los documentos técnicos que hayan sido afectados por el cambio, de acuerdo con la asignación de responsabilidades contenidas en el plan de comunicación.

El gerente de proyecto revisará y validará todas las actualizaciones. En caso de tener observaciones, lo devolverá al responsable del documento para su subsanación.

El cronograma del proyecto actualizado será remitido a los interesados para su conocimiento.

El asistente de control documentario es el responsable del seguimiento, control y mantenimiento de archivos electrónicos y físicos de toda la documentación del proyecto.

Requerimientos para solicitud de cambios al cronograma:

Solicitudes de cambio al cronograma del tipo A.-

Llenar formulario de solicitud de cambios

Convocaran a una reunión con la solicitud del cambio

Exposición de los argumentos hasta llegar a un consenso.

Las solicitudes de cambio aprobados se emitirán y registran en el control integrado de cambios.

El gerente del proyecto designara en un plazo no mayor a un día al responsable del entregable modificado a fin de realizar los cambios aprobados.

De tratarse de un nuevo entregable, el gerente del proyecto designara a uno de los miembros del equipo como responsable para efectuara dichos cambios.

Una vez realizado el cambio, el responsable del mismo emitirá un acta de implementación y la enviara para conocimiento del gerente del proyecto y del solicitante del cambio.

Solicitudes de cambio al cronograma del tipo B.-

Llenar formulario de solicitud de cambios adjuntando los argumentos del mismo.

El Gerente del Proyecto y el Supervisor del cliente emitirán respuesta a la solicitud.

Las solicitudes de cambio aprobados se emitirán y registran en el control integrado de cambios.

El solicitante del cambio, será el responsable del entregable modificado a fin de realizar los cambios aprobados.

Una vez realizado el cambio, el responsable del mismo emitirá un acta de implementación y la enviara para conocimiento del Gerente del proyecto y el Supervisor del cliente.

Razones aceptables para cambios en el cronograma del proyecto:

Cambio del diseño e ingeniería a solicitud del cliente.

Condiciones no previstas (desastres naturales).

Demoras en el transporte de los recursos por causas no imputables.

Demoras en la adquisición de materiales y equipos, por causa de los proveedores.

Cambios de las especificaciones de calidad a solicitud del cliente.

B.3 Lista de actividades y atributos de las actividades.

Cod. Actividad	Nombre de tarea	Predecesoras ED1	Sucesoras ED1	Cant. Recursos	Iniciales del recurso	Duración	Responsable
1	Proyecto de fabricación y montaje de tanques agitadores					160 días	
1.1	Gestión del proyecto					160 días	
1.1.1	Acta de constitución		1.1.2		GP	2 días	GP
	Gerente del proyecto			1	GP		
1.1.2	Inicio del proyecto	1.1.1	1.1.3			0 días	
1.1.3	Plan de gestión del proyecto	1.1.2	1.1.4[FC+7 días], 1.1.5[FC+14 días]		GP, AP	8 días	GP
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Ingeniero asistente del proyecto			1	AP		
1.1.4	Resumen de avances y reporte de rendimiento del trabajo	1.1.3[FC+7 días]		2	GP, AP	127 días	GP
1.1.5	Informe ejecutivo	1.1.3[FC+14 días]		2	GP, AP	133 días	GP
1.1.6	Dossier de calidad	1.5.4	1.1.7		J, C, CO	2 días	JC
	Jefe de calidad			1	JC		
	Ingeniero de calidad de obra			1	CO		
1.1.7	Planos As built.	1.1.6	1.1.8		D, GP, JI	2 días	JJ
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Jefe de ingeniería			1	JJ		
	Dibujantes			2	D		
1.1.8	Aceptación formal del proyecto	1.1.7	1.1.9, 1.1.5, 1.1.4[CC]		GP, AP	2 días	GP
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Ingeniero asistente del proyecto			1	AP		
1.1.9	Fin del proyecto	1.1.8				0 días	
1.2	Ingeniería					13 días	
1.2.1	Cálculo	1.1.3	1.2.3, 1.2.2[CC], 1.2.4		J, GP	3 días	JJ
1.2.1.1	Elaboración de la memoria de cálculo de espesores n		1.2.1.2		J, GP	2 días	JJ
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Jefe de ingeniería			1	JJ		
1.2.1.2	Elaboración de la memoria de cálculo del anillo central	1.2.1.1			J, GP	1 día	JJ
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Jefe de ingeniería			1	JJ		
1.2.2	Procedimientos	1.2.1[CC]	1.2.4		J, C, GP, AP, R	8 días	AP
1.2.2.1	Elaboración de procedimientos específicos.		1.2.2.2		J, C, GP, AP, R	7 días	AP
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Ingeniero asistente del proyecto			1	AP		
	Jefe de producción			1	JR		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Residente de obra			1	RO		
1.2.2.2	Reconocimiento de procedimientos de contratistas	1.2.2.1			AP	1 día	AP
	Ingeniero asistente del proyecto			1	AP		
1.2.3	Planos de taller	1.2.1	1.2.5, 1.3.4, 1.2.4[FC+4 días]			6 días	
1.2.3.1	Tanques agitadores 1110-TK-001, 002 Y 003 - Detalle		1.2.3.2		D, JI, GP	3 días	JJ
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Jefe de ingeniería			1	JJ		
	Dibujantes			1	D		
1.2.3.2	Tanques agitadores 1110-TK-001, 002, 003 - manhole	1.2.3.1	1.2.3.3		D, JI, GP	1 día	JJ
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Jefe de ingeniería			1	JJ		
	Dibujantes			1	D		
1.2.3.3	Tanques agitadores TK-001, 002 y 003 - Directores y	1.2.3.2			D, JI, GP	2 días	JJ
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Jefe de ingeniería			1	JJ		
	Dibujantes			1	D		
1.2.4	Cálculos, planos y procedimientos adaptados por el cliente	1.2.1, 1.2.2, 1.2.3[FC+4 días]				0 días	
1.2.5	Métodos	1.2.3				3 días	
1.2.5.1	Materiales		1.2.5.2, 1.3.2		AP	1 día	AP
	Ingeniero asistente del proyecto			1	AP		
1.2.5.2	Equipos y herramientas	1.2.5.1	1.3.3		AP	2 días	AP
	Ingeniero asistente del proyecto			1	AP		
1.3	Procura					8 días	
1.3.1	Inicio de la procura					0 días	
1.3.2	Materiales	1.2.5.1	1.4			6 días	
1.3.2.1	Requisición		1.3.2.2		JL, GP	1 día	JL
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Jefe de logística			1	JL		
1.3.2.2	Compra	1.3.2.1			JL, GP, PR, T	5 días	JL
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Jefe de logística			1	JL		
	Planchas metálicas (6Mtsx1.5Mts)			95	PM		
	Platinas (2"x6Mts)			24	PL		
	Angulos (2"x6Mts)			15	A		
	Pintura (m2)			700	PN		
	Tubos (6Mts)			3	T		
	Barros (6Mts)			2	B		
	Pernos			125	PR		
	Bridas			12	BR		
	Soldadura (Kg)			1800	S		
	Disco esmeril (Unid.)			200	DE		
	Botella de oxígeno (10m3) (Unid.)			45	BO		
	Gas mao (Unid.)			21	GS		
1.3.3	Equipos y herramientas	1.2.5.2	1.4			5 días	
1.3.3.1	Requisición		1.3.3.2		JL, GP	1 día	JL
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Jefe de logística			1	JL		
1.3.3.2	Alquiler v/o compra	1.3.3.1			JL, GP, BO, C	4 días	JL
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Jefe de logística			1	JL		
	Máquina de soldar RN 400 3 ø			4	MS		
	Equipo de Oscorte			4	EO		
	Equipo esmeril angular			4	EE		
	Tecles de 3.0 In.			2	TE		
	Teflon de 3.0 In.			1	TF		
	Taladro Magnetico			1	TM		
	Cuerpo de Andamio			3	CA		
	Estrobos de 5/8" 7/8" x 5.00 m.			4	ES		
	Galletes de 1/2" 3/4" 5/8"			6	GR		
	Grampas de ø 5/8" y ø 3/4"			4	GP		
	Comba			1	CM		
	Soga			2	SG		

Cod.Actividad	Nombre de tarea	Predecesoras EDI	Sucesoras EDI	Canit. Recursos	Iniciales del recurso	Duración	Responsable
	Tablón de 2" x 250 mm. x 2.30 m.			6	TB		
	Cajón Metálico			1	CM		
	Tablero Eléctrico de 3 salidas			1	TE		
	Maletín para mecánico			1	MM		
	Maletín para calderero			1	MC		
	Gatas de 15 ton			6	GI		
	Camión grúa de 8 ton			1	CG		
	Camioneta 4x4			1	CN		
	Mínibus			1	MI		
	Containers			1	CO		
	Baños químicos			2	BO		
1.3.1	Contratos de obra.	1.2.3				5 días	
1.3.4.1	Revestimiento de tanques					5 días	
1.3.4.1.1	Requisición		1.3.4.1.2		JL,GP	1 día	JL
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Jefe de logística			1	JL		
1.3.4.1.2	Elaboración y firma de contrato	1.3.4.1.1			JL,GP	4 días	JL
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Jefe de logística			1	JL		
1.3.4.2	Pruebas de calidad					4 días	
1.3.4.2.1	Requisición		1.3.4.2.2		JL,GP	1 día	JL
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Jefe de logística			1	JL		
1.3.4.2.2	Elaboración y firma de contrato	1.3.4.2.1			JL,GP	3 días	JL
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Jefe de logística			1	JL		
1.4	Fabricación	1.3.2.1.3.3				25 días	
1.4.1	Inicio de la fabricación					0 días	
1.4.2	Tanque n°1		1.5.1.3,1.5.1.1[FC-4 días]			25 días	
1.4.2.1	Planchas metálicas		1.4.2.2			20 días	
1.4.2.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo c		1.4.2.1.2		CD,JP,AY,JC	8 días	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Caldereros			4	CD		
	Ayudantes			2	AY		
1.4.2.1.2	Rolado de planchas de casco.	1.4.2.1.1	1.4.2.1.3		CD,JP,AY,JC	5 días	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Caldereros			2	CD		
	Ayudantes			1	AY		
1.4.2.1.3	Arenado y pintura.	1.4.2.1.2			JP,PN,AY,JC	7 días	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Pintores			2	PN		
	Ayudantes			2	AY		
1.4.2.2	Accesorios.	1.4.2.1				5 días	
1.4.2.2.1	Armaño de manhole, rebose y tuberías		1.4.2.2.2		CD,JP,JC	2 días	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Caldereros			2	CD		
1.4.2.2.2	Soldado de manhole, y tuberías	1.4.2.2.1	1.4.2.2.3		SL,JP,JC	1 día	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Soldadores			2	SL		
1.4.2.2.3	Taladrado de tapa de manhole	1.4.2.2.2	1.4.2.2.4		CD,JP,JC	1 día	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Caldereros			2	CD		
1.4.2.2.4	Arenado y pintura.	1.4.2.2.3			JP,PN,AY,JC	1 día	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Pintores			1	PN		
	Ayudantes			1	AY		
1.4.3	Tanque n°2		1.5.1.4			25 días	
1.4.3.1	Planchas metálicas		1.4.3.2			20 días	
1.4.3.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo c		1.4.3.1.2		AY,CD,JP,JC	6 días	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Caldereros			4	CD		
	Ayudantes			2	AY		
1.4.3.1.2	Rolado de planchas de casco.	1.4.3.1.1	1.4.3.1.3		CD,JP,AY,JC	5 días	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Caldereros			2	CD		
	Ayudantes			1	AY		
1.4.3.1.3	Arenado y pintura.	1.4.3.1.2			JP,PN,AY,JC	7 días	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Pintores			2	PN		
	Ayudantes			2	AY		
1.4.3.2	Accesorios.	1.4.3.1				5 días	
1.4.3.2.1	Armaño de manhole, rebose y tuberías		1.4.3.2.2		CD,JP,JC	2 días	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Caldereros			2	CD		
1.4.3.2.2	Soldado de manhole, y tuberías	1.4.3.2.1	1.4.3.2.3		SL,JP,JC	1 día	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Soldadores			2	SL		
1.4.3.2.3	Taladrado de tapa de manhole	1.4.3.2.2	1.4.3.2.4		CD,JP,JC	1 día	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Caldereros			2	CD		
1.4.3.2.4	Arenado y pintura.	1.4.3.2.3			JP,PN,AY,JC	1 día	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Pintores			1	PN		
	Ayudantes			1	AY		
1.4.4	Tanque n°3		1.5.1.5			25 días	
1.4.4.1	Planchas metálicas		1.4.4.2			20 días	
1.4.4.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo c		1.4.4.1.2		AY,CD,JP,JC	8 días	JP
	Jefe de producción			1	JP		

Cod.Actividad	Nombre de tarea	Predecesoras EDT	Sucesoras EDT	CanL Recursos	Iniciales del recurso	Duración	Responsable
	Jefe de calidad			1	JC		
	Caldereros			4	CD		
	Ayudantes			2	AY		
1.4.4.1.2	Rotado de planchas de casco.	1.4.4.1.1	1.4.4.1.3	1	JP,AY,JC	5 días	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Caldereros			2	CD		
	Ayudantes			1	AY		
1.4.4.1.3	Arenado y pintura.	1.4.4.1.2		1	JP,PN,AY,JC	7 días	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Pintores			2	PN		
	Ayudantes			2	AY		
1.4.4.2	Accesorios.	1.4.4.1				5 días	
1.4.4.2.1	Armado de manhole, rebose y tuberías		1.4.4.2.2		CD,JP,JC	2 días	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Caldereros			2	CD		
1.4.4.2.2	Soldado de manhole, y tuberías	1.4.4.2.1	1.4.4.2.3		SL,JP,JC	1 día	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Soldadores			2	SL		
1.4.4.2.3	Taladrado de tapa de manhole	1.4.4.2.2	1.4.4.2.4		CD,JP,JC	1 día	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Caldereros			2	CD		
1.4.4.2.4	Arenado y pintura.	1.4.4.2.3			JP,PN,AY,JC	1 día	JP
	Jefe de producción			1	JP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Pintores			1	PN		
	Ayudantes			1	AY		
1.5	Montaje				AO,A,RO,CA	110 días	
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Resistente de obra			1	RO		
	Administrador de obra			1	AO		
	Ingeniero asistente de obra			1	IO		
	Ingeniero de calidad de obra			1	CO		
	Ingeniero de seguridad			1	IS		
	Supervisor de campo			1	SC		
	Almacenero			1	A		
	Chofer			1	C		
1.5.1	Movilización					14 días	
1.5.1.1	Movilización de equipos y herramientas	1.4.2FC-4 días	1.5.1.2		JL	2 días	JL
	Jefe de logística			1	JL		
1.5.1.2	Movilización de personal.	1.5.1.1	1.5.1.3		JL	3 días	JL
	Jefe de logística			1	JL		
1.5.1.3	Movilización de partes fabricadas de tanque n°1	1.5.1.2,1.4.2	1.5.1.4,1.5.2,1.5.1.6		JL	3 días	JL
	Jefe de logística			1	JL		
1.5.1.4	Movilización de partes fabricadas de tanque n°2	1.5.1.3,1.4.3	1.5.1.5,1.5.3		JL	3 días	JL
	Jefe de logística			1	JL		
1.5.1.5	Movilización de partes fabricadas de tanque n°3	1.5.1.4,1.4.4	1.5.4		JL	3 días	JL
	Jefe de logística			1	JL		
1.5.1.6	Inicio de los trabajos en obra.	1.5.1.3				0 días	
1.5.2	Tanque n°1	1.5.1.3	1.5.6			66 días	
1.5.2.1	Armado y soldeo		1.6			28 días	
1.5.2.1.1	Fondo		1.5.2.1.2		SL,AY	4 días	RO
	Soldadores			2	SL		
	Ayudantes			1	AY		
1.5.2.1.2	Casco	1.5.2.1.1	1.5.2.1.3		SL,AY	20 días	RO
	Soldadores			4	SL		
	Ayudantes			2	AY		
1.5.2.1.3	Deflectores y anillo centrador	1.5.2.1.2	1.5.2.1.4		SL,AY	3 días	RO
	Soldadores			2	SL		
	Ayudantes			1	AY		
1.5.2.1.4	Soldado de accesorios	1.5.2.1.3			SL,AY	1 día	RO
	Soldadores			2	SL		
	Ayudantes			1	AY		
1.5.2.2	Retoque de pintura	1.7.1				6 días	
1.5.2.2.1	Limpieza		1.5.2.2.2		PN,AY	2 días	RO
	Pintores			3	PN		
	Ayudantes			2	AY		
1.5.2.2.2	Pintado	1.5.2.2.1			PN,AY	4 días	RO
	Pintores			3	PN		
	Ayudantes			2	AY		
1.5.3	Tanque n°2	1.5.1.4	1.5.6			79 días	
1.5.3.1	Armado y soldeo		1.6			28 días	
1.5.3.1.1	Fondo		1.5.3.1.2		SL,AY	4 días	RO
	Soldadores			2	SL		
	Ayudantes			1	AY		
1.5.3.1.2	Casco	1.5.3.1.1	1.5.3.1.3		AY,SL	20 días	RO
	Soldadores			4	SL		
	Ayudantes			2	AY		
1.5.3.1.3	Deflectores y anillo centrador	1.5.3.1.2	1.5.3.1.4		SL,AY	3 días	RO
	Soldadores			2	SL		
	Ayudantes			1	AY		
1.5.3.1.4	Soldado de accesorios	1.5.3.1.3			SL,AY	1 día	RO
	Soldadores			2	SL		
	Ayudantes			1	AY		
1.5.3.2	Retoque de pintura	1.7.2				6 días	
1.5.3.2.1	Limpieza		1.5.3.2.2		PN,AY	2 días	RO
	Pintores			3	PN		
	Ayudantes			2	AY		
1.5.3.2.2	Pintado	1.5.3.2.1			PN,AY	4 días	RO
	Pintores			3	PN		
	Ayudantes			2	AY		
1.5.4	Tanque n°3	1.5.1.5	1.5.6,1.5.5,1.1.6			92 días	
1.5.4.1	Armado y soldeo		1.6			28 días	
1.5.4.1.1	Fondo		1.5.4.1.2		SL,AY	4 días	RO
	Soldadores			2	SL		
	Ayudantes			1	AY		
1.5.4.1.2	Casco	1.5.4.1.1	1.5.4.1.3		AY,SL	20 días	RO
	Soldadores			4	SL		
	Ayudantes			2	AY		

Cod.Actividad	Nombre de tarea	Predecesoras EDI	Sucesoras EDI	Cant. Recursos	Iniciales del recurso	Duración	Responsable
1.5.4.1.3	Deflectores y anillo centrador	1.5.4.1.2	1.5.4.1.4		SL,AY	3 días	RCI
	Soldadores			2	SL		
	Ayudantes			1	AY		
1.5.4.1.4	Soldado de accesorios	1.5.4.1.3			SL,AY	1 día	RO
	Soldadores			2	SL		
	Ayudantes			1	AY		
1.5.4.2	Retoque de pintura	1.7.3				6 días	
1.5.4.2.1	Limpieza		1.5.4.2.2		PN,AY	2 días	RCI
	Pintores			3	PN		
	Ayudantes			2	AY		
1.5.4.2.2	Pintado	1.5.4.2.1			PN,AY	4 días	RO
	Pintores			3	PN		
	Ayudantes			2	AY		
1.5.5	Fin de los trabajos en obra	1.5.4				0 días	
1.5.6	Desmovilización	1.5.2,1.5.3,1.5.4				4 días	
1.5.6.1	Desmovilización de equipos y herramientas		1.5.6.2		AO	2 días	RO
	Administrador de obra			1	AO		
1.5.6.2	Desmovilización del personal	1.5.6.1			AO	2 días	RO
	Administrador de obra			1	AO		
1.6	Pruebas	1.5.2.1,1.5.3.1,1.5.4.1				4 días	
1.6.1	Ejecución de las pruebas de calidad		1.6.2		CO,GP,RO,JO	4 días	JC
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Jefe de calidad			1	JC		
	Residente de obra			1	RO		
	Ingeniero de calidad de obra			1	CO		
1.6.2	Finalización de las pruebas de calidad	1.6.1	1.7			0 días	
1.7	Revestimiento	1.6.2				54 días	
1.7.1	Tanque n°1		1.7.2[FC-6 días],1.5.2.2		GP,RO,JO	22 días	GP
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Residente de obra			1	RO		
	Ingeniero asistente de obra			1	JO		
1.7.2	Tanque n°2	1.7.1[FC-6 días]	1.7.3[FC-6 días],1.5.3.2		GP,RO,JO	22 días	GP
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Residente de obra			1	RO		
	Ingeniero asistente de obra			1	JO		
1.7.3	Tanque n°3	1.7.2[FC-6 días]	1.5.4.2,1.7.4		GP,RO,JO	22 días	GP
	Gerente del proyecto			1	GP		
	Residente de obra			1	RO		
	Ingeniero asistente de obra			1	JO		
1.7.4	Finalización del revestimiento de los tanques.	1.7.3				0 días	

B.4 Requisitos de recursos de las actividades.

Cod.Actividad	Nombre del recurso	Iniciales de recursos.	Cantidad	Tipo de recurso
	Gerente del proyecto	GP	1	Personal
1.1.1	Acta de constitucion	GP	1	
1.1.2	Plan de gestion del proyecto	GP	1	
1.1.3.1	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 1	GP	1	
1.1.3.2	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 2	GP	1	
1.1.3.3	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 3	GP	1	
1.1.3.4	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 4	GP	1	
1.1.3.5	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 5	GP	1	
1.1.3.6	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 6	GP	1	
1.1.3.7	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 7	GP	1	
1.1.3.8	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 8	GP	1	
1.1.3.9	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 9	GP	1	
1.1.3.10	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 10	GP	1	
1.1.3.11	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 11	GP	1	
1.1.3.12	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 12	GP	1	
1.1.3.13	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 13	GP	1	
1.1.3.14	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 14	GP	1	
1.1.3.15	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 15	GP	1	
1.1.3.16	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 16	GP	1	
1.1.3.17	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 17	GP	1	
1.1.3.18	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 18	GP	1	
1.1.3.19	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 19	GP	1	
1.1.3.20	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 20	GP	1	
1.1.3.21	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 21	GP	1	
1.1.3.22	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 22	GP	1	
1.1.4.1	Informe ejecutivo 1	GP	1	
1.1.4.2	Informe ejecutivo 2	GP	1	
1.1.4.3	Informe ejecutivo 3	GP	1	
1.1.4.4	Informe ejecutivo 4	GP	1	
1.1.4.5	Informe ejecutivo 5	GP	1	
1.1.4.6	Informe ejecutivo 6	GP	1	
1.1.6	Planos As built.	GP	1	
1.1.7	Aceptación formal del proyecto	GP	1	
1.2.1.1	Elaboración de la memoria de cálculo de esoesores mínimos	GP	1	
1.2.1.2	Elaboración de la memoria de cálculo del anillo centrador	GP	1	
1.2.2.1	Elaboración de procedimientos específicos.	GP	1	
1.2.3.1	Tanques agitadores 1110-TK-001.002 Y 003 - Detalles y secciones	GP	1	
1.2.3.2	Tanques agitadores 1110-TK-001.002.003 - manhole-detalles	GP	1	
1.2.3.3	Tanques agitadores TK-001.002 y 003 -Deflectores y anillo centrador-det	GP	1	
1.3.1.1	Requisición	GP	1	
1.3.1.2	Compra	GP	1	
1.3.2.1	Requisición	GP	1	
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	GP	1	
1.3.3.1.1	Requisición	GP	1	
1.3.3.1.2	Elaboración y firma de contrato	GP	1	
1.3.3.2.1	Requisición	GP	1	
1.3.3.2.2	Elaboración y firma de contrato	GP	1	
1.5	Montaje	GP	1	
1.6.1	Ejecución de las pruebas de calidad	GP	1	
1.7.1	Tanque n°1	GP	1	
1.7.2	Tanque n°2	GP	1	
1.7.3	Tanque n°3	GP	1	
	Ingeniero asistente del proyecto	AP	1	Personal
1.1.2	Plan de gestion del proyecto	AP	1	
1.1.3.1	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 1	AP	1	
1.1.3.2	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 2	AP	1	
1.1.3.3	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 3	AP	1	
1.1.3.4	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 4	AP	1	
1.1.3.5	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 5	AP	1	
1.1.3.6	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 6	AP	1	
1.1.3.7	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 7	AP	1	
1.1.3.8	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 8	AP	1	
1.1.3.9	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 9	AP	1	
1.1.3.10	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 10	AP	1	
1.1.3.11	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 11	AP	1	
1.1.3.12	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 12	AP	1	
1.1.3.13	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 13	AP	1	
1.1.3.14	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 14	AP	1	
1.1.3.15	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 15	AP	1	
1.1.3.16	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 16	AP	1	
1.1.3.17	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 17	AP	1	
1.1.3.18	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 18	AP	1	
1.1.3.19	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 19	AP	1	
1.1.3.20	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 20	AP	1	
1.1.3.21	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 21	AP	1	
1.1.3.22	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo 22	AP	1	
1.1.4.1	Informe ejecutivo 1	AP	1	
1.1.4.2	Informe ejecutivo 2	AP	1	
1.1.4.3	Informe ejecutivo 3	AP	1	
1.1.4.4	Informe ejecutivo 4	AP	1	

Cod.Actividad	Nombre del recurso	Iniciales de recursos.	Cantidad	Tipo de recurso
1.1.4.5	Informe ejecutivo 5	AP	1	
1.1.4.6	Informe ejecutivo 6	AP	1	
1.1.7	Aceptación formal del proyecto	AP	1	
1.2.2.1	Elaboración de procedimientos específicos.	AP	1	
1.2.2.2	Recopilación de procedimientos de contratistas	AP	1	
1.2.4.1	Materiales	AP	1	
1.2.4.2	Equipos y herramientas	AP	1	
	Jefe de Ingeniería	JL	1	Personal
1.1.6	Planos As built.	JL	1	
1.2.1.1	Elaboración de la memoria de cálculo de espesores mínimos	JL	1	
1.2.1.2	Elaboración de la memoria de cálculo del anillo centrador	JL	1	
1.2.3.1	Tanques agitadores 1110-TK-001,002 Y 003 - Detalles y secciones	JL	1	
1.2.3.2	Tanques agitadores 1110-TK-001,002,003 - manhole-detalles	JL	1	
1.2.3.3	Tanques agitadores TK-001,002 y 003 -Deflectores y anillo centrador-det	JL	1	
	Jefe de logística	JL	1	Personal
1.3.1.1	Requisición	JL	1	
1.3.1.2	Compra	JL	1	
1.3.2.1	Requisición	JL	1	
1.3.2.2	Alquiler y/o compra	JL	1	
1.3.3.1.1	Requisición	JL	1	
1.3.3.1.2	Elaboración y firma de contrato	JL	1	
1.3.3.2.1	Requisición	JL	1	
1.3.3.2.2	Elaboración y firma de contrato	JL	1	
1.5.1.1	Movilización de equipos y herramientas	JL	1	
1.5.1.2	Movilización de personal.	JL	1	
1.5.1.3	Movilización de partes fabricadas de tanque n°1	JL	1	
1.5.1.4	Movilización de partes fabricadas de tanque n°2	JL	1	
1.5.1.5	Movilización de partes fabricadas de tanque n°3	JL	1	
	Jefe de producción	JP	1	Personal
1.2.2.1	Elaboración de procedimientos específicos.	JP	1	
1.4.1.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador.	JP	1	
1.4.1.1.2	Rolado de planchas de casco.	JP	1	
1.4.1.1.3	Arenado y pintura.	JP	1	
1.4.1.2.1	Armado de manhole, rebose y tuberías	JP	1	
1.4.1.2.2	Soldado de manhole, y tuberías	JP	1	
1.4.1.2.3	Taladrado de tapa de manhole	JP	1	
1.4.1.2.4	Arenado y pintura.	JP	1	
1.4.2.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador.	JP	1	
1.4.2.1.2	Rolado de planchas de casco.	JP	1	
1.4.2.1.3	Arenado y pintura.	JP	1	
1.4.2.2.1	Armado de manhole, rebose y tuberías	JP	1	
1.4.2.2.2	Soldado de manhole, y tuberías	JP	1	
1.4.2.2.3	Taladrado de tapa de manhole	JP	1	
1.4.2.2.4	Arenado y pintura.	JP	1	
1.4.3.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador.	JP	1	
1.4.3.1.2	Rolado de planchas de casco.	JP	1	
1.4.3.1.3	Arenado y pintura.	JP	1	
1.4.3.2.1	Armado de manhole, rebose y tuberías	JP	1	
1.4.3.2.2	Soldado de manhole, y tuberías	JP	1	
1.4.3.2.3	Taladrado de tapa de manhole	JP	1	
1.4.3.2.4	Arenado y pintura.	JP	1	
	Jefe de calidad	JC	1	Personal
1.1.5	Dossier de calidad	JC	1	
1.2.2.1	Elaboración de procedimientos específicos.	JC	1	
1.4.1.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador.	JC	1	
1.4.1.1.2	Rolado de planchas de casco.	JC	1	
1.4.1.1.3	Arenado y pintura.	JC	1	
1.4.1.2.1	Armado de manhole, rebose y tuberías	JC	1	
1.4.1.2.2	Soldado de manhole, y tuberías	JC	1	
1.4.1.2.3	Taladrado de tapa de manhole	JC	1	
1.4.1.2.4	Arenado y pintura.	JC	1	
1.4.2.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador.	JC	1	
1.4.2.1.2	Rolado de planchas de casco.	JC	1	
1.4.2.1.3	Arenado y pintura.	JC	1	
1.4.2.2.1	Armado de manhole, rebose y tuberías	JC	1	
1.4.2.2.2	Soldado de manhole, y tuberías	JC	1	
1.4.2.2.3	Taladrado de tapa de manhole	JC	1	
1.4.2.2.4	Arenado y pintura.	JC	1	
1.4.3.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador.	JC	1	
1.4.3.1.2	Rolado de planchas de casco.	JC	1	
1.4.3.1.3	Arenado y pintura.	JC	1	
1.4.3.2.1	Armado de manhole, rebose y tuberías	JC	1	
1.4.3.2.2	Soldado de manhole, y tuberías	JC	1	
1.4.3.2.3	Taladrado de tapa de manhole	JC	1	
1.4.3.2.4	Arenado y pintura.	JC	1	
1.6.1	Ejecución de las pruebas de calidad	JC	1	
	Residente de obra	RO	1	Personal
1.2.2.1	Elaboración de procedimientos específicos.	RO	1	
1.5	Montaje	RO	1	
1.6.1	Ejecución de las pruebas de calidad	RO	1	

Cod.Actividad	Nombre del recurso	Iniciales de recursos.	Cantidad	Tipo de recurso
1.7.1	Tanque n°1	RO	1	
1.7.2	Tanque n°2	RO	1	
1.7.3	Tanque n°3	RO	1	
	Administrador de obra	AO	1	Personal
1.5	Montaje	AO	1	
1.5.5.1	Desmovilizacion de equipos y herramientas	AO	1	
1.5.5.2	Desmovilizacion del personal	AO	1	
	Ingeniero asistente de obra	IO	1	Personal
1.5	Montaje	IO	1	
1.7.1	Tanque n°1	IO	1	
1.7.2	Tanque n°2	IO	1	
1.7.3	Tanque n°3	IO	1	
	Ingeniero de calidad de obra	CO	1	Personal
1.1.5	Dossier de calidad	CO	1	
1.5	Montaje	CO	1	
1.6.1	Ejecución de las pruebas de calidad	CO	1	
	Ingeniero de seguridad	IS	1	Personal
1.5	Montaje	IS	1	
	Dibujantes	D	1	Personal
1.1.6	Plenos As built.	D	1	
1.2.3.1	Tanques agitadores 1110-TK-001,002 Y 003 - Detalles y secciones	D	1	
1.2.3.2	Tanques agitadores 1110-TK-001,002,003 - manhole-detalles	D	1	
1.2.3.3	Tanques agitadores TK-001,002 y 003 -Deflectores y anillo centrador-det	D	1	
	Supervisor de campo	SC	1	Personal
1.5	Montaje	SC	1	
	Almacenero	A	1	Personal
1.5	Montaje	A	1	
	Chofer	C	1	Personal
1.5	Montaje	C	1	
	Caldereros	CD	12	Personal
1.4.1.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador.	CD	4	
1.4.1.1.2	Rolado de planchas de casco.	CD	2	
1.4.1.2.1	Armado de manhole, rebose y tuberías	CD	2	
1.4.1.2.3	Taladrado de tapa de manhole	CD	2	
1.4.2.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador.	CD	4	
1.4.2.1.2	Rolado de planchas de casco.	CD	2	
1.4.2.2.1	Armado de manhole, rebose y tuberías	CD	2	
1.4.2.2.3	Taladrado de tapa de manhole	CD	2	
1.4.3.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador.	CD	4	
1.4.3.1.2	Rolado de planchas de casco.	CD	2	
1.4.3.2.1	Armado de manhole, rebose y tuberías	CD	2	
1.4.3.2.3	Taladrado de tapa de manhole	CD	2	
	Soldadores	SL	12	Personal
1.4.1.2.2	Soldado de manhole, y tuberías	SL	2	
1.4.2.2.2	Soldado de manhole, y tuberías	SL	2	
1.4.3.2.2	Soldado de manhole, y tuberías	SL	2	
1.5.2.1.1	Fondo	SL	2	
1.5.2.1.2	Casco	SL	4	
1.5.2.1.3	Deflectores y anillo centrador	SL	2	
1.5.2.1.4	Soldado de accesorios	SL	2	
1.5.3.1.1	Fondo	SL	2	
1.5.3.1.2	Casco	SL	4	
1.5.3.1.3	Deflectores y anillo centrador	SL	2	
1.5.3.1.4	Soldado de accesorios	SL	2	
1.5.4.1.1	Fondo	SL	2	
1.5.4.1.2	Casco	SL	4	
1.5.4.1.3	Deflectores y anillo centrador	SL	2	
1.5.4.1.4	Soldado de accesorios	SL	2	
	Pintores	PN	9	Personal
1.4.1.1.3	Arenado y pintura.	PN	2	
1.4.1.2.4	Arenado y pintura.	PN	1	
1.4.2.1.3	Arenado y pintura.	PN	2	
1.4.2.2.4	Arenado y pintura.	PN	1	
1.4.3.1.3	Arenado y pintura.	PN	2	
1.4.3.2.4	Arenado y pintura.	PN	1	
1.5.2.2.1	Limpieza	PN	3	
1.5.2.2.2	Pintado	PN	3	
1.5.3.2.1	Limpieza	PN	3	
1.5.3.2.2	Pintado	PN	3	
1.5.4.2.1	Limpieza	PN	3	
1.5.4.2.2	Pintado	PN	3	
	AVudantes	AY	6	Personal
1.4.1.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador.	AY	2	
1.4.1.1.2	Rolado de planchas de casco.	AY	2	
1.4.1.1.3	Arenado y pintura.	AY	2	
1.4.1.2.4	Arenado y pintura.	AY	1	
1.4.2.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador.	AY	2	
1.4.2.1.2	Rolado de planchas de casco.	AY	2	
1.4.2.1.3	Arenado y pintura.	AY	2	
1.4.2.2.4	Arenado y pintura.	AY	1	

Cod.Actividad	Nombre del recurso	Iniciales de recursos.	Cantidad	Tipo de recurso
1.4.3.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador.	AY	2	
1.4.3.1.2	Rolado de planchas de casco.	AY	2	
1.4.3.1.3	Arenado y pintura.	AY	2	
1.4.3.2.4	Arenado y pintura.	AY	1	
1.5.2.1.1	Fondo	AY	1	
1.5.2.1.2	Casco	AY	2	
1.5.2.1.3	Deflectores y anillo centrador	AY	1	
1.5.2.1.4	Soldado de accesorios	AY	1	
1.5.2.2.1	Limpieza	AY	2	
1.5.2.2.2	Pintado	AY	2	
1.5.3.1.1	Fondo	AY	1	
1.5.3.1.2	Casco	AY	2	
1.5.3.1.3	Deflectores y anillo centrador	AY	1	
1.5.3.1.4	Soldado de accesorios	AY	1	
1.5.3.2.1	Limpieza	AY	2	
1.5.3.2.2	Pintado	AY	2	
1.5.4.1.1	Fondo	AY	1	
1.5.4.1.2	Casco	AY	2	
1.5.4.1.3	Deflectores y anillo centrador	AY	1	
1.5.4.1.4	Soldado de accesorios	AY	1	
1.5.4.2.1	Limpieza	AY	2	
1.5.4.2.2	Pintado	AY	2	
	Máquina de soldar RN 400 3 ø	MS	4	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	MS	4	
	Equipo de Oxlicorte	EO	4	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	EO	4	
	Equipo esmeril angular	EE	4	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	EE	4	
	Tecles de 3.0 Tn.	TE	2	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	TE	2	
	Tirfor de 3.0 Tn.	TI	1	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	TI	1	
	Taladro Magnético	TM	1	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	TM	1	
	Cuerpo de Andamio	CA	3	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	CA	3	
	Estrobos de 5/8" 7/8" x 5.00 m.	ES	4	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	ES	4	
	Grilletes de 1/2" 3/4" 5/8"	GR	6	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	GR	6	
	Grampas de ø 5/8" y ø 3/4"	GP	4	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	GP	4	
	Comba	CM	1	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	CM	1	
	Soga	SG	2	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	SG	2	
	Tablón de 2" x 250 mm. x 2.30 m.	TB	6	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	TB	6	
	Cajón Metálico	CM	1	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	CM	1	
	Tablero Eléctrico de 3 salidas	TE	1	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	TE	1	
	Maletín para mecánico	MM	1	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	MM	1	
	Maletín para calderero	MC	1	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	MC	1	
	Gatas de 15 ton	GT	6	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	GT	6	
	Camión grúa de 8 ton	CG	1	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	CG	1	
	Camionete 4x4	CN	1	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	CN	1	
	Minibus	MI	1	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	MI	1	
	Containers	CO	1	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	CO	1	
	Baños químicos	BQ	2	Equipo
1.3.2.2	Alquiler v/o compra	BQ	2	
	Planchas metálicas (6Mtsx1.5Mts)	PM	95	Materiales
1.3.1.2	Compra	PM	95	
	Platinas (2"x6Mts)	PL	24	Materiales
1.3.1.2	Compra	PL	24	
	Angulos (2"x6Mts)	A	15	Materiales
1.3.1.2	Compra	A	15	
	Pintura (m2)	PN	700	Materiales
1.3.1.2	Compra	PN	700	
	Tubos (6Mts)	T	3	Materiales
1.3.1.2	Compra	T	3	
	Barras (6Mts)	B	2	Materiales
1.3.1.2	Compra	B	2	

Cod. Actividad	Nombre del recurso	Iniciales de recursos.	Cantidad	Tipo de recurso
	Pernos	PR	126	Materiales
1.3.1.2	Compra	PR	126	
	Bridas	BR	12	Materiales
1.3.1.2	Compra	BR	12	
	Soldadura (Kg)	S	1800	Materiales
1.3.1.2	Compra	S	1800	
	Disco esmeril (Unid.)	DE	200	Materiales
1.3.1.2	Compra	DE	200	
	Botella de oxígeno 10m3 (Unid.)	BO	45	Materiales
1.3.1.2	Compra	BO	45	
	Botella de gas (Unid.)	GS	21	Materiales
1.3.1.2	Compra	GS	21	

C Plan de gestión de costos.

C.1 Sistema de control de cambios al presupuesto

Identificación y clasificación de los cambios al presupuesto del proyecto:

La responsabilidad de analizar los cambios al presupuesto recae en el equipo del proyecto. La clasificación de los cambios al presupuesto se detalla a continuación:

Cambios del tipo A: Corresponden a aquellos cambios cuyos costos de implementación supera los 30,000 US\$

Cambios del tipo B: Corresponden a aquellos cambios cuyos costos de implementación es menor o igual a 30,000 US\$

Procedimiento de control de cambios al presupuesto:

Las personas autorizadas para solicitar cambios al presupuesto del proyecto se detallan en la siguiente Tabla C.1.

Tabla C.1. Personas autorizadas para solicitar cambios al presupuesto.

Cargo	Ubicación
Gerentes funcionales de la organización del cliente.	Mina
Supervisor del cliente.	Oficina de Lima- Mina.
Patrocinador del proyecto.	Oficina de Lima.
Gerente del proyecto	Oficina de Lima- Mina.
Jefe de ingeniería	Oficina de Lima.
Jefe de logística	Oficina de Lima.
Residente de obra	Mina
Jefe de producción	Oficina de Lima.

Responsables de aprobar los cambios al presupuesto:

Los encargados que forman parte del Comité de Control de Cambios se dividen en dos, según la Tabla C.2.

Tabla C.2. Comité de control de cambios.

Tipo	Cargo	Ubicación
Cambios del tipo A	Gerentes funcionales de la organización del cliente.	Mina.
	Supervisor del cliente.	Oficina Lima-Mina.
	Patrocinador del proyecto.	Oficina Lima.
	Gerente de Proyecto	Oficina Lima-Mina.
Cambios del tipo B	Patrocinador del proyecto	Oficina Lima.
	Gerente de Proyecto	Oficina Lima-Mina.

Integración del control de cambios del costo con el control integrado de cambios:

Las solicitudes de cambio al presupuesto serán registradas y archivadas por el asistente de control documentario. Las solicitudes de cambio aprobadas serán distribuidas a todo el equipo del proyecto. Las solicitudes de cambio no aprobadas serán archivadas.

Los miembros del equipo de proyecto actualizarán los planes de gestión y los documentos técnicos que hayan sido afectados por el cambio, de acuerdo con la asignación de responsabilidades contenidas en el plan de comunicación.

El gerente de proyecto revisará y validará todas las actualizaciones. En caso de tener observaciones, lo devolverá al responsable del documento para su subsanación.

El presupuesto del proyecto actualizado será remitido a los interesados para su conocimiento.

El asistente de control documentario es el responsable del seguimiento, control y mantenimiento de archivos electrónicos y físicos de toda la documentación del proyecto.

Requerimientos para solicitud de cambios al presupuesto del proyecto:

Se realizara del mismo modo que lo descrito en la solicitud de cambios al cronograma del proyecto.

Las razones aceptables para cambios en el presupuesto del proyecto:

- Cambio del diseño e ingeniería a solicitud del cliente.
- Condiciones no previstas (desastres naturales).
- Demoras en el transporte de los recursos por causas no imputables.
- Demoras en la adquisición de materiales y equipos, por causa de los proveedores.
- Variables externas al proyecto, tales como fluctuaciones del mercado de divisas, el índice al precio del consumidor, costos de oportunidad, tasas activas y pasivas.

Asunciones para cambios en el presupuesto del proyecto:

Las solicitudes de cambio al presupuesto asignado no variarán éste en un porcentaje mayor al 10% del valor asignado inicialmente al proyecto.

Los materiales e insumos involucrados en el proyecto no tendrán una variación mayor al 5% de lo presupuestado inicialmente.

C.2 Estimaciones de costos de las actividades.

COD. ACTIVIDAD.	NOMBRE DE ACTIVIDADES.	RECURSOS.	CANTIDAD.	COSTO/DIAS.	DIAS.	COSTO TOTAL(\$)	COSTO/ACTIVIDAD(\$)
1	Proyecto de fabricación y montaje de tanques agitadores					347838	347838
1.1	Gestión del proyecto						3540
1.1.1	Acta de constitución	GP	1	50	2	100	100
1.1.2	Inicio del proyecto						
1.1.3	Plan de gestión del proyecto	GP	1	50	8	400	640
		AP	1	30	8	240	
1.1.4	Resúmenes de avances y reportes de rendimiento del trabajo	GP	1	50	22	1100	1780
		AP	1	30	22	660	
1.1.5	Informe ejecutivo	GP	1	50	6	300	480
		AP	1	30	6	180	
1.1.6	Dossier de calidad	JC	1	40	2	80	140
		CO	1	30	2	60	
1.1.7	Planos As built.	GP	1	50	2	100	260
		JL	1	40	2	80	
		D	2	20	2	80	
1.1.8	Asignación formal del proyecto	GP	1	50	2	100	160
		AP	1	30	2	60	
1.1.9	Fin del proyecto				0		
1.2	Ingeniería						2485
1.2.1	Cálculo						
	Elaboración de la memoria de cálculo de espesores mínimos	GP	1	50	2	100	180
		JL	1	40	2	80	
	Elaboración de la memoria de cálculo del anillo centrador	GP	1	50	1	50	90
		JL	1	40	1	40	
1.2.2	Procedimientos						
1.2.2.1	Elaboración de procedimientos específicos.	GP	1	50	7	350	1435
		AP	1	30	7	210	
		JP	1	40	7	280	
		JC	1	40	7	280	
		RO	1	45	7	315	
1.2.2.2	Recopilación de procedimientos de contratistas	AP	1	30	1	30	30
1.2.3	Planos de taller						
1.2.3.1	Tanques agitadores 1110-TX-001,002 y 003 - Detalles y secciones	GP	1	50	3	150	330
		JL	1	40	3	120	
		D	1	20	3	60	
1.2.3.2	Tanques agitadores 1110-TX-001,002,003 - manhole-detalles	GP	1	50	1	50	110
		JL	1	40	1	40	
		D	1	20	1	20	
1.2.3.3	Tanques agitadores TX-001,002 y 003 - Detalles y anillo centrador-detalles	GP	1	50	2	100	220
		JL	1	40	2	80	
		D	1	20	2	40	
1.2.3	Cálculos, planos y procedimientos aprobados por el cliente				0		
1.2.4	Materiales						
1.2.4.1	Materiales	AP	1	30	1	30	30
1.2.4.2	Equipos y herramientas	AP	1	30	2	60	60
1.3	Procura						131887
1.3.1	Inicio de la procura						
1.3.2	Materiales						80137
1.3.2.1	Requisición	GP	1	50	1	50	90
		JL	1	40	1	40	
1.3.2.2	Compra	GP	1	50	5	250	80047
		JL	1	40	5	200	
	Planchas metálicas (6Mtsx1.5Mts)	PM	95	650		61750	
	Planchas (2x6Mts)	PL	24	22		528	
	Angulas (2x6Mts)	A	15	80		1200	
	Pinura (m2)	PN	700	8		5600	
	Tubos (6Mts)	T	3	300		900	
	Barras (6Mts)	B	2	250		500	
	Pernos	PR	126	1.5		189	
	Bridas	BR	12	50		600	
	Soldadura (Kg)	S	1600	2.5		4500	
	Disco esmeril (Unid.)	DE	200	4		800	
	Botella de oxígeno 10m3 (Unid.)	BO	45	30		1350	
	Botella de gas (Unid.)	GS	21	80		1680	
1.3.3	Equipos y herramientas						50940
1.3.3.1	Requisición	GP	1	50	1	50	90
		JL	1	40	1	40	
1.3.3.2	Alquiler y/o compra	GP	1	50	4	200	50850
		JL	1	40	4	160	
	Máquina de soldar FN 400 3ø	MS	4	12	110	5280	
	Equipo de Oxicorte	EO	4	6	110	2640	
	Equipo esmeril angular	EE	4	2	110	880	
	Techos de 3.0 Tn.	TE	2	3.5	110	770	
	Tijer de 3.0 Tn.	TI	1	3	110	330	
	Taladro Atornillado	TM	1	13	110	1430	
	Cuerpo de Andamio	CA	3	1.5	110	495	
	Estrubos de 3/8" 7/8" x 5.00 m.	ES	4	1.8	110	792	
	Grifetes de 1/2" 3/4" 5/8"	GR	6	1	110	660	
	Grampas de ø 5/8" y ø 3/4"	GP	4	0.4	110	176	
	Cables	CM	1	1.5	110	165	
	Soga	SC	2	2	110	440	
	Tablón de 2" x 250 mm. x 2.30 m.	TB	6	1	110	660	
	Cajón Metálico	CM	1	0.7	110	77	
	Tablero Eléctrico de 3 salidas	TE	1	1.5	110	165	
	Molete para mecánico	MM	1	2.5	110	275	
	Molete para calderero	MC	1	2.5	110	275	
	Gatas de 15 ton	GT	6	5	110	3300	
	Carrión gra de 8 ton	CG	1	100	110	11000	
	Carriónete 4x4	CN	1	100	110	11000	
	Mirabus	MI	1	70	110	7700	
	Concainers	GO	1	10	110	1100	
	Baños químicos	BQ	2	4	110	880	
1.3.4	Contratos de obra.						810
1.3.4.1	Revestimiento de tanques						450
1.3.4.1.1	Requisición	GP	1	50	1	50	90
		JL	1	40	1	40	
1.3.4.1.2	Elaboración y firma de contrato	GP	1	50	4	200	360
		JL	1	40	4	160	
1.3.4.2	Pruebas de calidad						360
1.3.4.2.1	Requisición	GP	1	50	1	50	90
		JL	1	40	1	40	
1.3.4.2.2	Elaboración y firma de contrato	GP	1	50	3	150	270
		JL	1	40	3	120	
1.4	Fabricación						11970
1.4.1	Inicio de la fabricación						
1.4.2	Tanque n°1						3990

1.4.2.1	Planchas metálicas						3405	
1.4.2.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador.	JP	1	40	8	320	1680	
		JC	1	20	8	160		
		CD	4	30	8	960		
		AY	2	15	8	240		
		JP	1	40	5	200		
1.4.2.1.2	Rotado de planchas de casco.	JC	1	20	5	100	675	
		CD	2	30	5	300		
		AY	1	15	5	75		
		JP	1	40	7	280		
		JC	1	20	7	140		
1.4.2.1.3	Arenado y pintura.	PN	2	30	7	420	1050	
		AY	2	15	7	210		
1.4.2.2	Accesorios.							585
1.4.2.2.1	Armado de manhole, rebosa y tuberías	JP	1	40	2	80		240
		JC	1	20	2	40		
		CD	2	30	2	120		
1.4.2.2.2	Soldado de manhole, y tuberías	JP	1	40	1	40	120	
		JC	1	20	1	20		
		SL	2	30	1	60		
		JP	1	40	1	40		
1.4.2.2.3	Taladrado de tapa de manhole	JC	1	20	1	20	120	
		CD	2	30	1	60		
		JP	1	40	1	40		
		JC	1	20	1	20		
1.4.2.2.4	Arenado y pintura.	JP	1	40	1	40	105	
		JC	1	20	1	20		
		PN	1	30	1	30		
		AY	1	15	1	15		
1.4.3	Tanque n°2							3990
1.4.3.1	Planchas metálicas						3405	
1.4.3.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador.	JP	1	40	8	320	1680	
		JC	1	20	8	160		
		CD	4	30	8	960		
		AY	2	15	8	240		
		JP	1	40	5	200		
1.4.3.1.2	Rotado de planchas de casco.	JC	1	20	5	100	675	
		CD	2	30	5	300		
		AY	1	15	5	75		
		JP	1	40	7	280		
		JC	1	20	7	140		
1.4.3.1.3	Arenado y pintura.	PN	2	30	7	420	1050	
		AY	2	15	7	210		
1.4.3.2	Accesorios.							585
1.4.3.2.1	Armado de manhole, rebosa y tuberías	JP	1	40	2	80		240
		JC	1	20	2	40		
		CD	2	30	2	120		
1.4.3.2.2	Soldado de manhole, y tuberías	JP	1	40	1	40	120	
		JC	1	20	1	20		
		SL	2	30	1	60		
		JP	1	40	1	40		
1.4.3.2.3	Taladrado de tapa de manhole	JC	1	20	1	20	120	
		CD	2	30	1	60		
		JP	1	40	1	40		
		JC	1	20	1	20		
1.4.3.2.4	Arenado y pintura.	JP	1	40	1	40	105	
		JC	1	20	1	20		
		PN	1	30	1	30		
		AY	1	15	1	15		
1.4.4	Tanque n°3							3990
1.4.4.1	Planchas metálicas						3405	
1.4.4.1.1	Habilitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador.	JP	1	40	8	320	1680	
		JC	1	20	8	160		
		CD	4	30	8	960		
		AY	2	15	8	240		
		JP	1	40	5	200		
1.4.4.1.2	Rotado de planchas de casco.	JC	1	20	5	100	675	
		CD	2	30	5	300		
		AY	1	15	5	75		
		JP	1	40	7	280		
		JC	1	20	7	140		
1.4.4.1.3	Arenado y pintura.	PN	2	30	7	420	1050	
		AY	2	15	7	210		
1.4.4.2	Accesorios.							585
1.4.4.2.1	Armado de manhole, rebosa y tuberías	JP	1	40	2	80		240
		JC	1	20	2	40		
		CD	2	30	2	120		
1.4.4.2.2	Soldado de manhole, y tuberías	JP	1	40	1	40	120	
		JC	1	20	1	20		
		SL	2	30	1	60		
		JP	1	40	1	40		
1.4.4.2.3	Taladrado de tapa de manhole	JC	1	20	1	20	120	
		CD	2	30	1	60		
		JP	1	40	1	40		
		JC	1	20	1	20		
1.4.4.2.4	Arenado y pintura.	JP	1	40	1	40	105	
		JC	1	20	1	20		
		PN	1	30	1	30		
		AY	1	15	1	15		
1.5	Montaje	Personal administrativo de obra.						57335
		GP	1	50	110	5600		
		RO	1	45	110	4950		
		AD	1	30	110	3300		
		IO	1	30	110	3300		
		CO	1	30	110	3300		
		IS	1	25	110	2750		
		SC	1	25	110	2750		
		A	1	20	110	2200		
		C	1	20	110	2200		
1.5.1	Movilización							6015
1.5.1.1	Movilización de equipos y herramientas	JL	1	10	2	20		2520
		Transporte	1			2500		
1.5.1.2	Movilización de personal.	JL	1	10	3	30	950	
		Transporte	1			920		
1.5.1.3	Movilización de partes fabricadas de tanque n°1	JL	1	5	3	15	1515	
		Transporte	1			1500		
1.5.1.4	Movilización de partes fabricadas de tanque n°2	JL	1	5	3	15	1515	
		Transporte	1			1500		
1.5.1.5	Movilización de partes fabricadas de tanque n°3	JL	1	5	3	15	1515	
		Transporte	1			1500		
1.5.1.6	Inicio de los trabajos en obra.				0			
1.5.2	Tanque n°1						15273	
1.5.2.1	Armado y soldado							
1.5.2.1.1	Fondo	SL	2	40	4	320	1586	
		AY	1	15	4	60		

1.5.2.1.2	Casco	Personal administrativo de obra.				1186	
		SL	4	40	20	3200	9731
		AY	2	15	20	600	
1.5.2.1.3	Deflectores y anillo centrador	Personal administrativo de obra.				5931	
		SL	2	40	3	240	1175
		AY	1	15	3	45	
1.5.2.1.4	Soldado de accesorios	Personal administrativo de obra.				890	
		SL	2	40	1	80	392
		AY	1	15	1	15	
		Personal administrativo de obra.				297	
1.5.2.2	Retoque de pintura						
1.5.2.2.1	Limpieza	PN	3	25	2	150	803
		AY	2	15	2	60	
		Personal administrativo de obra.				593	
1.5.2.2.2	Pintado	PN	3	25	4	300	1606
		AY	2	15	4	120	
		Personal administrativo de obra.				1186	
1.5.3	Tanque n°2						15273
1.5.3.1	Armado y soldeo						
1.5.3.1.1	Fondo	SL	2	40	4	320	1566
		AY	1	15	4	60	
		Personal administrativo de obra.				1186	
1.5.3.1.2	Casco	SL	4	40	20	3200	9731
		AY	2	15	20	600	
		Personal administrativo de obra.				5931	
1.5.3.1.3	Deflectores y anillo centrador	SL	2	40	3	240	1175
		AY	1	15	3	45	
		Personal administrativo de obra.				890	
1.5.3.1.4	Soldado de accesorios	SL	2	40	1	80	392
		AY	1	15	1	15	
		Personal administrativo de obra.				297	
1.5.3.2	Retoque de pintura						
1.5.3.2.1	Limpieza	PN	3	25	2	150	803
		AY	2	15	2	60	
		Personal administrativo de obra.				593	
1.5.3.2.2	Pintado	PN	3	25	4	300	1606
		AY	2	15	4	120	
		Personal administrativo de obra.				1186	
1.5.4	Tanque n°3						15273
1.5.4.1	Armado y soldeo						
1.5.4.1.1	Fondo	SL	2	40	4	320	1566
		AY	1	15	4	60	
		Personal administrativo de obra.				1186	
1.5.4.1.2	Casco	SL	4	40	20	3200	9731
		AY	2	15	20	600	
		Personal administrativo de obra.				5931	
1.5.4.1.3	Deflectores y anillo centrador	SL	2	40	3	240	1175
		AY	1	15	3	45	
		Personal administrativo de obra.				890	
1.5.4.1.4	Soldado de accesorios	SL	2	40	1	80	392
		AY	1	15	1	15	
		Personal administrativo de obra.				297	
1.5.4.2	Retoque de pintura						
1.5.4.2.1	Limpieza	PN	3	25	2	150	803
		AY	2	15	2	60	
		Personal administrativo de obra.				593	
1.5.4.2.2	Pintado	PN	3	25	4	300	1606
		AY	2	15	4	120	
		Personal administrativo de obra.				1186	
1.5.5	Fin de los trabajos en obra						
1.5.6	Desmovilización						3500
1.5.6.1	Desmovilización de equipos y herramientas	AO	1	20	2	40	2540
		Transporte	1			2900	
1.5.6.2	Desmovilización del personal	AO	1	20	2	40	960
		Transporte	1			920	
1.6	Pruebas						4160
1.6.1	Ejecución de las pruebas de calidad	GP	1	50	4	200	4160
		JC	1	40	4	160	
		RO	1	45	4	180	
		IO	1	30	4	120	
		Contratista	1			3500	
1.6.2	Finalización de las pruebas de calidad				0		
1.7	Revestimiento						110250
1.7.1	Tanque n°1	GP	1	50	22	1100	36750
		RO	1	45	22	990	
		IO	1	30	22	660	
		Contratista	1			34000	
1.7.2	Tanque n°2	GP	1	50	22	1100	36750
		RO	1	45	22	990	
		IO	1	30	22	660	
		Contratista	1			34000	
1.7.3	Tanque n°3	GP	1	50	22	1100	36750
		RO	1	45	22	990	
		IO	1	30	22	660	
		Contratista	1			34000	
1.7.4	Finalización del revestimiento de los tanques.				0		
1.8	Contingencias					26211	26211

C.3 Línea base de costo.

LINEA BASE DE COSTO												
Id	Nombre de tarea	Costo	Duración	Comienzo	Fin	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre
1	Proyecto de fabricaciones y montaje de tanques agitadores	\$ 347.836	160 días	Jun 29/03/10	Jun 30/09/10	\$ 672	\$ 1.40.691	\$ 19.929	\$ 39.072	\$ 40.065	\$ 71.429	\$ 25.981
2	Gestión del proyecto	\$ 3.640	160 días	Jun 29/03/10	Jun 30/09/10	\$ 180	\$ 890	\$ 480	\$ 400	\$ 400	\$ 480	\$ 600
3	Acta de constitución	\$ 100	2 días	Jun 29/03/10	Mar 30/03/10	\$ 100						
4	Ingreso del proyecto	\$ 0	0 días	Mar 30/03/10	Mar 30/03/10							
5	Plan de gestión del proyecto	\$ 640	3 días	Mar 30/03/10	Mar 30/03/10							
6	Resumen de avance y reporte de rendimiento del trabajo	\$ 1.760	127 días	Jun 19/04/10	Jun 13/09/10	\$ 80	\$ 560	\$ 400	\$ 320	\$ 320	\$ 400	\$ 160
7	Informe ejecutivo	\$ 480	133 días	Mar 28/04/10	Mar 28/09/10	\$ 80	\$ 80	\$ 80	\$ 80	\$ 80	\$ 80	\$ 80
8	Diagrama de calidad	\$ 140	2 días	Mar 24/03/10	Mar 25/03/10							
9	Planos As built.	\$ 260	2 días	Mar 27/03/10	Mar 29/03/10							
10	Aceptación formal del proyecto	\$ 160	2 días	Mar 29/03/10	Mar 30/03/10							
11	Fin del proyecto	\$ 0	0 días	Mar 30/03/10	Mar 30/03/10							
12	Ingeniería	\$ 2.485	13 días	Mar 09/04/10	Mar 23/04/10							
13	Cálculo	\$ 270	3 días	Mar 09/04/10	Mar 12/04/10							
14	Elaboración de la memoria de cálculo de espesores mínimo	\$ 180	2 días	Mar 09/04/10	Mar 10/04/10							
15	Elaboración de la memoria de cálculo del anillo centrador	\$ 90	1 día	Mar 12/04/10	Mar 12/04/10							
16	Procedimientos	\$ 1.465	7 días	Mar 09/04/10	Mar 17/04/10							
17	Elaboración de procedimientos específicos.	\$ 30	1 día	Mar 17/04/10	Mar 17/04/10							
18	Recopilación de procedimientos de contratistas	\$ 660	6 días	Mar 13/04/10	Mar 19/04/10							
19	Planos de taller	\$ 330	3 días	Mar 13/04/10	Mar 15/04/10							
20	Tanques agitadores 1110-TK-001.002 y 003 - Detalles y des	\$ 1.10	1 día	Mar 16/04/10	Mar 16/04/10							
21	Tanques agitadores 1110-TK-001.002.003 - manhole-detall	\$ 220	2 días	Mar 16/04/10	Mar 18/04/10							
22	Tanques agitadores 1110-TK-001.002 y 003 - Deflectores y anillo	\$ 0	0 días	Mar 23/04/10	Mar 23/04/10							
23	Cálculos planos y procedimientos aprobados por el cliente	\$ 90	3 días	Mar 20/04/10	Mar 22/04/10							
24	Materiales	\$ 30	1 día	Mar 20/04/10	Mar 20/04/10							
25	Equipos y herramientas	\$ 60	2 días	Mar 21/04/10	Mar 22/04/10							
26	Inicio de la procura	\$ 131.887	6 días	Mar 20/04/10	Mar 26/04/10							
27	Materiales	\$ 0	0 días	Mar 20/04/10	Mar 20/04/10							
28	Requisición	\$ 80.137	6 días	Mar 21/04/10	Mar 27/04/10							
29	Compra	\$ 90	1 día	Mar 21/04/10	Mar 21/04/10							
30	Equipos y herramientas	\$ 80.047	5 días	Mar 22/04/10	Mar 27/04/10							
31	Requisición	\$ 59.940	5 días	Mar 23/04/10	Mar 28/04/10							
32	Alquiler y/o compra	\$ 90	1 día	Mar 23/04/10	Mar 23/04/10							
33	Contratos de obra.	\$ 50.850	4 días	Mar 24/04/10	Mar 28/04/10							
34	Revestimiento de tanques	\$ 810	5 días	Mar 20/04/10	Mar 24/04/10							
35	Requisición	\$ 460	6 días	Mar 20/04/10	Mar 26/04/10							
36	Elaboración y firma de contrato	\$ 90	1 día	Mar 20/04/10	Mar 20/04/10							
37	Pruebas de calidad	\$ 360	4 días	Mar 21/04/10	Mar 24/04/10							
38	Elaboración y firma de contrato	\$ 90	1 día	Mar 20/04/10	Mar 20/04/10							
39	Requisición	\$ 270	3 días	Mar 21/04/10	Mar 23/04/10							
40	Inicio de la fabricación	\$ 11.970	25 días	Mar 26/04/10	Mar 20/04/10							
41	Tanque n°1	\$ 0	0 días	Mar 26/04/10	Mar 26/04/10							
42	Planchas metálicas	\$ 3.960	26 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
43	Habitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador	\$ 3.465	26 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
44	Rolado de planchas de casco.	\$ 1.680	8 días	Mar 29/04/10	Mar 21/05/10							
45	Accesorios.	\$ 675	5 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
46	Armado de manhole, reboses y tuberías	\$ 1.050	7 días	Mar 14/05/10	Mar 21/05/10							
47	Soldado de manhole, y tuberías	\$ 585	5 días	Mar 22/05/10	Mar 27/05/10							
48	Taladrado de tapa de manhole	\$ 240	2 días	Mar 22/05/10	Mar 24/05/10							
49	Arrendo y pintura.	\$ 120	1 día	Mar 25/05/10	Mar 25/05/10							
50	Tanque n°2	\$ 105	1 día	Mar 27/05/10	Mar 27/05/10							
51	Planchas metálicas	\$ 3.960	25 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
52	Habitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador	\$ 3.465	26 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
53	Rolado de planchas de casco.	\$ 1.680	8 días	Mar 29/04/10	Mar 21/05/10							
54	Accesorios.	\$ 675	5 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
55	Armado de manhole, reboses y tuberías	\$ 1.050	7 días	Mar 14/05/10	Mar 21/05/10							
56	Soldado de manhole, y tuberías	\$ 585	5 días	Mar 22/05/10	Mar 27/05/10							
57	Taladrado de tapa de manhole	\$ 240	2 días	Mar 22/05/10	Mar 24/05/10							
58	Arrendo y pintura.	\$ 120	1 día	Mar 25/05/10	Mar 25/05/10							
59	Tanque n°3	\$ 105	1 día	Mar 27/05/10	Mar 27/05/10							
60	Planchas metálicas	\$ 3.960	25 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
61	Habitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador	\$ 3.465	26 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
62	Rolado de planchas de casco.	\$ 1.680	8 días	Mar 29/04/10	Mar 21/05/10							
63	Accesorios.	\$ 675	5 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
64	Armado de manhole, reboses y tuberías	\$ 1.050	7 días	Mar 14/05/10	Mar 21/05/10							
65	Soldado de manhole, y tuberías	\$ 585	5 días	Mar 22/05/10	Mar 27/05/10							
66	Taladrado de tapa de manhole	\$ 240	2 días	Mar 22/05/10	Mar 24/05/10							
67	Arrendo y pintura.	\$ 120	1 día	Mar 25/05/10	Mar 25/05/10							
68	Tanque n°1	\$ 105	1 día	Mar 27/05/10	Mar 27/05/10							
69	Planchas metálicas	\$ 3.960	25 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
70	Habitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador	\$ 3.465	26 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
71	Rolado de planchas de casco.	\$ 1.680	8 días	Mar 29/04/10	Mar 21/05/10							
72	Accesorios.	\$ 675	5 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
73	Armado de manhole, reboses y tuberías	\$ 1.050	7 días	Mar 14/05/10	Mar 21/05/10							
74	Soldado de manhole, y tuberías	\$ 585	5 días	Mar 22/05/10	Mar 27/05/10							
75	Taladrado de tapa de manhole	\$ 240	2 días	Mar 22/05/10	Mar 24/05/10							
76	Arrendo y pintura.	\$ 120	1 día	Mar 25/05/10	Mar 25/05/10							
77	Tanque n°2	\$ 105	1 día	Mar 27/05/10	Mar 27/05/10							
78	Planchas metálicas	\$ 3.960	25 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
79	Habitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador	\$ 3.465	26 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
80	Rolado de planchas de casco.	\$ 1.680	8 días	Mar 29/04/10	Mar 21/05/10							
81	Accesorios.	\$ 675	5 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
82	Armado de manhole, reboses y tuberías	\$ 1.050	7 días	Mar 14/05/10	Mar 21/05/10							
83	Soldado de manhole, y tuberías	\$ 585	5 días	Mar 22/05/10	Mar 27/05/10							
84	Taladrado de tapa de manhole	\$ 240	2 días	Mar 22/05/10	Mar 24/05/10							
85	Arrendo y pintura.	\$ 120	1 día	Mar 25/05/10	Mar 25/05/10							
86	Tanque n°3	\$ 105	1 día	Mar 27/05/10	Mar 27/05/10							
87	Planchas metálicas	\$ 3.960	25 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
88	Habitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador	\$ 3.465	26 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
89	Rolado de planchas de casco.	\$ 1.680	8 días	Mar 29/04/10	Mar 21/05/10							
90	Accesorios.	\$ 675	5 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
91	Armado de manhole, reboses y tuberías	\$ 1.050	7 días	Mar 14/05/10	Mar 21/05/10							
92	Soldado de manhole, y tuberías	\$ 585	5 días	Mar 22/05/10	Mar 27/05/10							
93	Taladrado de tapa de manhole	\$ 240	2 días	Mar 22/05/10	Mar 24/05/10							
94	Arrendo y pintura.	\$ 120	1 día	Mar 25/05/10	Mar 25/05/10							
95	Tanque n°1	\$ 105	1 día	Mar 27/05/10	Mar 27/05/10							
96	Planchas metálicas	\$ 3.960	25 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
97	Habitado de fondo, casco, deflectores y anillo centrador	\$ 3.465	26 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
98	Rolado de planchas de casco.	\$ 1.680	8 días	Mar 29/04/10	Mar 21/05/10							
99	Accesorios.	\$ 675	5 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
100	Armado de manhole, reboses y tuberías	\$ 1.050	7 días	Mar 14/05/10	Mar 21/05/10							
101	Soldado de manhole, y tuberías	\$ 585	5 días	Mar 22/05/10	Mar 27/05/10							
102	Taladrado de tapa de manhole	\$ 240	2 días	Mar 22/05/10	Mar 24/05/10							
103	Arrendo y pintura.	\$ 120	1 día	Mar 25/05/10	Mar 25/05/10							
104	Tanque n°2	\$ 105	1 día	Mar 27/05/10	Mar 27/05/10							
105	Planchas metálicas	\$ 3.960	25 días	Mar 29/04/10	Mar 24/05/10							
106	Habitado de fondo, casco, deflectores y											

Tabla C.1. Costo acumulado.

TOTAL/MES (\$)	672	140691	19979	39072	40085	71429	35961
ACUM (\$)	672	141363	161292	200364	240449	311878	347838
	mar-10	abr-10	may-10	jun-10	jul-10	ago-10	sep-10
%ACUMULADO	0.19%	40.64%	46.37%	57.60%	69.13%	89.66%	100.00%

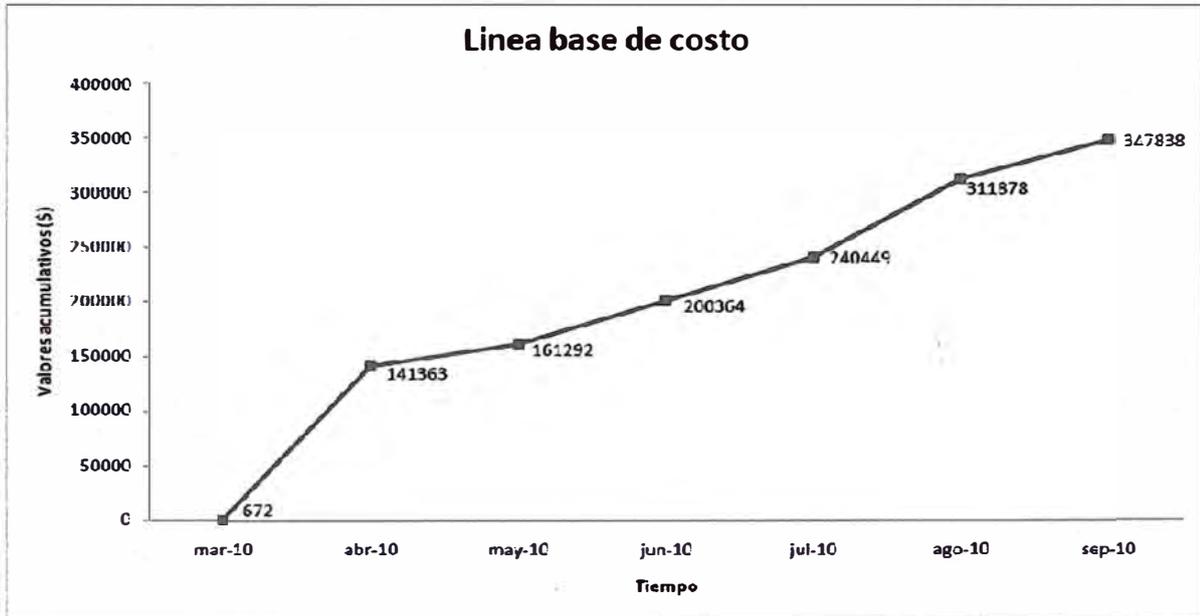


Figura C.1. Grafico de la curva S.

D Plan de gestión de calidad.

D.1 Matriz de procesos de calidad.

Entregables.	Estándar de Calidad aplicable	Actividad de Aseguramiento	Actividad de Control	Auditoría Programada
Gestión del Proyecto				
Iniciación: Acta de Constitución del Proyecto	Plantillas estandar Lista de verificación	Revisión del contrato	Inspección	Después de pick-off meeting.
Planificación: Plan de Gestión del Proyecto	Plantillas estandar Lista de verificación	Revisión del contrato Control documentario	Inspección	A la presentación al comité de calidad
Ejecución: Información sobre el rendimiento del trabajo	Plantillas estandar Lista de verificación	Control de procesos Control documentario	Inspección	Semanal
Control y seguimiento: Informes de rendimiento	Plantillas estandar Lista de verificación	Control de procesos Control documentario	Inspección	Semanal
Cierre: Acta de recepción del Proyecto e informe final.	Plantillas estandar Lista de verificación	Revisión del contrato Control documentario	Inspección	Al cierre del contrato
Ingeniería				
Memorias de cálculo.	Normas estandar. Lista de verificación	Revisión. Control documentario	Inspección	Antes de enviar al cliente para su revisión
Procedimiento de fabricación y montaje, procedimientos de ensayos no destructivos	Normas estandar. Lista de verificación	Revisión. Control documentario	Inspección	Antes de enviar al cliente para su revisión
Planos de taller	Normas estándar. Lista de verificación	Revisión. Control documentario	Inspección	Antes de enviar al cliente para su revisión
Metrados de materiales, equipos y herramientas.	Lista de verificación	Revisión. Control documentario	Inspección	Una vez realizado.
Procura				
Suministrar materiales	Lista de verificación	Proced. de compras Verificación de certificados de calidad Proced. almacenam.	Inspección	Finalizada la compra
Compra o/y alquiler de equipos y herramientas.	Lista de verificación	Proced. de compras Verificación de certificados de calidad Proced. almacenam.	Inspección	Finalizada la compra
Contratos de obra.	Lista de verificación	Proced. de contratación	Inspección	Finalizado el contrato.
Fabricación				
Planchas roladas de tanque n°1	Documen. Calidad Lista de verificación	Control de los procesos Control de registros Control de no conformidades.	Inspección	Con la finalización de las fabricaciones
Accesorios fabricados de tanque n°1	Documen. Calidad Lista de verificación	Control de los procesos Control de registros Control de no conformidades.	Inspección	Con la finalización de las fabricaciones
Planchas roladas de tanque n°2	Documen. Calidad Lista de verificación	Control de los procesos Control de registros Control de no conformidades.	Inspección	Con la finalización de las fabricaciones
Accesorios fabricados de tanque n°2	Documen. Calidad Lista de verificación	Control de los procesos Control de registros Control de no conformidades.	Inspección	Con la finalización de las fabricaciones
Planchas roladas de tanque n°3	Documen. Calidad Lista de verificación	Control de los procesos Control de registros Control de no conformidades.	Inspección	Con la finalización de las fabricaciones
Accesorios fabricados de tanque n°3	Documen. Calidad Lista de verificación	Control de los procesos Control de registros Control de no conformidades.	Inspección	Con la finalización de las fabricaciones
Montaje				
Movilización de personal y suministros.	Lista de verificación	Control de los procesos Control de registros	Inspección	Con la llegada del personal y suministros.
Tanque n°1 armado y soldado.	Documen. Calidad Lista de verificación	Control de los procesos Control de registros Control de no conformidades.	Inspección	Semanal
Tanque n°1 pintado.	Documen. Calidad Lista de verificación	Control de los procesos Control de registros Control de no conformidades.	Inspección	Semanal

Tanque n°2 armado y soldado.	Documen. Calidad Lista de verificación	Control de los procesos Control de registros Control de no conformidades.	Inspección	Semanal
Tanque n°2 pintado.	Documen. Calidad Lista de verificación	Control de los procesos Control de registros Control de no conformidades.	Inspección	Semanal
Tanque n°3 armado y soldado.	Documen. Calidad Lista de verificación	Control de los procesos Control de registros Control de no conformidades.	Inspección	Semanal
Tanque n°3 pintado.	Documen. Calidad Lista de verificación	Control de los procesos Control de registros Control de no conformidades.	Inspección	Semanal
Desmovilización.	Lista de verificación	Control de los procesos	Inspección	Con la retirada del personal y suministros.
Pruebas				
Registros de ensayos no destructivos.	Documen. Calidad Lista de verificación	Control de equipos Inspección y ensayo Control de registros	inspección	Al fin de las pruebas
Revestimiento				
Revestimiento de tanque n°1	Documen. Calidad Lista de verificación	Control de los procesos Control de registros	Inspección	Semanal
Revestimiento de tanque n°2	Documen. Calidad Lista de verificación	Control de los procesos Control de registros	Inspección	Semanal
Revestimiento de tanque n°3	Documen. Calidad Lista de verificación	Control de los procesos Control de registros	Inspección	Semanal

D.2 Métricas de calidad.

Nro.	Que queremos medir.	Objetivo.	Métrica.	Fuente de información.	Proceso.
1	Desarrollo de Ingeniería.	Cumplimiento de entrega de documentos según cronograma	Porcentaje o número de documentos planeados vs. los recibidos	Cronograma	Control de cronograma
2	Desarrollo de Adquisición de Materiales, equipos y/o herramientas	Cumplimiento de los plazos de entrega en la fecha propuesta por el proveedor	Porcentaje de fabricación o envío del equipo	Cronograma	Control de cronograma
		Cumplimiento de las especificaciones del equipo	Especificaciones técnicas	Pruebas del equipo	Control de calidad
3	Requisición de Contratos de obra	Revisión , selección y aceptación de propuestas	Bases de Contratos y políticas internas	Bases de licitacion	Procura
4	Desarrollo de plazos del proyecto.	Cumplimiento del tiempo asignado	SPI Indice del desempeño del cronograma.	Cronograma	Control de cronograma
5	Desarrollo de costos del proyecto.	Cumplimiento del costo asignado	CPI Indice del desempeño del costo.	Linea de Base de Costo	Control de costo
6	Cumplimiento de estándares de calidad	Alcanzar un cumplimiento no menor del 90% de los estándares de calidad	%de estándares alcanzados en actividades desarrolladas en el cronograma	Informe de auditoría de calidad	Aseguramiento de la calidad
7	Nivel de calidad en la entrega de los productos	Calidad en las aplicaciones.	Numero de no conformidades y reparación de defectos durante la fase de fabricación, montaje y pruebas	Mediciones de control de calidad	Control de calidad

D.3 Lista de control de calidad.

Preguntas		Si	No	NA	Observaciones y comentarios
1. Gestión del proyecto.					
1.1	Se realizó la reunión de organización del Proyecto?				
1.2	Se ha elaborado la RAM preliminar del Proyecto?				
1.3	Se ha realizado el plan de dirección para el proyecto?				
1.4	Se realizó la reunión de kick-off del Proyecto?				
1.5	Se ha realizado el Cierre Técnico según procedimiento interno?				
1.6	Se ha realizado el Cierre Administrativo según procedimiento interno?				
2. Ingeniería					
2.1	Las memorias de cálculos han sido revisado internamente?				
2.2	Se enviado las memorias de cálculo al cliente para su revisión?				
2.3	Los procedimientos han sido revisados internamente?				
2.4	Se enviado los procedimientos al cliente para su revisión?				
2.5	Los planos han sido revisados internamente?				
2.6	Se enviado los planos al cliente para su revisión?				
2.7	Se verificado la validación de la ingeniería por parte del cliente?				
3. Procura					
3.1	Se ha realizado el proceso de aprobación para la cotizaciones de equipos?				
3.2	Se ha elaborado la licitación técnica y administrativa de los trabajos de obra.?				
3.3	Se ha hecho la revisión y selección de las propuestas de los trabajos de obra.?				
3.4	Se ha hecho el procedimiento de recepción y verificación de los equipos y herramientas?				
3.5	Se ha realizado la adjudicación de buena pro para los trabajos de obra.?				
4. Fabricación					
4.1	Se a realizado la recepción de materiales?				
4.2	Se han habilitado las planchas para el rolado?				
4.3	Se ha realizado el protocolo dimensional de las planchas a rolar?				
4.4	Se ha realizado el protocolo de curvatura de las planchas roladas?				
4.5	Se han habilitado las planchas para el armado y soldeo de los accesorios?				
4.6	Se ha realizado el protocolo dimensional de las planchas para los accesorios?				
4.7	Se ha realizado el protocolo dimensional para los accesorios terminados?				
4.8	Se a realizado el protocolo de pintura de las planchas roladas?				
4.9	Se ha realizado el protocolo de pintura de los accesorios?				
4.10	Se ha realizado el packing list de las piezas terminadas?				
5. Montaje					
5.1	Se a realizado la recepción de las piezas llegadas?				
5.2	Se a realizado la charlas de seguridad a todos los trabajadores?				
5.3	Se a realizado el permiso del trabajo?				
5.4	Se a verificado si los soldadores han sido homologados?				
5.5	Se ha realizado el protocolo de inspección visual de soldadura?				
5.6	Se ha realizado el welding map?				
5.7	Se ha realizado el protocolo de verticalidad?				
5.8	Se ha realizado el protocolo de protección superficial?				
5.9	Se han levantado las no conformidades?				
5.10	Se ha aprobado los protocolo por la supervisión del cliente?				
6. Pruebas.					
6.1	Se ha realizado los permiso de trabajo para el contratista?				

6.2	Se gestionado el personal de apoyo para el contratista?				
6.3	Ha entregado el contratista los registros de prueba de inspección radiográfica?				
6.4	Ha entregado el contratista los registros de prueba neumática?				
6.5	Ha entregado el contratista los registros de prueba de vacío?				
6.6	Ha aprobado el supervisor del cliente dichos registros?				
7. Revestimiento.					
7.1	Se ha realizado los permiso de trabajo para el contratista?				
7.2	Se ha limpiado el interior del tanque conforme al procedimiento del contratista?				
7.3	Se a realizado el protocolo de chispa por el contratista?				
7.4	Ha aprobado el supervisor del cliente dicho protocolo?				

E Anexos al plan de gestión de recursos humanos.

E.1 Matriz de roles y responsabilidades (RAM) de alto nivel.

Equipo de dirección Actividad	Gerente del proyecto	Ingeniero asistente del proyecto	Jefe de ingeniería	Jefe de logística	Jefe de producción	Jefe de calidad	Residente de obra	Ingeniero asistente de obra	Administrador de obra	Ingeniero de seguridad	Ingeniero de calidad de obra
Gestión del proyecto	R/A	E	P	P	P	P	P	I	I	I	I
Ingeniería	R/A	P	E	I	I	P	I	P	I	I	I
Procura	R/A	P	I	E	I	P	P	I	I	I	I
Fabricación	R/A	R	I	I	E	P	I	I	I	I	I
Montaje	R/A	R	I	I	I	P	E	P	P	P	P
Pruebas	R/A	R	I	I	I	E	R	I	I	I	P
Revestimiento	R/A	I	I	E	I	I	R	I	I	I	P

E=Responsable de ejecución/Elaboración

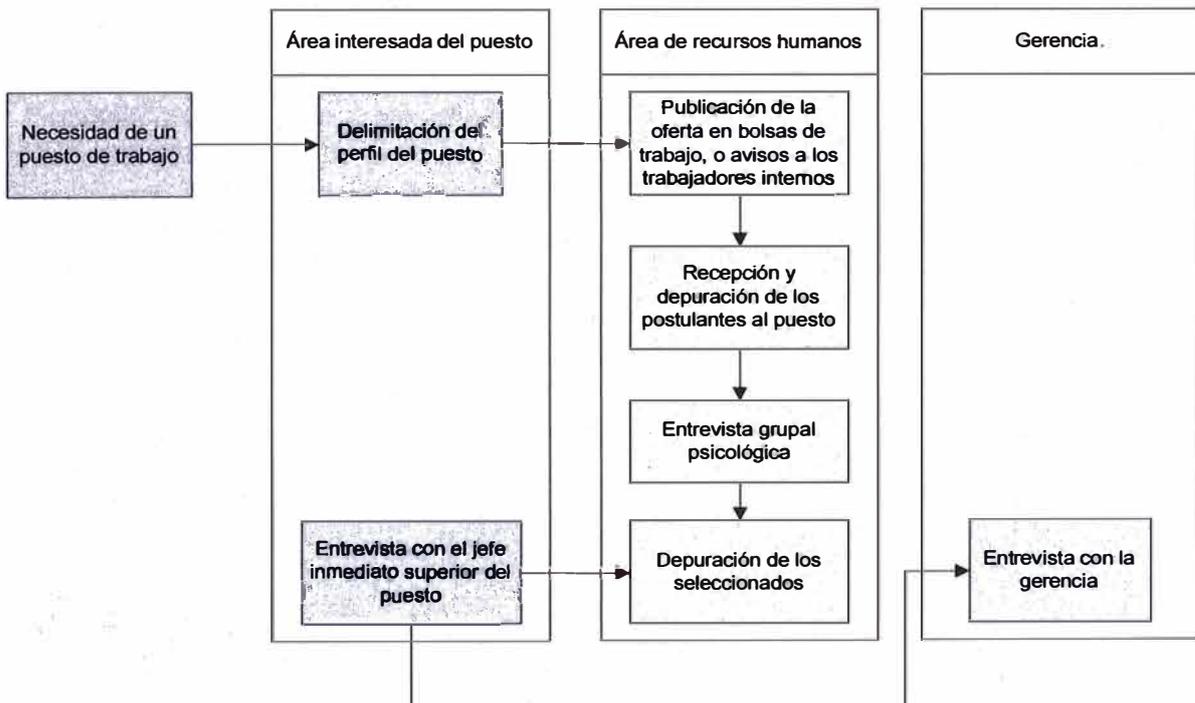
A=Aprueba

R=Revisión requerida

I=Debe ser informado

P=Participa

E.2 Diagrama de proceso para la obtención de personal.



F Anexos al plan de las comunicaciones.

F.1 Matriz de análisis de interesados.

Stakeholder identificados.	Interés en el Proyecto	Influencia en el proyecto	Actitud percibida y/o riesgo	Estrategia de manejo
Gerente General (Patrocinador)	El proyecto sea exitoso y permita acceder a nuevos contratos con el mismo Cliente en los próximos proyectos.	Positiva Alta	Apoyo total	Gestionar de cerca
Supervisor del proyecto del cliente	Verificar que la construcción se ciña al diseño y cumpla los estándares de seguridad industrial, medio ambiente y calidad.	Positiva Alta	Colaborador	Gestionar de cerca
Gerentes funcionales de la organización del Cliente (operaciones y mantenimiento)	Se minimicen las interrupciones de las operaciones durante la ejecución. Verificar que los tanques posean las características que le den confiabilidad en las operaciones, según el diseño de la planta.	Positiva Media	Se prioriza las operaciones	Mantener informado
Equipo del proyecto	Se desarrolle un trabajo que satisfaga los requerimientos del Cliente, establecidas en el contrato firmado.	Positiva Alta	Equipo con experiencia e integrado	Mantener motivado
Proveedores y contratistas	Participar en el suministro de equipos/materiales y servicios.	Positiva Media	Interés en colocar sus productos y/o servicios	Mantener informado
Trabajadores de la empresa	Salarios, y cumplimiento en sus pagos.	Negativa Media	Exigentes	Mantener comunicación fluida
Ministerio de Energía y Minas	Se obtengan los permisos respectivos y se constate el cumplimiento de las regulaciones que correspondan	Positiva Media	El cliente ha obtenido los permisos	Facilitar info. que Cliente debe reportar a MEM

F.2 Matriz de comunicaciones.

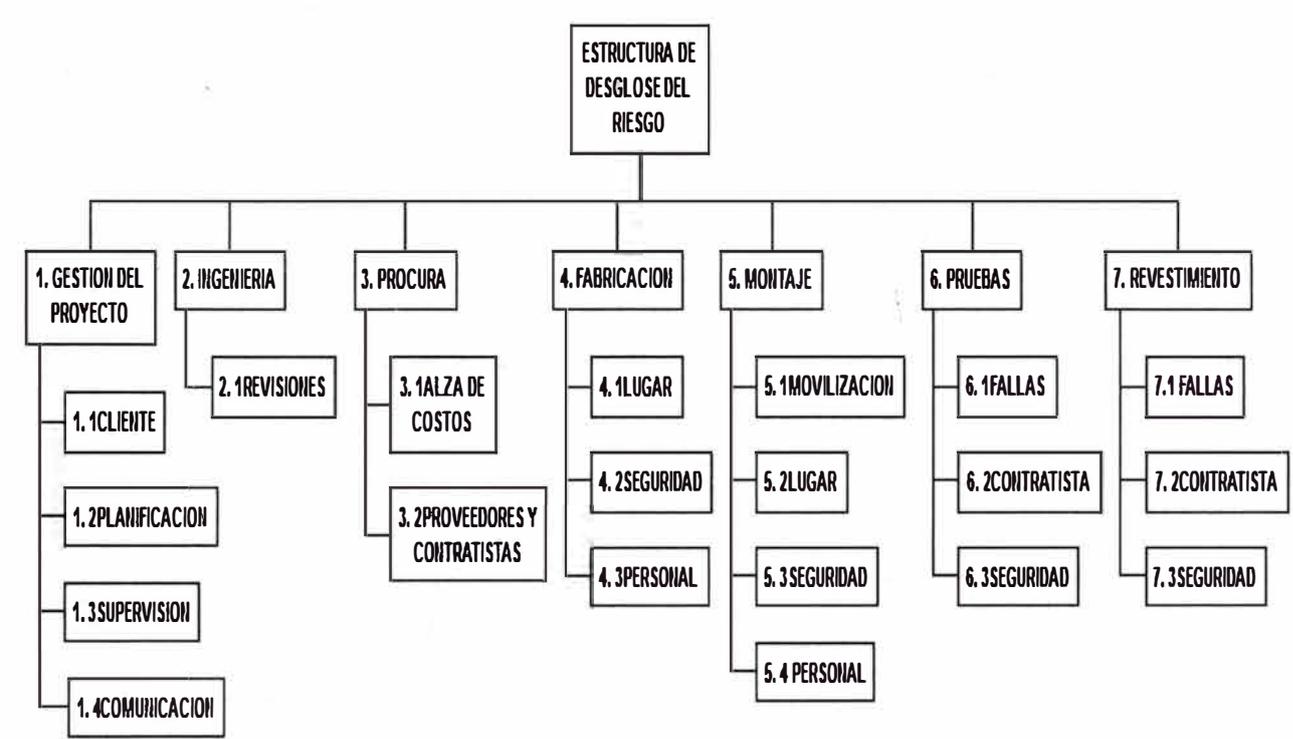
Stakeholder principales que reciben la información	Responsables de distribuir la información	Información que será comunicada	Método de comunicación a ser utilizado	Frecuencia de comunicación
Gerente General (Patrocinador)	Gerente del proyecto.	Plan para la dirección del proyecto (Actualizado), resumen de avance, reporte de rendimiento del trabajo, informe ejecutivo, solicitudes de cambio (según se requiera).	Correo electrónico, informes y reuniones.	Semanal y Mensual.
Supervisor del proyecto del cliente	Gerente del proyecto.	Plan para la dirección del proyecto (Inicial), entregables de ingeniería, documentaciones de calidad, solicitudes de cambio (según se requiera) y resumen de avance.	Correo electrónico, informes y reuniones.	Programada y semanal.
Gerentes funcionales de la organización del Cliente (operaciones y mantenimiento)	Gerente del proyecto.	Resumen de avance.	Informes y correo electrónico.	Semanal.
Gerente del proyecto.	Asistente del proyecto.	Avances de: entregables de ingeniería, documentaciones de calidad y registros del proyecto.	Reuniones y correo electrónico	Diariamente.
Equipo del proyecto	Gerente del proyecto.	Reporte de rendimiento del trabajo, plan para la dirección del proyecto (Actualizado).	Reuniones y correo electrónico	Semanal y según se requiera.
Proveedores y contratistas	Jefe de logística y gerente del proyecto	Documentos de la adquisición	Correo electrónico y reuniones.	Programada.

F.3 Reuniones del proyecto.

Tipos de reuniones	Propósito	Responsable	Frecuencia	Audiencia
Reuniones del equipo del proyecto				
Planeamiento	Elaboración de los entregables de los procesos de planeamiento	Gerente de Proyecto	Según se requiera	GP, equipo proyecto
Coordinación de trabajo	Identificar y discutir problemas específicos y establecer medidas correctivas y sus responsables.	Gerente de Proyecto	Semanal.	GP, equipo proyecto
Informe de rendimiento	Informar los resultados obtenidos de la medición del uso de recursos y proyecciones.	Gerente de Proyecto	Semanal.	GP, equipo proyecto
Reuniones con el Cliente				
Kick-off	Presentación del plan de gestión del proyecto y formalizar el inicio de la fase de ejecución del proyecto.	Gerente de Proyecto	Única vez	GP, Equipo, Sup. Cliente
Estado del proyecto	Informar progreso de trabajos y entregables	Gerente de proyecto	Semanal	GP, Equipo, Sup. Cliente.
Reuniones individuales				
Coordinación	Con miembros del equipo y stakeholders para tratar asuntos relacionados con el proyecto	Gerente de Proyecto	Según se requiera	GP y stakeholder programado
Reuniones con el Patrocinador.				
Informe del avance	Informe ejecutivo sobre el avance del proyecto	Gerente de Proyecto	Mensual	GP y Patrocinador.

G Anexos al plan de gestión de riesgos.

G.1 Estructura de desglose del riesgo.



G.2 Registro de riesgos (Identificación y priorización):

CAT.	SUB.	RIESGO IDENTIFICADO	PROB.	IMP.	SEV.	CALF.
1	1.1	Cambios internos de gerentes funcionales del cliente	0.1	0.05	0.01	Bajo
1	1.1	Supervisión del cliente inadecuada	0.1	0.2	0.02	Bajo
1	1.2	Renuncia o rotación del personal de gestión	0.3	0.4	0.12	Mod.
1	1.2	Roles y responsabilidades mal definidos	0.1	0.2	0.02	Bajo
1	1.3	QA/QC deficientes	0.5	0.8	0.40	Alto
1	1.4	Comunicación deficiente	0.3	0.2	0.06	Mod.
2	2.1	Demora en las revisiones de los procedimientos	0.5	0.8	0.40	Alto
2	2.1	Demora en las revisiones de los planos de taller	0.5	0.8	0.40	Alto
2	2.1	Demora en las revisiones de las memorias de calculo	0.5	0.8	0.40	Alto
3	3.1	Alza de costos de los materiales	0.3	0.2	0.06	Mod.
3	3.1	Alza de costos del alquiler equipos y herramientas	0.3	0.2	0.06	Mod.
3	3.2	Demora en la entrega de materiales y equipos	0.5	0.2	0.10	Mod.
3	3.2	Demora en la contratación de contratistas	0.5	0.2	0.10	Mod.
4	4.1	Instalaciones inadecuadas	0.1	0.4	0.04	Bajo
4	4.2	Mala gestión de seguridad	0.1	0.4	0.04	Bajo
4	4.3	Renuncia del personal	0.5	0.4	0.20	Alto
4	4.3	Mano de obra poco calificada	0.3	0.2	0.06	Mod.
5	5.1	Accidentes en el transporte de equipos y materiales	0.1	0.1	0.01	Bajo
5	5.1	Accidentes en el transporte del personal	0.1	0.1	0.01	Bajo
5	5.1	Demora de la movilización	0.3	0.4	0.12	Mod.
5	5.2	Accidentes sísmicos	0.1	0.2	0.02	Bajo
5	5.3	Mala gestión de seguridad	0.3	0.1	0.03	Bajo
5	5.3	Accidente del personal	0.7	0.1	0.07	Mod.
5	5.4	Renuncia del personal	0.7	0.4	0.28	Alto
5	5.4	Mano de obra poco calificada	0.3	0.2	0.06	Mod.
6	6.1	Fallas en las pruebas radiográficas.	0.9	0.8	0.72	Alto
6	6.2	Demora en la entrega de procedimientos y registro de calidad	0.5	0.2	0.10	Mod.
6	6.2	Demora en la realización de pruebas de calidad	0.3	0.4	0.12	Alto
6	6.3	Accidentes del personal del contratista	0.7	0.1	0.07	Mod.
6	6.3	Problemas de trámites de los permisos de trabajo	0.3	0.05	0.02	Bajo
7	7.1	Falla del revestimiento en las pruebas de chispa	0.1	0.2	0.02	Bajo
7	7.2	Demora en la entrega de procedimientos y registro de calidad	0.5	0.2	0.10	Mod.
7	7.2	Demora en la realización del revestimiento	0.3	0.4	0.12	Mod.
7	7.3	Accidentes del personal del contratista	0.7	0.1	0.07	Mod.
7	7.3	Problemas de trámites de los permisos de trabajo	0.3	0.05	0.02	Bajo

G.3 Registro de riesgos (Estrategias y respuestas)

SUB.	RIESGO IDENTIFICADO	ESTR.	RESPUESTA	RESPONSABLE	CONT.
1.1	Cambios internos de gerentes funcionales del cliente	Mitigar	Gestionar nuevos interesados.	Gerente del proyecto.	\$150
1.1	Supervisión del cliente inadecuada	Mitigar	Reuniones regulares con supervisión.	Gerente del proyecto.	\$350
1.2	Renuncia o rotación del personal de gestión	Mitigar	Desarrollar y gestionar el equipo del proyecto.	Gerente del proyecto.	\$150
1.2	Roles y responsabilidades mal definidos	Mitigar	Revisión y actualización de la matriz RACI.	Ing. Asistente del proyecto.	\$150
1.3	QA/QC deficientes	Mitigar	Capacitación del personal de calidad.	Gerente del proyecto.	\$650
1.4	Comunicación deficiente	Mitigar	Revisión y actualización de plan de comunicaciones.	Ing. Asistente del proyecto.	\$150
2.1	Demora en las revisiones de los proced.	Mitigar	Seguimiento hasta la aprobación del cliente.	Gerente del proyecto.	\$450
2.1	Demora en las revisiones de los planos de taller	Mitigar	Seguimiento hasta la aprobación del cliente.	Gerente del proyecto.	\$450
2.1	Demora en las revisiones de las memorias de calculo	Mitigar	Seguimiento hasta la aprobación del cliente.	Gerente del proyecto.	\$450
3.1	Alza de costos de los materiales	Aceptar	Cálculo las posibles alzas para asignar reserva.	Ing. Asistente del proyecto.	\$4555
3.1	Alza de costos del alquiler equipos y herramientas	Aceptar	Cálculo las posibles alzas para asignar reserva.	Ing. Asistente del proyecto.	\$1894
3.2	Demora en la entrega de materiales y equipos	Mitigar	Seguimiento a proveedores.	Jefe de logística.	\$150
3.2	Demora en la contratación de contratistas	Mitigar	Seguimiento al proceso de contratación.	Jefe de logística.	\$150
4.1	Instalaciones inadecuadas	Mitigar	Verificar instalaciones y implementaciones posibles.	Jefe de producción.	\$650
4.2	Mala gestión de seguridad	Mitigar	Capacitación al responsable de seguridad	Jefe de producción.	\$450
4.3	Renuncia del personal	Mitigar	Revisión de plan de adquisición del personal.	Ing. Asistente del proyecto.	\$150
4.3	Mano de obra poco calificada	Mitigar	Capacitación a trabajadores.	Jefe de producción.	\$650
5.1	Accidentes en el transporte de equipos y materiales	Aceptar	Realizar plan de contingencia y asignar reserva.	Ing. Asistente del proyecto.	\$1356

SUB.	RIESGO IDENTIFICADO	ESTR.	RESPUESTA	RESPONSABLE	CONT.
5.1	Accidentes en el transporte del personal	Aceptar	Realizar plan de contingencia y asignar reserva.	Ing. Asistente del proyecto.	\$1356
5.1	Demora de la movilización	Mitigar	Seguimiento al proceso de movilización.	Residente de obra.	\$150
5.2	Accidentes sísmicos	Aceptar	Realizar plan de contingencia y asignar reserva.	Ing. Asistente del proyecto.	\$2712
5.3	Mala gestión de seguridad	Mitigar	Capacitación al responsable de seguridad.	Residente de obra.	\$450
5.3	Accidente del personal	Mitigar	Capacitación en seguridad al personal.	Ing. Seguridad.	\$650
5.4	Renuncia del personal	Mitigar	Revisión de plan de adquisición del personal.	Ing. Asistente de obra.	\$150
5.4	Mano de obra poco calificada	Mitigar	Capacitación a trabajadores.	Residente de obra.	\$650
6.1	Fallas en las pruebas radiográficas.	Aceptar	Realizar nuevas pruebas, asignar reserva.	Ing. Calidad en obra.	\$3136
6.2	Demora en la entrega de procedimientos y registro de calidad	Mitigar	Seguimiento a contratista.	Jefe de calidad.	\$150
6.2	Demora en la realización de pruebas de calidad	Mitigar	Seguimiento a contratista.	Jefe de logística.	\$150
6.3	Accidentes del personal del contratista	Mitigar	Capacitación al personal del contratista.	Ing. Seguridad.	\$450
6.3	Problemas de trámites de los permisos de trabajo	Mitigar	Coordinaciones previas con seguridad de la minera.	Ing. Seguridad.	\$150
7.1	Falla del revestimiento en las pruebas de chispa	Aceptar	Realizar reparaciones, asignar reserva.	Residente de obra.	\$2202
7.2	Demora en la entrega de procedimientos y registro de calidad	Mitigar	Seguimiento a contratista.	Ing. Calidad en obra.	\$150
7.2	Demora en la realización del revestimiento	Mitigar	Seguimiento a contratista.	Residente de obra.	\$150
7.3	Accidentes del personal del contratista	Mitigar	Capacitación al personal del contratista.	Ing. Seguridad.	\$450
7.3	Problemas de trámites de los permisos de trabajo	Mitigar	Coordinaciones previas con seguridad de la minera.	Ing. Seguridad.	\$150

H Anexos al plan de gestión de las adquisiciones.

H.1 Enunciado del trabajo relativo a la adquisición (SOW).

H.1.1 Enunciado del trabajo de revestimiento de tanques.

Componente de la EDT: 1.7.

Objetivos: Revestir tres tanques agitadores ubicados en unidad minera de acuerdo a los planos proporcionados, durante el tiempo indicado.

Alcance del trabajo: Revestimiento en frío, de tres tanques agitadores de dimensiones 8Mts de diámetro x9Mts de altura cada uno, ubicados en unidad minera.

Duración estimada: 66 días.

Requerimientos:

Revestimiento de 1/4" de espesor de caucho natural antiabrasivo de 50+-5, shore A de dureza, proceso de vulcanizado en frío.

Alcance de los servicios:

Los tres tanques agitadores de 8x9Mts, deben ser revestidos en frío con caucho de 1/4 de espesor, este revestimiento incluye las paredes internas, así como de los reflectores y anillo estabilizador como indica el plano proporcionado.

El trabajo se realizará en la unidad minera ubicado en Chicrin- Cerro de Pasco.

El servicio debe realizarse durante 66 días.

Se brindará alojamiento a los trabajadores e ingenieros de la empresa contratista.

La alimentación correrá por cuenta del contratista.

El arenado interior debe ser asumido como parte del trabajo del revestimiento. Las superficies sometidas a limpieza por chorro abrasivo

deberán cumplir con la definición escrita de limpieza por chorro a metal blanco según SSPC SP5.

El contratista debe brindar previo a la ejecución del trabajo las especificaciones y los procedimientos técnicos para el revestimiento en frío, los certificados de calidad y los formatos de los protocolos de calidad. Así también un listado de trabajos similares que el contratista ha realizado a la fecha.

El contratista debe asumir la movilización y desmovilización de su personal, equipo y herramientas.

Se necesita un ingeniero residente responsable del trabajo.

Se brindara el apoyo necesario ante cualquier dificultad que el contratista no pueda solucionar, sin ser esto obligatorio, por tanto el contratista debe asumir todos los riesgos del caso del trabajo.

Se brindara las charlas de seguridad para el trabajo en la unidad minera y todo los trámites necesarios que se necesite para trabajar en la unidad minera.

Entregables:

Las especificaciones y los procedimientos técnicos para el revestimiento en frío con caucho para tanques.

Certificados de calidad y protocolos de calidad.

Tanque n°1 revestido.

Tanque n°2 revestido.

Tanque n°3 revestido.

Riesgos:

Demora en la culminación del servicio.

Falla en la prueba de chispa (Protocolo de calidad final.).

Demora en la entrega del procedimiento y los registros de calidad.

Accidentes del personal del contratista. ↗

Problemas de trámites de los permisos de trabajo en la mina.

Participación del cliente:

Informe de avance al ingeniero residente de obra del cliente.

Reuniones previas y posteriores al trabajo.

Sugerencias en detalles del acabado del revestimiento.

Control de cambios al contrato:

Los cambios serán notificados y aprobados siguiendo el curso de gestión de cambios.

Forma de pago:

Se realizar el pago según el porcentaje de avance del trabajo.

Criterios de aceptación de entregables:

Verificación de la calidad a través de la prueba de chispa.

Aceptación de la supervisión de Fabrimomecan S.A.C y de la supervisión de Mina.

H.1.2 Enunciado del trabajo de pruebas de calidad.

Componente de la EDT a contratar: 1.6.

Objetivos: Verificar la calidad de los tres tanques agitadores por medio de las pruebas de calidad consistente en ensayos no destructivos, durante el tiempo estimado.

Alcance del trabajo: Realización de pruebas de calidad a tres tanques agitadores, dichas pruebas consisten en ensayos no destructivos que son: Pruebas radiográficas, pruebas de vacío, pruebas neumáticas, según la norma API 650, la realización de la prueba serán en la unidad minera.

Duración estimada: 4 días.

Requerimientos: Todas las pruebas se realizaran según la norma API 650, última versión.

Alcance de los servicios:

Las pruebas de calidad consisten en ensayos no destructivos que son: Pruebas radiográficas, pruebas de vacío, pruebas neumáticas para los tanques agitadores todas realizadas según la norma API 650.

El trabajo se realizar en la unidad minera ubicado en Chicrin- Cerro de Pasco.

El servicio debe realizarse durante 4 días.

Se brindara alojamiento a los trabajadores e ingenieros de la empresa contratista.

Se brindara la alimentación a los ingenieros contratista.

Debe brindarse previo a la ejecución del trabajo los procedimientos de dichas pruebas.

- Apoyo del personal de la empresa en la movilización y colocación de los equipos durante las pruebas.

El contratista debe brindar previo a la ejecución del trabajo los procedimientos siguientes: procedimiento de inspección radiográfica, procedimiento de examen de fondo del tanque (Prueba de vacío), procedimiento de examen de planchas de refuerzo soldadas al cuerpo del tanque (Prueba neumática). Así también un listado de trabajos similares que el contratista ha realizado a la fecha.

Se brindara el apoyo necesario ante cualquier dificultad que el contratista no pueda solucionar, sin ser esto obligatorio, por tanto el contratista debe asumir todos los riesgos del caso del trabajo.

Se brindara las charlas de seguridad para el trabajo en la unidad minera y todo los trámites necesarios que se necesite para trabajar en la unidad minera.

Entregables:

Registros de pruebas radiográficas de los tres tanques agitadores.

Registros de pruebas de vacío de los tres tanques agitadores.

Registros de las pruebas neumáticas de los tres tanques agitadores.

Riesgos:

Falla en las pruebas de calidad.

Demora en la entrega del procedimiento y los registros de calidad.

Demora en la realización de pruebas de calidad.

Accidentes del personal del contratista.

Problemas de trámites de los permisos de trabajo en la mina.

Participación del cliente:

Reuniones previas y posteriores al trabajo.

-Sugerencias y recomendaciones previas a las pruebas.

Forma de pago:

Se realizar el pago finalizado el trabajo y entregado los registros de calidad.

Criterios de aceptación de entregables:

Indicadas en los procedimientos de las pruebas, basadas en el API 650.

- Aceptación de la supervisión de Fabrimomecan S.A.C y de la supervisión de Mina.

H.2 Formato de evaluación de vendedores.

TITULO DEL DOCUMENTO:	EMISION:	DOCUMENTO:
EVALUACION DE VENDEDORES	12/04/2010	NRO 001

GENERADO Área de logística	REVISADO Y APROBADO POR:	FECHA DE REVISION 12/04/2010	Página 1 de 1
-------------------------------	-----------------------------	---------------------------------	------------------

VENDEDOR: _____

	Siempre		En forma usual		A veces		Nunca
	6	5	4	3	2	1	0
Respetar los plazos de entrega establecidos.							
Entrega oportuna de la documentación pertinente.							
Cumple con las especificaciones técnicas aplicables.							
Comunicación eficaz con sus representantes.							
Apoyo oportuno en trabajos de emergencia.							
Resuelve rápidamente rechazos.							
Número total (X).							
Número total (X) por el valor.							

PUNTAJE TOTAL: _____

36 A 30	29 A 23	22 A 18	17 A 12	11 A 0
EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO	PESIMO

COMITÉ DE EVALUACION: _____

FECHA DE EVALUACION: _____

H.3 Formato de solicitud de propuesta (RFP).

1. DESCRIPCION DEL TRABAJO SOLICITADO.

(A ser llenado por el cliente, incluye los objetivos, alcances y beneficios del trabajo.)

2. INFORMACION ADMINISTRATIVA.

(A ser llenado por el cliente, descripción de la empresa solicitante, persona de contrato a quien enviar las propuestas, compromiso de los proveedores, requerimientos a cumplir para enviar las propuestas, criterios para la selección de mejores propuestas, fecha límite de recepción propuestas, etc.)

3. REQUERIMIENTOS A CUMPLIR.

(A ser llenado por el proveedor, descripción de los requerimientos, metas y objetivos, factores críticos de éxito, metodología de trabajo y estándares, plan y cronograma de trabajo, condiciones físicas requeridas para el desarrollo del trabajo, necesidades del personal y su calificación, roles y responsabilidades, control de cambios al producto, procedimiento de entrega del producto, soporte y mantenimiento, capacitación y documentación.)

4. REFERENCIAS Y CALIFICACIONES DEL PROVEEDOR.

(A ser llenado por el proveedor, cartera de clientes, cuota de mercado, calificaciones del proveedor, prácticas y procedimientos gerenciales.)

5. INFORMACION COMPLEMENTARIA DEL PROVEEDOR.

(A ser llenado por el proveedor, esta sección se reserva a los proveedores para que entreguen información, que aunque no es requerida, consideren importante o necesaria.)

6. COSTOS Y CONDICIONES DE PAGO.

(A ser llenado por el proveedor, detallar la propuesta económica y condiciones de pago.)

7. CONTRATOS, LICENCIAS, ACUERDOS Y GARANTIAS.

(A ser llenado por el proveedor, acuerdo de compra, contrato de mantenimiento, periodo de garantía, bonos por alto rendimiento, acuerdos de confidencialidad, garantías, etc.)

H.4 Formato de solicitud de cotización (RFQ)

FABRIMOMECAN S.A.C

TEF:

DIRECCION:

FAX N°:

CONTACTO:

FECHA

Lima, / /

SOLICITUD DE COTIZACIÓN n° _____

Señor (es):

Dirección:

RUC N° :

Teléfono N° :

Fax N° :

CONDICIONES:

Lugar de Entrega:

Forma de Pago:

Plazo de entrega:

Garantía:

ITEM	CANT. REQUER.	UNIDAD MEDIDA.	<u>DESCRIPCION</u>	PRECIO UNIT.	PRECIO TOTAL.
				Total S/.	