



FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

APLICACIÓN DE GESTIÓN POR PROYECTOS AL MANTENIMIENTO
INDUSTRIAL DE LA EMPRESA NEGOCIOS INDUSTRIALES Y
PETROLEROS



AUTORA

Carolina Antonella Guerra Carvache

AÑO

2017



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

APLICACIÓN DE GESTIÓN POR PROYECTOS AL MANTENIMIENTO
INDUSTRIAL DE LA EMPRESA NEGOCIOS INDUSTRIALES Y
PETROLEROS

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Ingeniera en Producción Industrial

Profesor guía

MS. Adriana Raquel Arcos Guanga

Autora

Carolina Antonella Guerra Carvache

Año

2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Adriana Raquel Arcos Guanga

Master of Science in Leadership

C.I: 060257891-6

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

José Antonio Toscano Romero

Magister en Dirección de Operaciones y Seguridad Industrial

C.I: 171519528-3

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

Carolina Antonella Guerra Carvache

C.I: 080316938-2

AGRADECIMIENTOS

A Dios que me ha dado fuerza para seguir adelante a pesar de las dificultades como estar lejos de mi familia y siguiendo una carrera que no ha sido fácil.

A mis padres que han sido mi guía y por quienes gracias a su esfuerzo incansable hoy puedo concluir esta meta.

A mi tutora por toda la comprensión y ayuda brindada en la dirección de mi Trabajo de titulación.

Al director de la carrera, por el apoyo y la amabilidad que ha tenido conmigo durante estos años.

DEDICATORIA

Este Trabajo de Titulación me lo dedico a mí misma como una muestra de que puedo lograr todo aquello que me proponga siempre y cuando sea perseverante y no me deje vencer por mis miedos.

RESUMEN

En el siguiente Trabajo de Titulación se pretende dar una solución a los principales problemas referentes al mantenimiento industrial que realiza una empresa de servicios petroleros. Para ello se aplicará gestión por proyectos mediante el uso del enfoque del PMI, específicamente siguiendo los lineamientos de la Guía del PMBOK, dentro de las áreas de integración, alcance costo y tiempo abarcando las fases de iniciación y planificación de un proyecto actual de la empresa que se tomará para realizar la siguiente propuesta cuyo objetivo es maximizar la utilidad esperada con la realización del proyecto.

Este trabajo consta de cinco capítulos donde en el primero se desarrolla el marco teórico en el cual se describen los fundamentos y bases teóricas que sustentan el tema planteado. En el capítulo siguiente se hace un análisis de la situación actual de la empresa, para esto se hace la descripción del problema donde se denota la necesidad de controlar las variables de costo y tiempo de los proyectos y también se realiza un levantamiento de los procesos del proyecto escogido para consolidar la información referente al mismo. Luego se aplica los diferentes pasos del enfoque PMI logrando definir actividades y sus duraciones, es decir un cronograma que servirá para controlar la ejecución y a la vez un presupuesto que permita el control de los gastos durante la ejecución de manera más eficiente. Seguidamente se realizará el estudio económico de la propuesta que consiste en un análisis costo beneficio donde se comparará la utilidad estimada utilizando la planificación del proyecto desarrollada por la empresa de manera tradicional versus utilizando gestión por proyectos. Finalmente se redactarán las conclusiones y recomendaciones en las cuales se resuman y sintetizen los resultados obtenidos; y se detallen observaciones que podrían ser de utilidad para siguientes proyectos que la empresa lleve a cabo.

ABSTRACT

The following titling work is a solution to the main problems related to the industrial maintenance carried out by an oil services company. To this end, project management will be applied by using the PMI approach, specifically following the guidelines of the PMBOK Guide, within the areas of integration, scope cost and time, covering the initiation and planning phases of a current project of the company, which will be taken to make the following proposal whose objective is to maximize the expected utility of the project.

This work consists of five chapters where the first one develops the theoretical framework, in which the fundamentals and theoretical bases that support the theme are described. In the next chapter, it is made an analysis of the current situation of the company, for this the description of the problem is made where it denotes the need to control the variables of cost and time of the projects and also a survey of the processes of the project chosen to consolidate the information related to it. Then the different steps of the PMI approach are applied, defining activities and their durations, it means a schedule that will serve to control the execution and at the same time a budget that allows the control of expenses during the execution of more efficient way. Next, the economic study of the proposal will be done that consist in a cost benefit analysis, comparing the estimated utility using the project planning developed by the company in a traditional way versus using project management. Finally, conclusions and recommendations will be drawn up in which the results obtained are summarized and synthesized; And detailed observations that could be useful for subsequent projects that the company carries out.

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	5
1.3. ALCANCE.....	6
1.4. OBJETIVO GENERAL.....	7
1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. PROYECTO.....	8
2.2. LA DIRECCIÓN O GESTIÓN POR PROYECTOS.....	9
2.2.1. Beneficios.....	10
2.2.2. Razones de los fracasos.....	11
2.3. HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS..	11
2.4. SOFTWARE PARA ADMINISTRAR PROYECTOS.....	13
2.5. TIPOS DE ENFOQUE EN GESTIÓN DE PROYECTOS.....	15
2.5.1. Estándares internacionales.....	17
2.6. ENFOQUE DEL PMI.....	18
2.6.1. PMI.....	18
2.6.2. PMP.....	18
2.6.3. PMBOK.....	19
2.6.4. Equipo del proyecto.....	20
2.6.5. Partes interesadas (Stakeholders).....	20
2.6.6. Grupos de procesos.....	21
2.6.7. Áreas de conocimiento del proyecto.....	22
3. CAPÍTULO III. SITUACIÓN ACTUAL.....	25
3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	25
3.2. EL PORTAL DE COMPRAS PÚBLICAS.....	27
3.2.1. Requisitos.....	28
3.3. ADMINISTRACIÓN ACTUAL.....	28

3.3.1.	Estructura organizacional de la empresa.....	28
3.3.2.	Mapa de procesos	29
3.3.3.	Descripción del proceso de realización de proyectos	30
3.3.4.	Planificación actual del proyecto.....	34
4.	CAPÍTULO IV. APLICACIÓN DEL ENFOQUE PMI	47
4.1.	GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN.....	47
4.1.1.	Desarrollo del acta de constitución del proyecto.....	47
4.1.2.	Registro de interesados.....	50
4.1.3.	Realización del procedimiento de control de cambios.....	52
4.2.	GESTIÓN DEL ALCANCE	60
4.2.1.	Recopilación de requisitos.....	60
4.2.2.	Definición del alcance.....	66
4.2.3.	Creación de la EDT/WBS.....	68
4.3.	GESTIÓN DEL TIEMPO.....	70
4.3.1.	Definición de las actividades.....	70
4.3.2.	Estimación de los recursos de las actividades.....	76
4.3.3.	Estimación de la duración de las actividades.....	84
4.3.4.	Desarrollo del cronograma.....	88
4.4.	GESTIÓN DE COSTOS	96
4.4.1.	Estimación de costos.....	96
5.	CAPÍTULO V. ESTUDIO ECONÓMICO.....	106
5.1.	ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO.....	106
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	108
6.1.	CONCLUSIONES	108
6.2.	RECOMENDACIONES.....	109
	REFERENCIAS	111
	ANEXOS	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de un diagrama de Gantt	12
Figura 2. Ejemplo de un diagrama PERT	13
Figura 3. Software Microsoft Project	14
Figura 4. Software Project Workbench	15
Figura 5. Relación entre los interesados y el proyecto.....	20
Figura 6. Organigrama actual de la empresa NIPSA	29
Figura 7. Mapa de procesos de la empresa NIPSA.....	30
Figura 8. Gastos de personal estimados por NIPSA	35
Figura 9. Resumen del total de gastos estimados por NIPSA	35
Figura 10. Caracterización de procesos – Ejecución	37
Figura 11. Diagrama de flujo - Evacuación de Residuos	39
Figura 12. Diagrama de flujo - Granallado	40
Figura 13. Diagrama de flujo – Pintura Interior	41
Figura 14. Diagrama de flujo - Recuperación de Espesores.....	42
Figura 15. Diagrama de flujo - Pintura Exterior (Página 1/2).....	43
Figura 16. Diagrama de flujo - Pintura Exterior (Página 2/2).....	44
Figura 17. Diagrama de flujo - Pintura de Identificación	45
Figura 18. Diagrama de flujo - Verificación de Condiciones Ambientales.....	46
Figura 19. Registro de interesados del proyecto.....	51
Figura 20. Matriz de trazabilidad de requisitos (1/2).....	64
Figura 21. Matriz de trazabilidad de requisitos (2/2).....	65
Figura 22. EDT del proyecto.....	69
Figura 23. Fórmula del tiempo PERT	84
Figura 24. Fórmula de la desviación estándar	85

Figura 25. Fórmula de la varianza	85
Figura 26. Cronograma planificado (1/4)	92
Figura 27. Cronograma planificado (2/4)	93
Figura 28. Cronograma planificado (3/4)	94
Figura 29. Cronograma planificado (4/4)	95
Figura 30. Estimación de costos de materiales directos	97
Figura 31. Estimación de costos de mano de obra directa.....	98
Figura 32. Estimación de costos de subcontrataciones	99
Figura 33. Estimación de costos de materiales indirectos.....	100
Figura 34. Estimación de costos de mano de obra indirecta.....	100
Figura 35. Estimación de costos de alquiler de maquinaria	101
Figura 36. Estimación de gastos de personal administrativo	102
Figura 37. Estimación de gastos generales	102
Figura 38. Estimación de amortizaciones para el proyecto	103
Figura 39. Estimación de costos por imprevistos.....	104
Figura 40. Resumen de costos y gastos - Presupuesto planificado	105
Figura 41. Estado de resultados - Cálculo de la utilidad planificada.....	106

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Documentación de indicadores - Avance del proyecto.....	48
Tabla 2. Documentación de indicadores - Eficiencia de tiempo	48
Tabla 3. Documentación de indicadores - Ganancia obtenida	49
Tabla 4. Documentación de indicadores - Calidad de los trabajos	49
Tabla 5. Documentación de indicadores - Accidentabilidad del proyecto	50
Tabla 6. Membrete del Procedimiento de Control de Cambios	53
Tabla 7. Datos de la solicitud de cambio	54
Tabla 8. Aprobación de la solicitud de cambio	58
Tabla 9. Membrete de la hoja de Seguimiento de Cambios.....	59
Tabla 10. Formato de la hoja de Seguimiento de Cambios.....	59
Tabla 11. Aprobación del Procedimiento de Control de Cambios.....	60
Tabla 12. Documentación de requisitos del proyecto.....	61
Tabla 13. Documentación de requisitos del producto.....	63
Tabla 14. Enunciado del alcance del proyecto	66
Tabla 15. Lista de actividades del proyecto	71
Tabla 16. Lista de hitos del proyecto.....	75
Tabla 17. Requerimiento de recursos del proyecto	78
Tabla 18. Estimación de la duración de las actividades.....	86
Tabla 19. Análisis Costo - Beneficio.....	107

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

A través del tiempo, se ha visto un amplio crecimiento en la producción de bienes y servicios, y así mismo las empresas se han visto en la necesidad de ajustarse a las diferentes exigencias del mercado por medio de la diversificación de sus productos o servicios. Es así que dependiendo el resultado final que se quiera entregar al cliente, el sistema de producción variará dependiendo de si este es un producto o servicio y de acuerdo al volumen de la demanda que se maneje. Entre los sistemas de producción más conocidos se puede mencionar la producción en línea, en masa, por lotes, por células de trabajo, artesanal y por proyectos; siendo este último en el cual se va a enfocar este estudio.

La producción por proyectos tiene lugar cuando el entregable final no es un producto terminado, es decir funciona muy bien cuando se pretende ofrecer un servicio en el cual el resultado bien puede ser tangible tal como la construcción de una obra, el montaje de un equipo o la instalación de un sistema eléctrico. La importancia de un proyecto se puede medir generalmente en base a dos variables: costo y tiempo; y es por medio del análisis de ambos que se puede saber si resulta conveniente para la empresa llevar a cabo un proyecto o no. Entre los sectores que aplican este tipo de producción está el sector petrolero, energético, civil, telecomunicaciones, entre otros.

En la búsqueda de la eficiencia y lograr la competitividad, algunas organizaciones se han planteado en servicios operar mediante la gestión por proyectos.

1.1. ANTECEDENTES

➤ PMI, PMP Y PMBOK

El *Project Management Institute (PMI)* es una organización sin fines de lucro formada por expertos en la administración de proyectos en diferentes ámbitos. Entre sus funciones se encuentra el proponer y compartir ideas, aplicaciones, soluciones para optimizar la gestión por proyectos y colaborar con instituciones

educativas para el desarrollo del tema con fines educativos y para beneficio de la industria.

La certificación Project Management Professional (PMP) es un reconocimiento internacional avalado por las normas ISO, que valida una alta experiencia y conocimientos avanzados en la administración de proyectos por parte de quienes la obtienen una vez aprobado el examen de 200 preguntas.

El *Project Management Body of Knowledge (PMBOK)* es una guía desarrollada por el PMI y reconocida a nivel mundial, que contiene estándares y pautas para la dirección de proyectos. No todo lo indicado en la guía es aplicable pues dependerá de las necesidades, tamaño y requisitos del proyecto.

➤ *Información de la empresa*

La empresa NIPNEGOCIOS INDUSTRIALES Y PETROLEROS S.A (**NIPSA**) se dedica desde hace 10 años al suministro, ingeniería y construcciones de proyectos industriales sobre todo para el sector petrolero.

Actualmente en el mercado ecuatoriano existe un sin número de proveedores especializados en servicios de ingeniería y por ello resulta difícil definir específicamente la participación en el mercado que tiene NIPSA ya que no maneja un volumen significativo de proyectos.

El número de empleados en nómina de la empresa es variable pues la contratación se realiza por proyectos y al término de estos los empleados dejan de formar parte de la empresa, pero hay 5 empleados fijos que son el gerente general; la secretaria general; el coordinador de proyectos; la jefa de seguridad, salud y ambiente; y la jefa de recursos humanos quien también se desempeña como asistente administrativa y analista de compras.

Respecto a sucursales, NIPSA tiene sus oficinas administrativas propias en Quito, una bodega fija en Tumbaco, y también cuenta con 6 *containers* móviles que funcionan como oficinas – bodegas de los cuales 2 se encuentran actualmente en Esmeraldas, 2 en Lago Agrio y los otros 2 en Quito.

Para poder abarcar mayor mercado NIPSA ha tenido que diversificar su cartera de productos y servicios y actualmente maneja:

- Proyectos EPC (Suministro, Ingeniería y Construcciones).
- Proyectos de mantenimiento de equipos y maquinaria industrial.
- Proyectos de seguridad, salud y ambiente.
- Venta de materiales equipos y repuestos.
- Proyectos de construcción, obras arquitectónicas y civiles.
- Alquiler de equipo y maquinaria.

Desde su comienzo NIPSA se ha dedicado principalmente a realizar trabajos para el sector público, siendo EP Petroecuador su principal cliente y actualmente el único, es debido al gran tamaño de Petroecuador y lo conveniente que ha sido negociar con esta empresa pública que para NIPSA ha sido suficiente y ha logrado mantenerse a flote de manera solvente durante ya muchos años, aunque últimamente la situación ya no es tan favorable.

Si se habla de un volumen de producción refiriéndonos a proyectos y sin considerar a las ventas de materiales, equipos y repuestos como tales; la organización manejó el año 2016 un total de 4 proyectos de los cuales 3 han finalizado y actualmente apenas cuenta con uno en marcha que se realiza en la ciudad de Quito. A comienzos de 2017 se adjudicó dos nuevos proyectos a la

empresa, uno a desarrollarse en la provincia de Santa Elena y el otro en Santo Domingo, de los cuales el último servirá como objeto de estudio para el siguiente trabajo de titulación.

Otro dato relevante de la empresa que cabe mencionar es que la facturación correspondiente a este año 2016 se ha reducido en comparación con el anterior 2015, de \$700.000 a \$550.000.

➤ *Situación del mercado*

A lo largo de la historia, el petróleo se ha convertido en un recurso vital para el ser humano, sobre todo en el mundo moderno actual, gracias a esto los países productores de petróleo han obtenido grandes ingresos que han contribuido al desarrollo de los mismos. Pero el precio del barril es variable debido muchos factores y es por ello que los países cuyo PIB depende netamente o en su mayoría de la renta petrolera, son los que terminan con peores consecuencias ante una crisis en el sector.

Debido a la sobreoferta en el mercado, el precio del barril de petróleo ha experimentado un gran declive en los últimos años pasando de estar por encima de los 100 dólares el primer semestre de 2014 hasta llegar a estar en 30 dólares después de que el precio se desplomara durante el segundo semestre de 2014.

Ecuador es uno de los países que posee reservas de petróleo y también lo refina, es por esto que la situación del petróleo le ha favorecido o perjudicado ampliamente, en el primer caso tal como sucedió en la bonanza petrolera y en el segundo tal como sucede actualmente debido a la crisis petrolera descrita.

Para NIPSA como proveedor de Petroecuador esta situación ha resultado totalmente desfavorable ya que el número de obras y proyectos se ha reducido y con ello la competencia se ha vuelto mayor. También está el tema de la falta o atraso en los pagos por parte de la estatal petrolera y debido a la falta de

solvencia de esta para cubrir sus deudas no solo con NIPSA sino con una gran cantidad de proveedores; es por esto que NIPSA al depender en la actualidad exclusivamente de Petroecuador, ha tambaleado económicamente en los últimos años y ha tenido que solicitar diversos préstamos bancarios para poder seguirse financiando.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Para tener una perspectiva clara de porque aplicar gestión por proyectos resultaría beneficioso para la empresa NIPSA, se analizará desde 3 aspectos macro: humano, funcional y económico:

- Recurso Humano

La mayoría del personal que participa en los proyectos de NIPSA no es fijo de la empresa, es decir se realiza una contratación por prestación de servicios a plazo definido y generalmente lo que se hace es contratar a personal que ya ha trabajado con la empresa anteriormente. El problema de esto es que puede que este personal no sea el más apto ya que la selección es al azar y lo ideal sería hacerlo de acuerdo a la formación, competencias y habilidades que se requieran de acuerdo al proyecto que se esté realizando.

- Funcional – Operacional

Uno de los factores más importantes dentro de un proyecto es el **tiempo** y el no cumplir con los **plazos establecidos** puede tener varias consecuencias negativas como multas, cancelación del contrato o no renovación del mismo. La gestión de proyectos es una solución a este problema, dado que por medio de esta se puede realizar una planificación eficiente de las actividades a realizar y así asegurar el avance en la ejecución.

- Económico

Realizar los proyectos mediante la gestión permite una planificación eficiente de recursos y es por esto que sería un gran aporte para NIPSA en el punto económico permitiendo el control del presupuesto de los proyectos sobre todo en la etapa de ejecución ya que es en esta donde suelen aparecer gastos que no fueron programados, provocando una reducción en la ganancia esperada.

El propósito de esta propuesta en general es la mejora en el desempeño de la empresa como proveedor de servicios industriales y con ello mejorar su competitividad para obtener nuevos contratos, así como evitar incumplimientos en los mismos y sus consecuencias económicas.

1.3. ALCANCE

Para definir el alcance del siguiente proyecto de titulación, se comenzará por mencionar que dentro del ciclo de vida del proyecto se abarcarán únicamente las etapas de inicio y planificación descartando la etapa de ejecución, monitoreo y control, y cierre; y con ello se descartan también las actividades que correspondan a estas tres últimas.

La aplicación del enfoque PMI se limitará a lo referente a la organización y las variables costo y tiempo del proyecto, es decir se limitará a 4 áreas del conocimiento; estas serán la gestión de la integración, gestión del alcance, gestión del tiempo y gestión del costo. Es así que tomando en cuenta lo mencionado en el párrafo anterior de las actividades propuestas por el PMBOK se realizarán:

- Gestión de la integración
 - Desarrollo del acta de constitución.
 - Registro de interesados.
 - Procedimiento de control de cambios.
- Gestión del alcance
 - Recopilación de requisitos.
 - Definición del alcance.

- Creación de la EDT/WBS.
- Gestión del tiempo
 - Definición de las actividades.
 - Estimación de los recursos de las actividades.
 - Estimación de la duración de las actividades.
 - Desarrollo del cronograma.
- Gestión de costos
 - Estimación de costos.

El proyecto seleccionado como caso de estudio para la realización del siguiente trabajo de titulación es: "CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR", el cual tiene como fecha de inicio el 29 de marzo de 2017 y está previsto a finalizar el 18 de mayo de 2017.

Los formatos, actividades y documentación realizadas en esta propuesta servirán como guía para una posterior aplicación de gestión por proyectos a todos los proyectos que realice la empresa, principalmente a:

- Proyectos EPC (Suministro, Ingeniería y Construcciones).
- Proyectos de mantenimiento de equipos y maquinaria industrial.
- Proyectos de construcción, obras arquitectónicas y civiles.

1.4. OBJETIVO GENERAL

Aplicar gestión por proyectos por medio del enfoque del PMI con el objetivo de maximizar la utilidad en el desarrollo de un proyecto de mantenimiento y pintura de un tanque de combustible de la empresa NIP Negocios Industriales y Petroleros.

1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el levantamiento de procesos para consolidar la información referente al proyecto y que esta sirva como entrada para el desarrollo de la propuesta de aplicación de gestión por proyectos por medio del enfoque PMI.
- Analizar la administración actual de proyectos de la empresa y específicamente la planificación actual del proyecto objeto de estudio para identificar los problemas y posibles puntos de mejora.
- Aplicar los lineamientos y estándares establecidos por el PMI en los ejes de alcance, tiempo y costos; para la gestión del proyecto seleccionado y en el marco de los procesos de planificación e iniciación.
- Evaluar económicamente la gestión administrativa del proyecto antes vs aplicando lo propuesto para ver el beneficio.

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Proyecto

Según la guía del PMBOK podemos definir a un proyecto como “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (Project Management Institute, 2013, pág. 3). Es decir, un proyecto es el conjunto de esfuerzos que tiene como resultado un producto, bien o servicio, o sea no es el producto ni es bien en sí. Este concepto nos permite diferenciar claramente a la producción por proyectos de los diferentes tipos de producción existentes, pues resulta muy distinto producir en serie, en masa o por lotes un producto con características similares por un sinnúmero de veces que hacerlo para crear un resultado único pues cada proyecto tiene características variables, entre las principales tenemos:

- Propósito único
- Definido en el tiempo (principio y fin)

- Requiere recursos de diferentes áreas.
- Debe contar con patrocinador y/o cliente.
- Involucra incertidumbre

Como indica el Project Management Institute (2013, pág. 3) el hecho de que en la realización de un proyecto se utilicen materiales repetitivos no altera el que este sea único e irreplicable pues el lugar, el diseño, las circunstancias serán diferentes.

Otra característica importante es que los proyectos se pueden medir en función de 6 variables o restricciones que deben ser identificadas y controladas para asegurar el éxito del proyecto, éstas son:

- Costo
- Tiempo
- Alcance
- Calidad
- Satisfacción del cliente
- Riesgo

2.2. La dirección o gestión por proyectos

Como lo resume el Project Management Institute (2013, pág. 47) la gestión o dirección de proyectos es la aplicación de un conjunto de herramientas, habilidades, conocimientos y técnicas durante la realización de un proyecto con el fin de lograr los objetivos de costo, tiempo y cumplir con el resto de requisitos que se han establecido.

La gestión por proyectos la enfoca el PMI más bien dándole el nombre de dirección de proyectos, de ambas formas es diferente a la administración tradicional de proyectos pues la primera nos permite sistematizar y establecer una estrategia integral sobre todo el proceso de la materialización del proyecto mientras que en la segunda apenas se realizan lo necesario para el cumplimiento de los requisitos del cliente y se centra más en cumplir con la entrega sin llevar a cabo una planificación eficiente que permita la optimización de los recursos y asegure la calidad del resultado.

Los aspectos principales que se deben procurar cuando se realice gestión por proyectos son:

- La identificación de los requisitos.
- Tomar en cuenta las expectativas, necesidades e inquietudes de las diferentes partes interesadas.
- Promover la comunicación activa.
- El cumplimiento de los requisitos del proyecto y la generación de los entregables.
- El control de las variables o restricciones.

2.2.1. Beneficios

Los puntos que se pueden describir en resumen como ventajas de la aplicación de gestión por proyectos de acuerdo a Méndez (2010) son:

- Se definen objetivos específicos claros para el proyecto, con lo que se facilita la evaluación del cumplimiento de los mismos y se posibilita la medición con indicadores.
- Mayor facilidad para definir una estrategia clara e implementarla.
- La optimización de los recursos, logrando que haya la menor brecha posible entre la planificación y la ejecución evitando incurrir en gastos no programados.
- Se fomenta la responsabilidad y el sentido de pertenencia respecto al proyecto al trabajar en equipo en busca de objetivos comunes.
- Mejor comunicación con las partes interesadas.
- Mayor facilidad para la toma de decisiones y una capacidad de respuesta más rápida.
- Mayor celeridad en el desarrollo y finalización del proyecto.
- El aseguramiento del proyecto ante los diferentes riesgos que forman parte de la naturaleza de este.

2.2.2. Razones de los fracasos

Como menciona Baca (2013, págs. 2-3) anteriormente un proyecto casi siempre involucra incertidumbre debido a los riesgos inherentes o que se van presentando conforme este va avanzando y si no se es capaz de manejar correctamente la incertidumbre entonces se obtendrá el fracaso respecto a las metas impuestas o planteadas. Algunas razones comunes de los fracasos son:

- Requerimientos específicos incompletos.
- Falta de involucramiento.
- Falta de recursos.
- Expectativas no realistas.
- Falta de apoyo de la alta gerencia.
- Requerimientos y especificaciones cambiantes constantemente.
- Mala planificación.
- Pobre administración del proyecto.

2.3. Herramientas para la gestión de proyectos

Existen varios formatos y documentos que sirven para el manejo de los proyectos, estos tienen como objetivo que se determinen y se detallen el número de actividades a realizar asignándoles un periodo de tiempo definido para poder realizar una planeación eficiente e identificar los recursos que se necesitarán para cada una de ellas, dos de estas herramientas básicas e imprescindibles son:

- Diagrama de Gantt

Según Render (2014) el diagrama de Gantt, comúnmente utilizado en gestión de proyectos, es una de las herramientas más populares y útiles para mostrar las actividades (tareas o eventos) en función del tiempo. A la izquierda de la tabla se detalla la lista de las actividades y en la parte superior la escala de tiempo adecuada. Cada actividad está representada por una barra; la posición y la longitud de la barra refleja la fecha de inicio, tiempo de duración y fecha final de la actividad, esto nos permite ver:

- La variedad de actividades a desarrollar.
- Cuando empieza y termina cada actividad.
- Cuánto dura cada actividad
- La fecha de inicio y final de todo el proyecto.
- Las actividades que se realizarán simultáneamente.

Tarea	Plazo	Semanas													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Investigación de mercados complementaria	2 semanas	■	■												
Constitución de la empresa	3 semanas	■	■	■											
Ejecución de las Inversiones	4 semanas				■	■	■	■				■	■		
Construcción de la infraestructura	6 semanas				■	■	■	■	■	■					
Montaje de maquinas y muebles	2 semanas										■	■			
Reclutamiento y selección de personal	3 semanas						■	■	■						
Inducción y capacitación de personal	2 semanas										■	■			
Preparación de campaña de lanzamiento	2 semanas									■	■				
Organización administrativa	4 semanas							■	■	■	■				
Inicio de operaciones	1 semana													■	

Figura 1. Ejemplo de un diagrama de Gantt

Tomado de: (Paredes, 2011)

En resumen, un diagrama de Gantt muestra lo que se tiene que hacer (las actividades) y cuándo (el cronograma).

- Gráfico PERT

Un gráfico de PERT presenta una ilustración gráfica de un proyecto con un diagrama de red de nodos numerados (círculos o rectángulos) que representan eventos o hitos en el proyecto vinculado por vectores (líneas direccionales) que representan las tareas en el proyecto. La dirección de las flechas en las líneas indica la secuencia de las tareas.

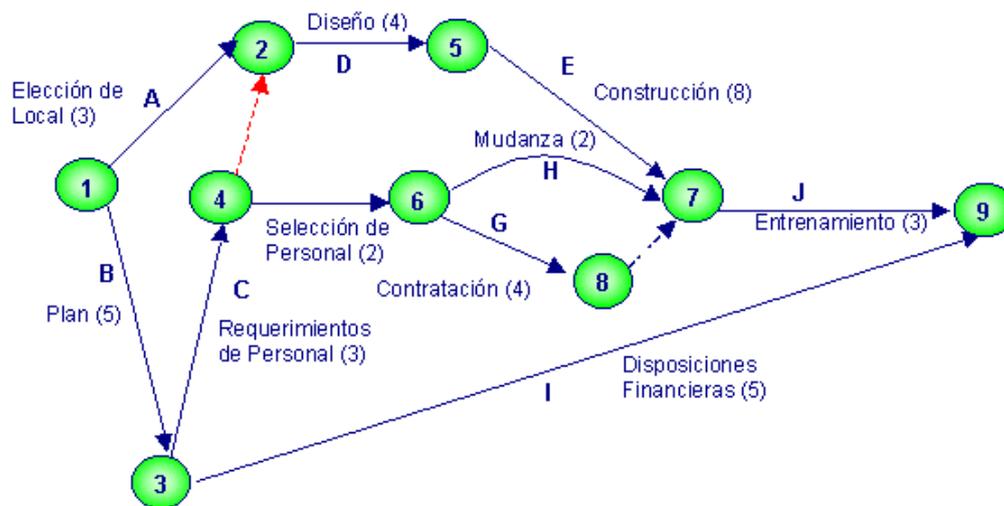


Figura 2. Ejemplo de un diagrama PERT

Tomado de: (Barker, 1999)

2.4. Software para administrar proyectos

Otra herramienta muy útil para el desarrollo de proyectos son los productos de software especializado para ello. Actualmente existen muchas plataformas informáticas nuevas que nos facilitan la dirección de un proyecto, entre ellas las más reconocidas y usadas son:

- Microsoft Office Project

Se utiliza en una variedad de industrias: construcción, manufactura, farmacéutica, servicios financieros, retail, entre otras. Los principales módulos de Microsoft Project incluyen proyectos de trabajo, equipos de proyectos, horarios y finanzas. Microsoft Project está diseñado para ayudar a los usuarios a establecer objetivos realistas para los equipos de proyectos y clientes creando listas, distribuyendo los recursos y administrando el presupuesto. De acuerdo a Toro (2011, págs. 23-24) la guía de Project ayuda a los usuarios a crear proyectos, tareas y reportar resultados. El software ayuda a sus usuarios a ganar control sobre sus recursos y las finanzas para simplificar la asignación de recursos a las tareas y presupuestos para proyectos. Microsoft Project también viene con un asistente personalizable que guía a los usuarios a través

del proceso de la creación del proyecto, desde la asignación de sus tareas y recursos hasta informar los resultados finales.

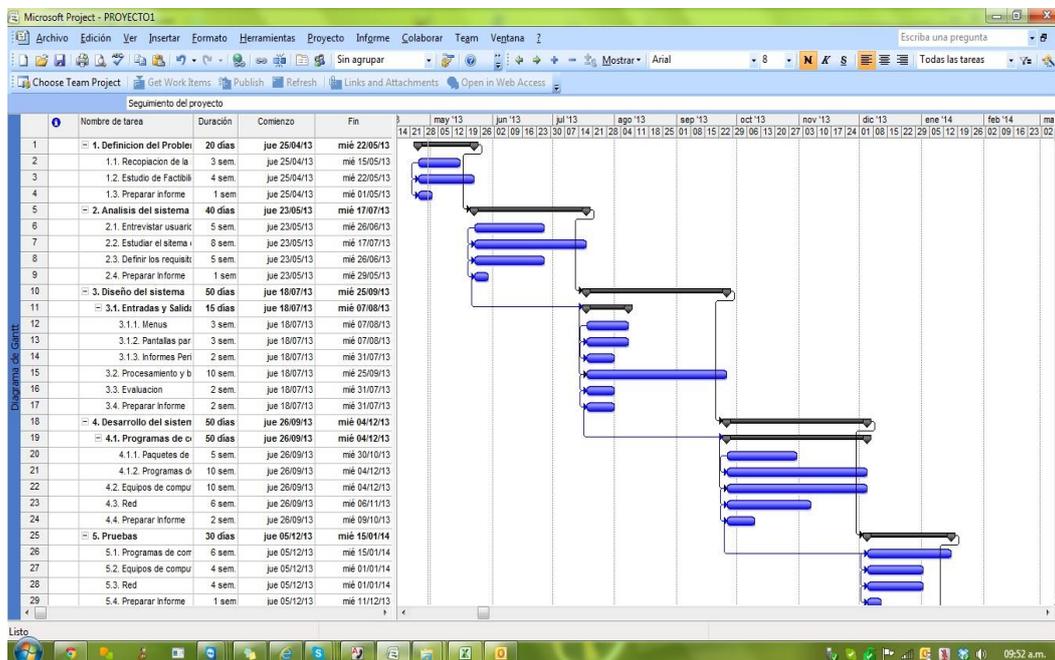


Figura 3. Software Microsoft Project
Tomado de: (Buitrago, s.f.)

- Project Manager Workbench

Workbench es un sistema de soporte diseñado específicamente para el uso en planificación y control de proyectos donde los recursos son una consideración importante. Sus principales objetivos son aumentar la productividad mediante la automatización de largos y tediosos cálculos relacionados con el equilibrio de recursos, redes, costos, etc., y mejorar la capacidad de respuesta a las condiciones cambiantes por lo que permite modificar y configurar planes rápidamente y mejorar la calidad de la planificación ya que permite producir planes que detallados y actuales.

Este software integra gráficos de Gantt, redes de dependencia, hojas de cálculo de recursos y texto. Por lo tanto, tiene todas las herramientas necesarias para el plan y control de proyectos.

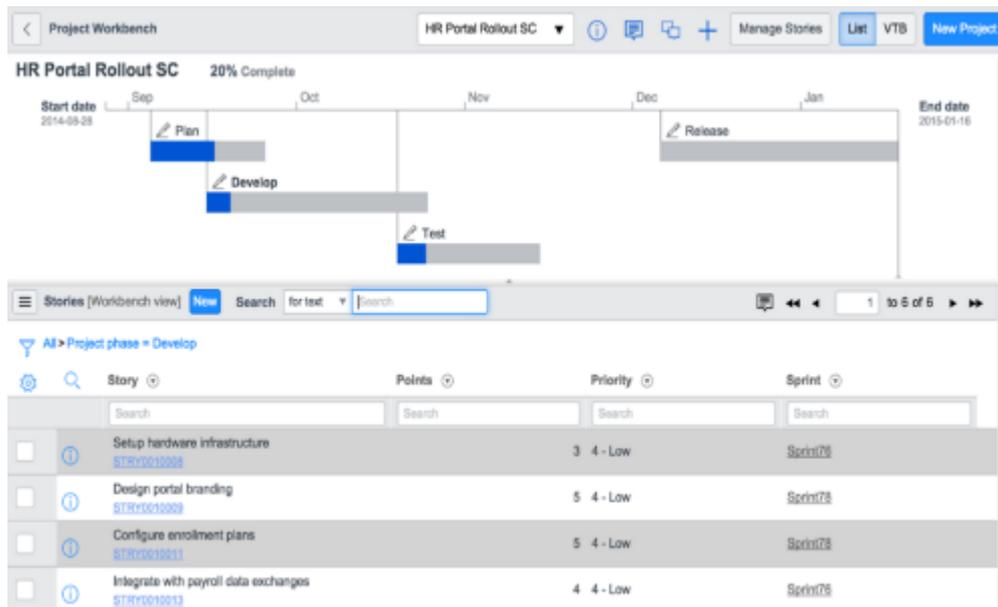


Figura 4. Software Project Workbench

Tomado de: (Servicenow, s.f.)

2.5. Tipos de enfoque en gestión de proyectos

Dentro de la gestión por proyectos resulta difícil hablar sobre metodologías en específico pues cada fase de un proyecto es diferente a la otra y en cada una de ella se pueden aplicar distintas metodologías por lo que en general es mejor hablar de enfoques y entre estos se puede mencionar cuatro:

- Método de la cadena crítica

Como Goldratt (2000) explica, esta metodología se basa en la Teoría de restricciones (TOC) la cual aplicada a proyectos propone basarse en la incertidumbre y restricciones a las que este está sometido para maximizar la eficiencia en la realización del proyecto.

Para llevarla a cabo se deben tener en cuenta 3 aspectos básicos:

- Identificar las restricciones del proyecto: estas limitaciones contienen una serie de actividades y a estas se las definirá como la ruta crítica.
- Priorizar las actividades de la cadena crítica.
- Alinear el resto de tareas a las tareas de la cadena crítica.

- *Prince 2*

Esta metodología de gestión de proyectos se basa en el producto final en sí, es decir en lograr los resultados esperados más que en realizar una buena planificación de actividades. Para ello se divide en los siguientes procesos:

- Puesta en marcha.
- Inicio.
- Planificación.
- Dirección.
- Control de las fases o etapas.
- Gestión de las fases siguientes.
- Administración de los entregables.
- Cierre.

A pesar de que NIPSA no tiene una metodología de actuación definida, se podría decir que Prince 2 es la que aplican pues para ellos la importancia del proyecto radica en los resultados que el cliente desea y se resta valor a la planificación.

- Gestión de proyectos AGILE

Es una metodología propuesta por el Agile Leadership Network y su principal ventaja es la flexibilidad que ofrece al poder modificar el producto a lo largo del proyecto. Consiste en dividir el proyecto en *sprints* (fases), a través de estas el producto ya puede ser usado. Las fases que componen al proyecto según esta metodología son:

- Inicio: se define el tiempo de duración del sprint y las actividades que lo van a conformar.
- Desarrollo del sprint: se planifica y desarrolla las tareas y se evalúan periódicamente mediante reuniones del equipo de trabajo.
- Cierre: se analiza el cumplimiento de tareas y objetivos en base a la funcionalidad del producto final.

- Enfoque tradicional

Este enfoque es el aplicado por el PMI y es comúnmente usado en el sector industrial en lo que refiere a ingeniería y construcciones y se basa en el ciclo de vida del proyecto es decir en las fases que lo conforman, también conocidas como grupos de procesos:

- Inicialización
- Planificación
- Ejecución
- Monitoreo y control
- Cierre

Cada fase tendrá diferentes objetivos y pasos para llevarlos a cabo, pero todos alineados a cumplir con los objetivos macro del proyecto.

2.5.1. Estándares internacionales

La globalización e integración de los conocimientos y buenas prácticas respecto a la gestión de proyectos ha ido avanzando con el pasar de los años, es así que si nos referimos a estándares internacionales encontraremos a muchos de gran prestigio y reconocimiento mundial donde a más de destacar el PMI se debe mencionar a la norma ISO 21500 (Directrices para la dirección y gestión de proyectos).

La norma ISO 21500 según International Organization for Standardization (2012) nace de la necesidad de establecer un lenguaje, principios, procedimientos y prácticas comunes de gestión de proyectos, que puedan ser aplicables de manera estandarizada a nivel global a cualquier tipo de proyecto u organización. Las organizaciones dedicadas a estandarizar la gestión de proyectos pueden otorgar certificaciones a las empresas que se sometan al proceso de certificación, entre los estándares más reconocidos internacionalmente se encuentran:

- *PMBOK PMI-Project Management Institute –USA.*

- *ICB® (IPMA Competence Baseline) – IPMA (International Project Management Association)- Suiza.*
- *BS6079-1:2010 Guide to Project Management – UK Inglaterra.*
- *DIN 69901:2009-01, Project Management, Network, Techniques, Descriptions and concepts – Alemania.*
- *PRINCE 2 Projects In Controlled Environment – UK.*
- *XLMP- SEMCON World class methodology for Projects – Suecia.*
- *CMMI (Capability - Maturity Model Integration) – USA.*
- *PRÍSM Projects integrating Sustainable Methods – Green PM USA.*

2.6. Enfoque del PMI

2.6.1. PMI

El Project Management Institute (PMI) es una organización sin fines de lucro formada por expertos en la dirección de proyectos en diferentes ámbitos. Entre sus funciones se encuentra el proponer y compartir ideas, aplicaciones, soluciones para optimizar la gestión por proyectos y colaborar con instituciones educativas para el desarrollo del tema con fines educativos y para beneficio de la industria.

Su fundación data de 1969 por un grupo de voluntarios que se asociaron para su creación. Cuenta con un comité de estándares y colaboradores (especialistas en proyectos) quienes revisaron condensaron los conocimientos y estándares internacionales que conforman la guía PMBOK.

2.6.2. PMP

La certificación *Project Management Professional (PMP)* es un reconocimiento internacional avalado por las normas ISO, que valida una alta experiencia y conocimientos avanzados en la gestión de proyectos por parte de quienes la obtienen.

Para obtener la certificación se debe rendir un examen, el cual se basa en el PMBOK, a más de esto se requiere:

- Bachillerato, 5 años de experiencia dirigiendo proyectos, 7500 horas liderando y dirigiendo proyectos y 35 horas de formación en dirección de proyectos.

- Título de 4 años, 3 años de experiencia dirigiendo proyectos, 4500 horas liderando y dirigiendo proyectos y 35 horas de formación en dirección de proyectos.

2.6.3. PMBOK

El Project Management Body of Knowledge (PMBOK) es un libro guía desarrollado por el PMI y reconocido a nivel mundial, que contiene estándares y pautas para la dirección de proyectos. No todo lo indicado en la guía es aplicable pues dependerá de las necesidades, tamaño y requisitos del proyecto.

Se podría decir que el PMBOK es el conjunto de conocimientos adquiridos gracias a la experiencia de expertos en el tema y su fin es armonizar estos conocimientos para su aplicación en empresas que deseen mejorar su eficiencia en el desarrollo de proyectos.

Se fundamenta en el ciclo de vida del proyecto de principio a fin, estableciendo 5 grupos de procesos: inicialización; planificación; ejecución; monitoreo y control; y cierre.

También propone la gestión por medio de 10 áreas de conocimiento las cuales pertenecen a varias fases o a alguna de ellas, pero no siguen un orden específico:

- Gestión de la integración.
- Gestión del alcance.
- Gestión del tiempo.
- Gestión del costo.
- Gestión de la calidad.
- Gestión de los recursos humanos.
- Gestión de las comunicaciones.
- Gestión de los riesgos.
- Gestión de las adquisiciones.
- Gestión de grupos de interés.

2.6.4. Equipo del proyecto

Por lo general la composición de un equipo de un proyecto contiene personal multidisciplinario donde el director del proyecto se desenvuelve como el líder de grupo a la vez que puede tener otros miembros que le ayuden con la dirección, el resto no necesariamente deben encargarse de la gestión del proyecto, sino que pueden ser todas las personas involucradas de alguna u otra forma como vendedores, operarios, socios, patrocinadores, representantes del cliente, técnicos, diseñadores, etc.

2.6.5. Partes interesadas (*Stakeholders*)

Los interesados del proyecto, también conocidos como *stakeholders*, son todos aquellos que de una u otra forma son afectados o beneficiados con su realización. Es importante y necesario que el equipo del proyecto identifique a todas las partes interesadas y se asegure de satisfacer sus expectativas respecto al proyecto. Estas partes interesadas no siempre son visibles del todo al inicio del proyecto pues generalmente en cada fase se van involucrando más personas ya sea externa o internamente. Los *stakeholders* de un proyecto de acuerdo a la guía PMBOK usualmente son:

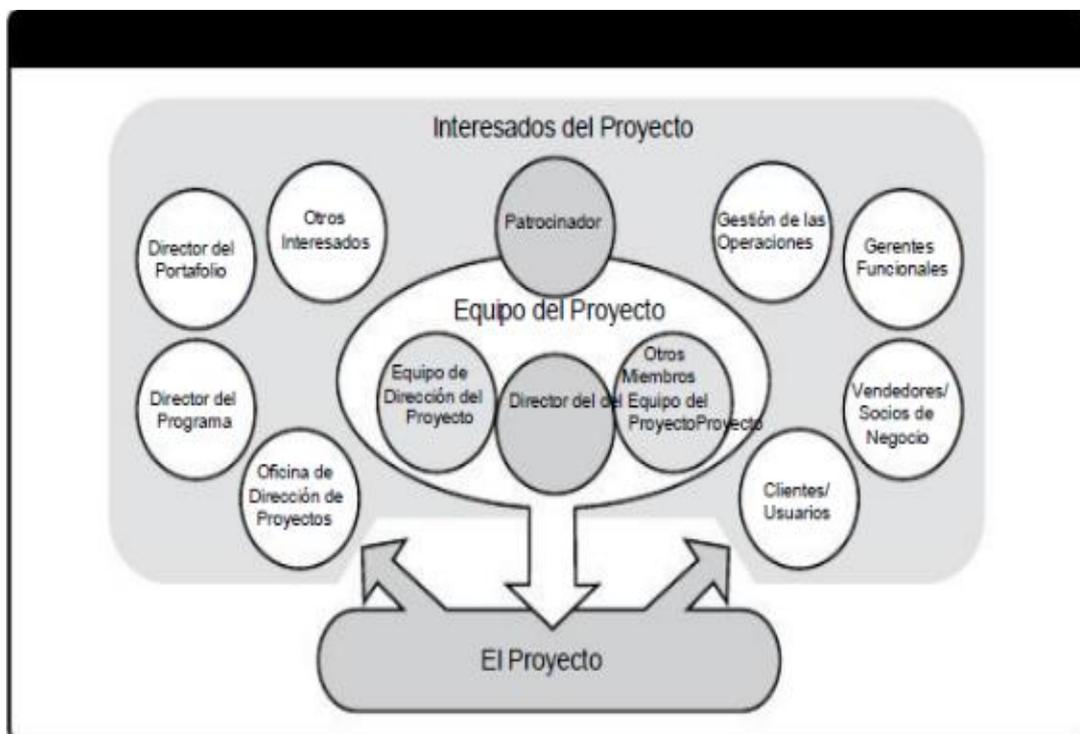


Figura 5. Relación entre los interesados y el proyecto

Tomado de: (Project Management Institute, 2013, pág. 31)

2.6.6. Grupos de procesos

Como se mencionó anteriormente los grupos de procesos son las fases del ciclo de vida del proyecto, en cada fase hay una serie de pasos a seguir tal como lo resume la guía PMBOK de la siguiente manera:

- Inicio
 - Desarrollar el acta del proyecto.
 - Identificación de los interesados.

- Planificación
 - Desarrollar el plan de gestión del proyecto.
 - Levantamiento de requerimientos.
 - Definir el alcance.
 - Crear EDT (Estructura de desglose del trabajo).
 - Definir las actividades.
 - Secuenciar las actividades.
 - Estimar los recursos para las actividades.
 - Estimar la duración de las actividades.
 - Estimar los costos.
 - Desarrollar el plan de recursos humanos.
 - Desarrollar el cronograma.
 - Definir el presupuesto.
 - Plan de comunicaciones.
 - Plan de gestión del riesgo.
 - Identificar los riesgos.
 - Realizar el análisis cualitativo de los riesgos.
 - Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos.
 - Planear la respuesta a los riesgos.
 - Plan de calidad.
 - Plan de adquisiciones.

- Ejecución
 - Realizar el aseguramiento de la calidad.

- Gestionar las adquisiciones.
- Gestionar las expectativas de los interesados.
- Distribuir la información.
- Gestionar el equipo del proyecto.
- Desarrollar el equipo del proyecto.
- Adquirir el equipo del proyecto.
- Direccionar y gestionar la ejecución del proyecto.

- Monitoreo y control
 - Verificar el alcance.
 - Realizar el control de calidad.
 - Administrar las adquisiciones.
 - Monitoreo y control de los riesgos.
 - Reportes de rendimiento y salud del proyecto.
 - Controlar los costos.
 - Controlar el cronograma.
 - Controlar el alcance.
 - Realizar el control integrado del cambio.
 - Monitoreo y control del trabajo del proyecto.

- Cierre
 - Cierre de las adquisiciones.
 - Cierre del proyecto o fase.

2.6.7. Áreas de conocimiento del proyecto

El PMBOK distribuye también los pasos mencionados de los grupos de procesos y los agrupa de acuerdo al área de conocimiento al que corresponden, el detalle a continuación:

- Gestión de la integración.
 - Desarrollar el acta del proyecto.
 - Desarrollar el plan de gestión del proyecto.
 - Direccionar y gestionar la ejecución.

- Monitoreo y control del trabajo del proyecto.
- Realizar el control integrado del cambio.
- Cerrar el proyecto o una fase.

- Gestión del alcance.
 - Levantamiento de requerimientos.
 - Definir el alcance.
 - Crear EDT (Estructura de desglose del trabajo).
 - Verificar el alcance.
 - Controlar el alcance.

- Gestión del tiempo.
 - Definir las actividades.
 - Secuenciar las actividades.
 - Estimar los recursos para las actividades.
 - Estimar la duración de las actividades.
 - Desarrollar el cronograma.
 - Controlar el cronograma.

- Gestión del costo.
 - Estimar los costos.
 - Determinar el presupuesto.
 - Controlar los costos.

- Gestión de la calidad.
 - Plan de calidad.
 - Realizar el control de calidad.
 - Realizar el aseguramiento de calidad.

- Gestión de los recursos humanos.
 - Desarrollar el plan de Recursos Humanos.
 - Adquirir el equipo del proyecto.

- Desarrollar el equipo del proyecto.
- Gestionar el equipo del proyecto.

- Gestión de las comunicaciones.
 - Identificar a los interesados.
 - Plan de comunicaciones.
 - Distribuir la información.
 - Gestionar las expectativas de los interesados.
 - Reportes de rendimiento y salud del proyecto.

- Gestión de los riesgos.
 - Plan de gestión del riesgo.
 - Identificar los riesgos.
 - Realizar el análisis cualitativo de los riesgos.
 - Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos.
 - Planear la respuesta a los riesgos.
 - Monitoreo y control de los riesgos.

- Gestión de las adquisiciones.
 - Plan de adquisiciones.
 - Gestionar las adquisiciones.
 - Administrar las adquisiciones.
 - Cierre de las adquisiciones.

- Gestión de grupos de interés.
 - Identificación de los interesados.
 - Gestionar las expectativas de los interesados.

Cabe recalcar que como se explicó en el alcance de este trabajo de titulación solo se abarcarán la gestión de la integración, gestión del alcance, gestión del tiempo y gestión del costo.

3. CAPÍTULO III. SITUACIÓN ACTUAL

3.1. Planteamiento del problema.

NIPSA es una empresa pequeña que no maneja una gestión de proyectos definida para la realización de sus proyectos y es por ello que cuenta con una gran cantidad de limitantes al momento de aplicar o participar para la adjudicación de nuevos proyectos, principalmente en el portal de compras públicas ya que la mayoría de servicios que prestan son para el sector público y este es muy riguroso en cuanto a la selección de sus proveedores.

Resulta necesario profundizar la importancia del cumplimiento de la totalidad de lo establecido en los contratos pues de incidir en un incumplimiento las penalizaciones van desde multas, suspensión, anulación o no renovación del contrato. El tiempo, por ejemplo, es un factor clave dentro de la ejecución de los proyectos y la empresa la mayoría de veces no cuenta con una planificación eficiente de las actividades a realizar por lo que ha llegado a suceder que se incumple con el plazo estipulado en el contrato y se ha tenido que asumir severas multas por ello. Respecto a este tema en una ocasión la empresa resultó afectada por una fuerte multa de un valor de \$93000 debido a haber excedido con 103 días el tiempo establecido para la reparación de un sistema de bombeo contraincendios (Ver ANEXO 6), el contrato era por \$451000 y la multa correspondía a \$2 por cada \$1000 del monto total.

Un gran problema que presenta la empresa es que no se tiene un control adecuado sobre los gastos del proyecto y los no programados se registran conforme van apareciendo, de manera que a veces el presupuesto inicial no alcanza para la realización del mismo y se incurre incluso en gastos no necesarios que terminan a la final en pérdida o en una ganancia menor a la que se debería obtener en el proyecto. Un ejemplo claro de gastos no programados, se presentó en la realización del proyecto de inyección de químicos a los tanques de crudo de Refinería Esmeraldas, donde se terminó utilizando mayor cantidad de tubería debido a un estudio de ingeniería inicial mal realizado, pues no se tomó en cuenta la dificultad real de la instalación; el contrato era por \$180000,

los gastos estaban planificados por un 75% del monto es decir \$135000 y a la final resultaron gastos por \$146000 es decir \$11000 más de lo planeado.

Dentro del plano económico, también se debe mencionar que no se realiza un estudio económico para determinar correctamente el beneficio obtenido, sino que se lo hace de manera muy general comparando el total del pago obtenido respecto a los costos y gastos en que se haya incurrido.

Entre los riesgos importantes que afectan a los proyectos que realiza NIPSA se puede mencionar: factores climáticos, falta de cierto tipo de materiales, gastos no considerados como aranceles, transporte, renovación de pólizas; aunque estos sí se incluyen en las cotizaciones son los que mayormente afectan en la ejecución en el campo y es por ello la necesidad de controlarlos o de ser posible erradicarlos. Algunos de los riesgos mencionados se encuentran fuera del control de NIPSA tal como el clima, por ejemplo, pero es importante tenerlos presentes al momento de realizar la planificación para evitar caer en improvisaciones que perjudiquen o retrasen la ejecución.

Un claro ejemplo de la incertidumbre a la que están sujetas los proyectos y a lo flexibles que deben ser las empresas contratistas, se ha presentado en el proyecto escogido como caso de estudio en el cual, habiendo realizado ya la planificación y la logística para proceder a la ejecución, esta se tuvo que retrasar debido a que Petroecuador no podía liberar el tanque para que NIPSA realice el mantenimiento y la pintura del mismo. En un principio por este motivo se retrasó tres semanas al proyecto, luego se argumentó que serían necesarios 4 meses más por un problema de contaminación y a la final habiendo transcurrido solo dos semanas se informó a NIPSA que ya podía proceder a la ejecución.

En síntesis y de acuerdo a las deficiencias mencionadas, los problemas a atacar son:

- Organización: la cual se enmarca dentro de las áreas de conocimiento gestión de la integración y gestión del alcance.
- Tiempo
- Costos

NOTA: Los cambios entre los interesados afectan directamente a la gestión del tiempo y de costos y será necesario realizar un procedimiento de control de cambios con el que la empresa no cuenta.

3.2. El Portal de compras públicas

Como se mencionó en el planteamiento del problema Petroecuador es muy riguroso en el proceso de selección de sus proveedores y se vale para ello del portal de compras públicas el cual es manejado por el Servicio Nacional de Contratación Pública (SERCOP). Este proceso de selección se lleva a cabo dependiendo el procedimiento de contratación que se aplique, entre los más conocidos están: subasta inversa, ínfima cuantía, menor cuantía, cotización, régimen especial, entre otros; de estos debido a la naturaleza de los contratos a los cuales aplica NIPSA, a los procedimientos que usualmente se somete son:

- Subasta inversa: en este procedimiento una vez que se ha hecho una pre selección de los contratistas que cumplen con los requisitos especificados, se los somete a una puja donde a partir del precio referencial asignado al proyecto, gana quien se baje más o sea quien esté dispuesto a cobrar menos por hacer el trabajo.
- Cotización: al igual que en el procedimiento anterior una vez que se ha escogido a aquellos que cumplen los requisitos, estos deben presentar su cotización de costos del proyecto y al contrario del procedimiento anterior en este los valores se mantienen fijos.

3.2.1. Requisitos

Cuando Petroecuador coloca un nuevo proyecto al portal lo primero en subir son los requisitos y condiciones del proceso para la adjudicación, estos se suben en un documento llamado pliego y contiene el detalle del procedimiento de contratación a seguir, los documentos que se deben presentar, las especificaciones y los requerimientos propios del proyecto (Ver ANEXO 1). También se anexan los términos de referencia que es un documento más dedicado a enfatizar especificaciones, una parte de este se encuentra contenida en el pliego.

3.3. Administración actual

3.3.1. Estructura organizacional de la empresa

Como se ha mencionado, la esencia de la empresa es la realización de proyectos de ingeniería por ello cabe recalcar la importancia de una estructura organizacional funcional orientada a proyectos.

Debido a que la empresa solo cuenta con 5 trabajadores fijos y el resto son variables de acuerdo a los requerimientos de cada proyecto que se realice, no se supone mayor problema en el organigrama actual de la empresa porque a la final todas las áreas trabajan en conjunto para cada proyecto y la comunicación fluye ya que no existen grandes barreras departamentales sobre todo debido a la poca cantidad de trabajadores fijos de la empresa. Los problemas podrían presentarse si se maneja más de dos proyectos a la vez, ya que con solo los 5 trabajadores fijos la gestión se puede volver compleja y resultar en una sobrecarga laboral.

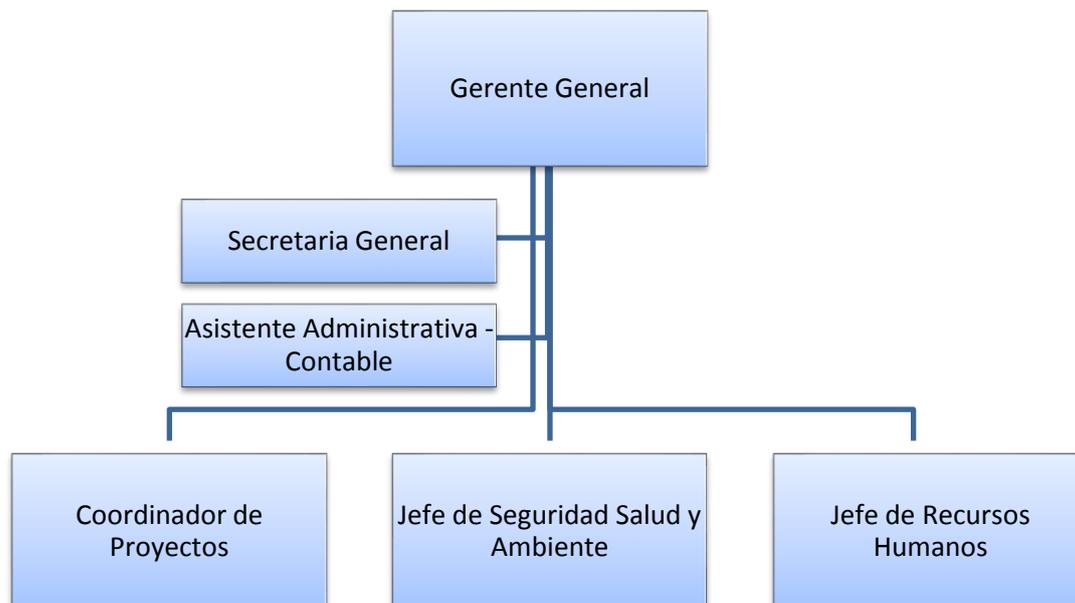


Figura 6. Organigrama actual de la empresa NIPSA

a) La Jefe de Recursos Humanos se desempeña a la par como asistente administrativa – contable y como analista de compras en la mayoría de proyectos.

3.3.2. Mapa de procesos

El mapa de procesos es una herramienta clave si se habla de levantamiento de procesos o gestión por procesos. En este caso, la empresa no cuenta con una gestión por procesos, pero para describir a la administración actual que se está llevando en ella, se procederá a realizar un mapa de procesos simple que abarque todos los procesos de NIPSA y para ello se definirán tres tipos de procesos:

- Procesos estratégicos: son aquellos que tienen que ver con gestión, puede ser gerencial, y son transversales al resto de procesos de la empresa.
- Procesos operativos: se describen como los macro procesos que tienen que ver con la actividad o las actividades propias de la empresa es decir la producción, la provisión de un servicio o en este caso la ejecución de proyectos.
- Procesos de apoyo: sirven para dar soporte a los procesos operativos, pero no interfieren con estos.



Figura 7. Mapa de procesos de la empresa NIPSA

3.3.3. Descripción del proceso de realización de proyectos

La Procuraduría General del Estado de Ecuador establece 5 fases para el proceso de contratación pública: preparatoria, precontractual, contractual, ejecución y recepción y liquidación; la fase preparatoria le corresponde netamente a Petroecuador y abarca el plan anual de contrataciones, presupuesto y la elaboración y aprobación de pliegos para nuevos proyectos.

NIPSA por su parte siendo la empresa encargada de ejecutar el proyecto maneja el proceso de manera distinta pero dentro de las 4 fases que le corresponden: precontractual que abarca el proceso en sí de adjudicación del contrato, contractual que abarca el proceso de suscripción del contrato, la fase de ejecución que abarca los procesos de planificación, ingeniería, compras, logística y la misma ejecución de los trabajos o actividades objeto del proyecto, y finalmente la fase de entrega y liquidación (desde el punto de vista de NIPSA) del proyecto que refiere al cierre del mismo.

La planificación no es consecutiva a la adjudicación del contrato, sino que se realiza a la par, primero como una pre planificación sobre todo para la presentación de la oferta y se realiza en base a los lineamientos proporcionados por Petroecuador. Una vez se ha obtenido la adjudicación del contrato a favor, se hace una planificación definitiva y más real sobre todo de los aspectos que no se tomaron en cuenta en la pre planificación o incorporando las variables que hayan podido presentarse hasta la firma del contrato.

No todos los proyectos requieren de ingeniería ya que esta solo se realiza en aquellos donde se debe hacer diseño como en el caso de una obra, una instalación o el diseño de un sistema. Aquellos proyectos que no requieren ingeniería son principalmente los de mantenimiento como el de este caso de estudio correspondiente al mantenimiento de un tanque.

El proceso de compras forma parte de la fase de ejecución pues lo más probable es que se necesite comprar materiales específicos para el proyecto, pero de acuerdo al mapa de procesos de la empresa este sería un proceso de apoyo.

Por otro lado, la logística de los materiales, suministros y equipos se realiza no solo previamente al arranque de la obra sino también a la vez de esta, pero de acuerdo a la programación planificada para asegurar que estos no falten o se atrasen cuando sean requeridos.

El detalle de las actividades correspondientes a los procesos clasificadas en las diferentes fases se describe a continuación:

- Fase Precontractual
 - 1) Adjudicación del contrato
 - Preparación de la documentación y demás requisitos de acuerdo al pliego.
 - Se realiza una pre planificación que abarca el cálculo de costos y gastos para estimar el presupuesto necesario

para el proyecto y la utilidad esperada para realizar la oferta.

- Realización de la cotización y presentación de la oferta en el caso de procedimiento de contratación por cotización.
 - Presentación de la oferta y participación en la puja donde se tiene establecido rebajar el monto hasta obtener como mínimo un 20% de utilidad, en el caso de procedimiento de contratación por subasta inversa.
 - Adjudicación del contrato a favor de Nipsa (Suponiendo que esta ha presentado la mejor oferta respecto al resto de participantes).
- Fase Contractual
 - 2) Suscripción del contrato
 - Elaboración del contrato.
 - Presentación de garantías; de fiel cumplimiento por parte de la contratista (5% del monto en obra o materiales para asegurar la ejecución); y/o del anticipo acordado por parte de la contratante para la financiación del contratista.
 - Presentación de documentos de respaldo.
 - Firma del contrato.
 - Fase de Ejecución del objeto contractual
 - 3) Planificación
 - Organización de las actividades, participantes, tiempos, recursos, referentes al proyecto en base a la pre planificación realizada en la oferta.
 - Planeación y programación de la logística para la movilización y el abastecimiento de equipos, personal, materiales y suministros.
 - 4) Ingeniería (*En caso de que el tipo de proyecto lo requiera*)
 - Inspección del terreno en campo.
 - Realización del diseño de la obra, instalación o sistema.

5) Compras

- Adquisición de los materiales y suministros requeridos para el proyecto.

6) Ejecución (Realización de los trabajos en campo)

- Logística: abarca la movilización de los equipos, herramientas y materiales hasta el sitio de trabajo previo al inicio de actividades en este. También incluye el abastecimiento durante los trabajos de otros materiales y suministros acorde a la programación realizada en la planificación.
- Realización de los trabajos y/o actividades acordados en el alcance del contrato, en base a la planificación.
- Elaboración de informes sobre los avances, comúnmente de las actividades realizadas cada día y condensadas en un libro de obra.
- Realización de controles de calidad.
- Aplicación de las normativas en Seguridad, salud y ambiente.

- Cierre

7) Entrega del servicio y liquidación

- Entrega del informe final de trabajo, planilla para autorización de pago y factura para el pago.
- Firma de las actas de entrega y recepción por las partes.
- Liquidaciones de pagos.
- Liberación de garantías.

Nota: El proceso descrito se rige a la realización de proyectos para la empresa pública EP Petroecuador, para empresas privadas usualmente se sigue el mismo omitiendo la participación en el portal de compras públicas y algunos pasos específicos para este cliente.

3.3.4. Planificación actual del proyecto

Proyecto: "CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"

- **Justificación:** El trabajo de mantenimiento del tanque TSD-625 se realiza para dar cumplimiento a lo dispuesto por la ARCH (Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero), en base a la norma API 653, sobre el monitoreo de corrosión mínimo en períodos de 5 años con el propósito de precautelar la integridad de los tanques de almacenamiento de combustible y en base a que el tanque tiene un proceso de corrosión interior generalizado con desgaste de hasta dos milímetros en la parte interior y exterior.

Para la descripción de la planificación actual se comenzará mencionando que el contrato del proyecto fue adjudicado bajo el proceso de subasta inversa por lo que fue sometido a puja. Para la puja NIPSA hace una cotización en base a los datos proporcionado por EP Petroecuador para costear el proyecto y presenta la oferta donde incluye el valor de la utilidad programada y cotiza el total a cobrar por el detalle de los servicios requeridos (VER ANEXO 8), esto se enmarca en una pre planificación que generalmente solo varía en caso de cambios como el que sucedió en este proyecto con el aplazamiento de la fecha de inicio de trabajos debido a la demora de EP Petroecuador en liberar el tanque de combustible.

El problema con esta estimación realizada para la presentación de la oferta es que se deja de lado algunos detalles que una planificación PMP si contempla.

A continuación, se colocará la información que se pudo obtener de parte de la empresa sobre el presupuesto que estimaron para la presentación de la oferta.

- El detalle de los gastos calculados para el personal: para lo cual tomaron en cuenta solo los 46 días calendario de ejecución en campo (VER ANEXO 11), considerando la jornada semanal de lunes a sábado, es decir excluyendo domingos resultando un total de 40 días de trabajo.

PRESUPUESTO DE GASTOS PERSONAL							
CONTRATO 2017073							
CARGO	CANT	dias	sueldo	Modalidad	total	iess	total
DIRECTOR DE PROYECTO	1	40		mensual	2550	525,3	3075,3
RESIDENTE DE OBRA	1	40	1200	mensual	2400	494,4	2894,4
CONTROL DE CALIDAD	1	40	1700	mensual	2550	525,3	3075,3
SEGURIDAD INDUSTRIAL	1	40	1100	mensual	1650	339,9	1989,9
PINTORES Y GRANALLADO	3	40	80	dia	9600	478,8	10078,8
AUXILIARES PINTURA	4	40	30	dia	4800	638,4	5438,4
PERSONAL LOGISTICA	1	40	600	mensual	900	185,4	1085,4
							27637,5

Figura 8. Gastos de personal estimados por NIPSA

- El detalle del total del presupuesto: el cálculo para la granalla y la pintura se hizo en base a las cantidades detalladas en la oferta y que fueron proporcionadas por el cliente (Ver ANEXO 8)

NOTA: no se tienen registros del desglose de cada rubro más que el de personal.

PRESUPUESTO DE GASTOS EJECUCION	
CONTRATO 2017073	
PERSONAL	27637,5
GRANALLA	6000
PINTURA	22000
INCINEROX	3800
EQUIPOS	20000
CALIBRACION TANQUE	1000
PLAN DE MANEJO AMB	800
ALOJAMIENTO Y ALIMENTACION	9500
MOVILIZACION Y COMBUSTIBLE	6000
TOTAL	96737,5

Figura 9. Resumen del total de gastos estimados por NIPSA

Una vez adjudicado el contrato se realizó la primera versión del cronograma de NIPSA en el que se contemplaba el cumplimiento de los 46 días calendario de requisito. (VER ANEXO 11).

2.3.4.1 Levantamiento de procesos del proyecto

Una vez que se ha descrito la planificación realizada por el equipo de NIPSA para ejecutar el proyecto, se procederá a hacer el levantamiento de procesos referente a la ejecución del mismo con el fin de consolidar la información que nos servirá como entrada para el desarrollo de la planificación del proyecto mediante el enfoque del PMI. Este levantamiento de procesos se regirá únicamente a la ejecución de este proceso en específico, es decir no se hará un levantamiento de todos los procesos de la empresa descritos en el mapa de procesos desarrollado (Ver Figura 7).

Para comenzar la caracterización se definirá a la ejecución del proyecto como macroproceso, el cual se dividirá en varios procesos como la pintura, el granallado, la calibración, etc.

- **Caracterización**

La caracterización de procesos es una parte fundamental en gestión por procesos ya que en esta se detallan los diferentes elementos que conforman o intervienen en el proceso, su estructura está sustentada en la herramienta SIPOC cuyas siglas se encuentran en inglés y en español significan proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes.

En este caso la caracterización se realizará para todo el macroproceso de la ejecución ya que con ello es suficiente para resumir la información del proyecto en general. Esta información se sustentará en los documentos referentes al contrato como los Términos de Referencia y el Pliego del mismo.

Un punto que cabe destacar es que los clientes también pueden fungir como proveedores ya que son estos quienes suministran los requisitos que sirven de entrada para los procesos.

Los procesos se han identificado en base a las actividades a realizar para materializar los productos o servicios esperados que conforman el alcance del proyecto.

Caracterización de Procesos			
Proyecto:	"CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"		
Macroproceso:	Ejecución		
Objetivo:	Desarrollar los productos o servicios esperados por el cliente (ANEXO 10)		
Proveedor	Entrada	Procesos	Salida
EP Petroecuador	Oferta técnica	Elaboración de Plan de Manejo Ambiental	Plan de manejo ambiental
ARCH	Requisitos mínimos de la oferta	Evacuación de residuos	Tanque libre de residuos
Consultor Ambiental	Términos de referencia	Disposición de residuos	Tanque pintado
INCINEROX	Procedimiento de preparación de superficie (granallado) y pintura para tanques de almacenamiento de hidrocarburos	Verificación de condiciones ambientales	Tanque debidamente indentificado y señalizado
VERIPET	Pintura	Granallado	Tanque calibrado
HEMPEL	Granalla	Recuperación de espesores	Tablas de calibración
	Belzona	Pintura interior	
		Pintura exterior	
		Pintura de identificación del tanque	
		Calibración	
		Elaboración de tablas de calibración	
Responsable		Parámetros de control	Documentos
Director del proyecto / Residente de obra.		Llevar un libro de obra diario con las actividades que se realicen en el día	Contrato
Gerente General de NIPSA		Control de calidad diario	Informes diarios de control de calidad
Participantes		Trabajos conformes en el control de calidad diarios	Registros diarios de libro de obra
Proveedores		Grado de rugosidad del granallado	Registros diarios de charlas de seguridad industrial
Clientes		Espesor de la capa de pintura	Informe final de trabajo
Equipo del proyecto (Residente de obra, Ingeniero de control de calidad, Ingeniero de seguridad industrial, granalladores/pintores, auxiliares)		Medición de gases previa a la evacuación de residuos	Dossier de seguridad y medio ambiente
Administrador del contrato		Grado de humedad para granallar y pintar	Informe de cumplimiento del PMA
Supervisor del contrato		Temperatura ambiente para granallar y pintar	Planilla y factura para pagos
Procesos de soporte		Recursos	Requisitos
Compras		Tecnológicos	Principios de Salud, Seguridad y Medio Ambiente. (ANEXO 4)
Logística		Humanos	Norma API 653: Inspección, Reparación, Alteración, y Reconstrucción de tanques
Contabilidad		Información	Términos de referencia del contrato

Figura 10. Caracterización de procesos – Ejecución

- Flujo de procesos

El flujo de procesos sirve para describir la secuenciación de actividades o tareas de un proceso. En este caso se utilizará la herramienta Visio de Microsoft Office para realizar diagramas de flujo para cada proceso descrito en la caracterización a excepción de aquellos que son subcontratados pues estos no son realizados por NIPSA y no se maneja información precisa del procedimiento para llevarlos a cabo: estos son: la elaboración del plan de manejo ambiental, la disposición de residuos (incluye transporte de los mismos), la calibración y la elaboración de las tablas de calibración del tanque.

El proceso de evacuación si será diagramado pues a pesar de que los residuos son cargados por el camión cisterna de la empresa subcontratada, en él también se requiere de la ayuda del personal de NIPSA para la primera evacuación de los residuos hacia el exterior del tanque.

Para el resto de procesos a diagramar: la verificación de condiciones ambientales, el granallado, la recuperación de espesores, la pintura interior, la pintura exterior y la pintura de identificación del tanque; se utilizará la información contenida en el “PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE (GRANALLADO) Y PINTURA PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HIDROCARBUROS” el cual se desarrolló en base al punto 4.3: “CARACTERÍSTICAS Y PROCESOS TÉCNICOS DE LOS TRABAJOS” del documento Términos de Referencia (Anexo 5); y a proyectos anteriores similares.

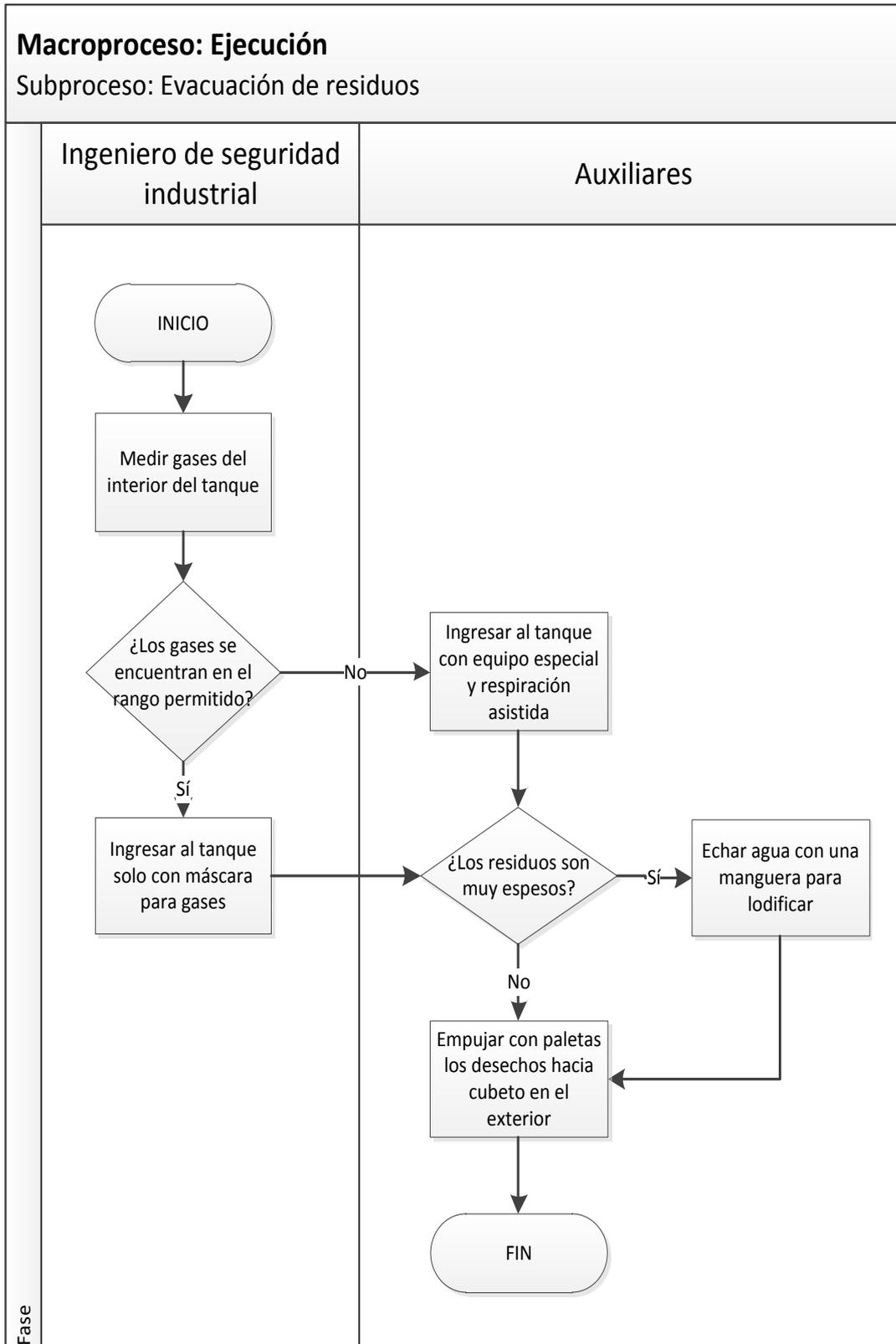


Figura 10. Diagrama de flujo - Evacuación de Residuos

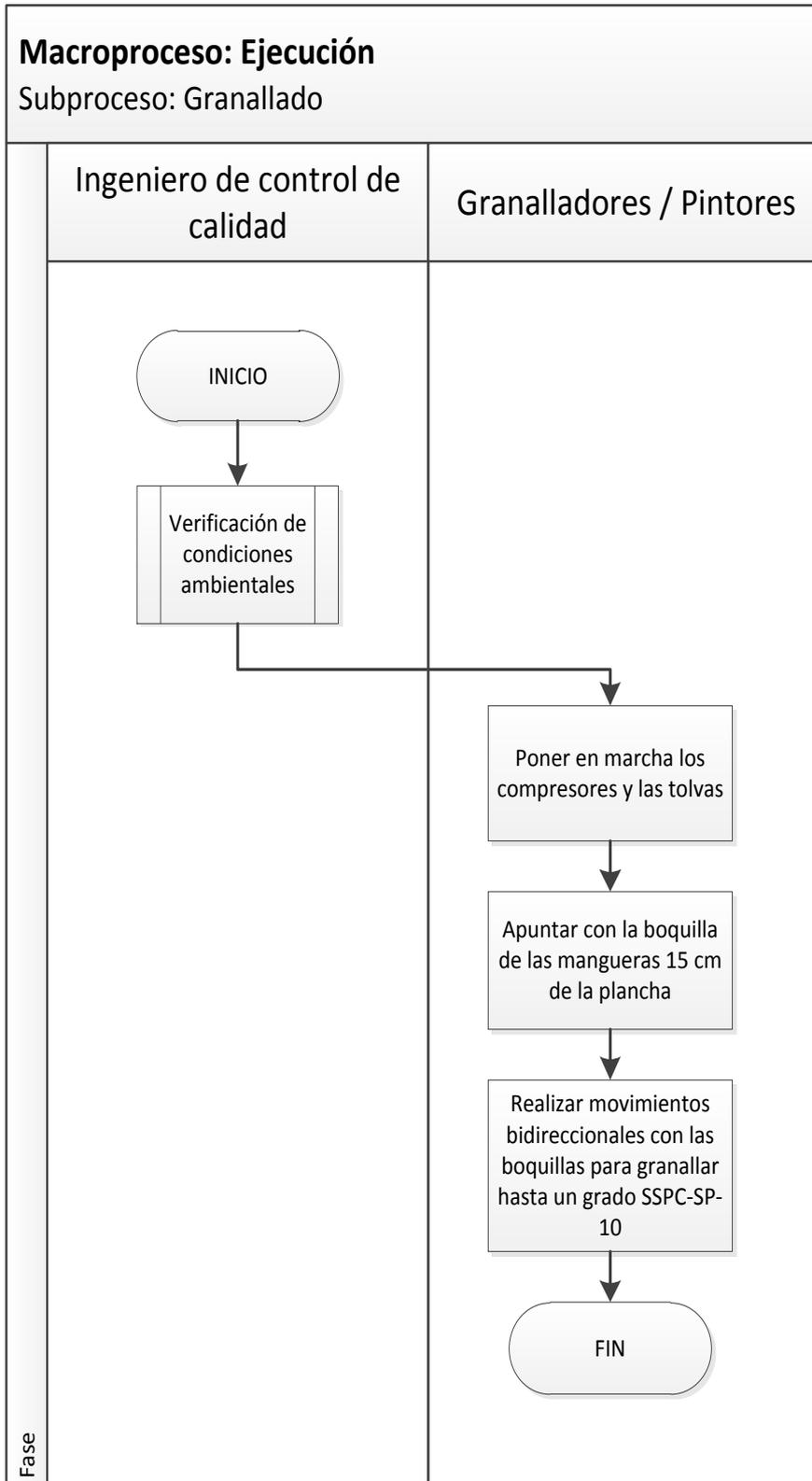


Figura 11. Diagrama de flujo - Granallado

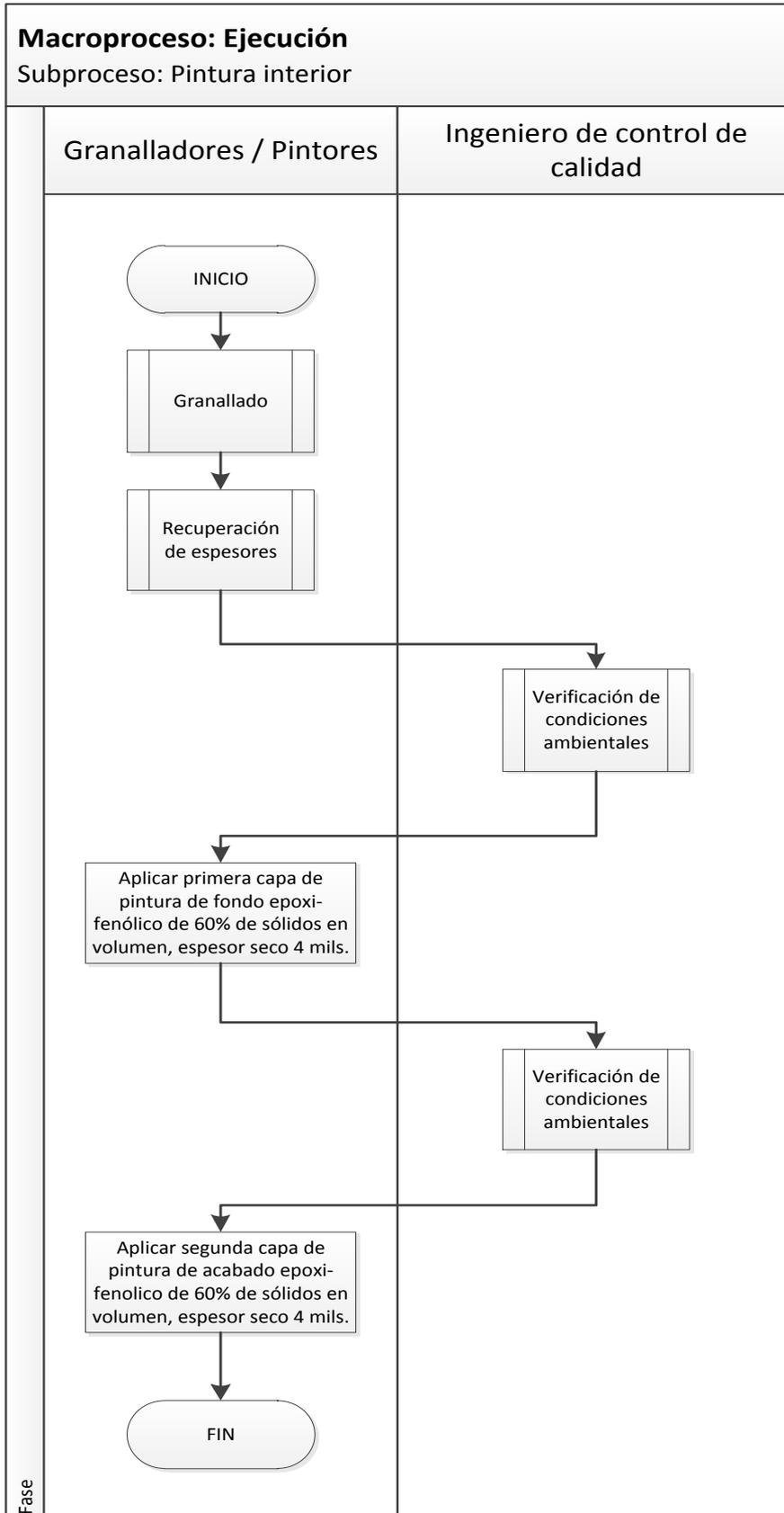


Figura 12. Diagrama de flujo – Pintura Interior

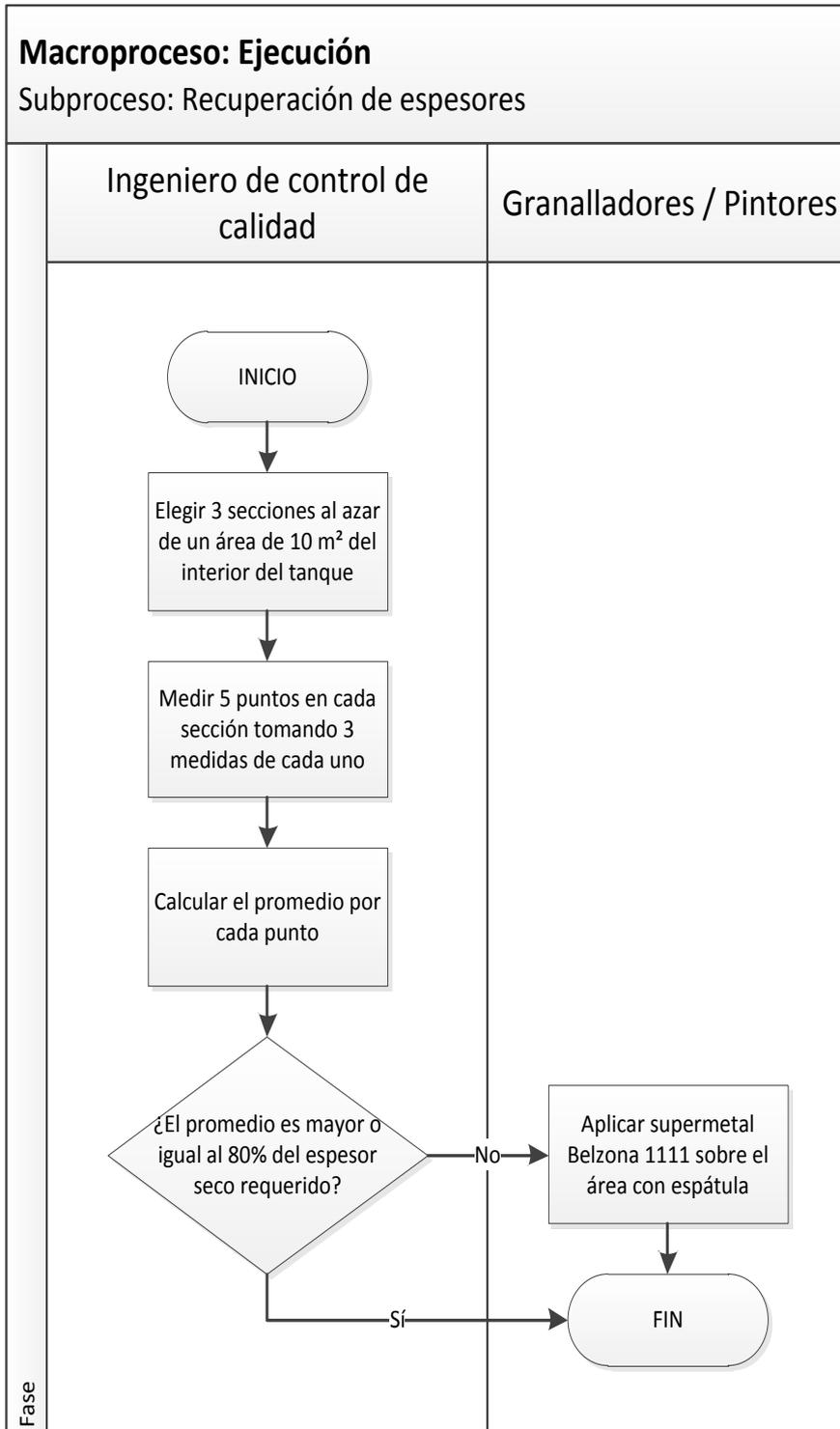


Figura 13. Diagrama de flujo - Recuperación de Espesores

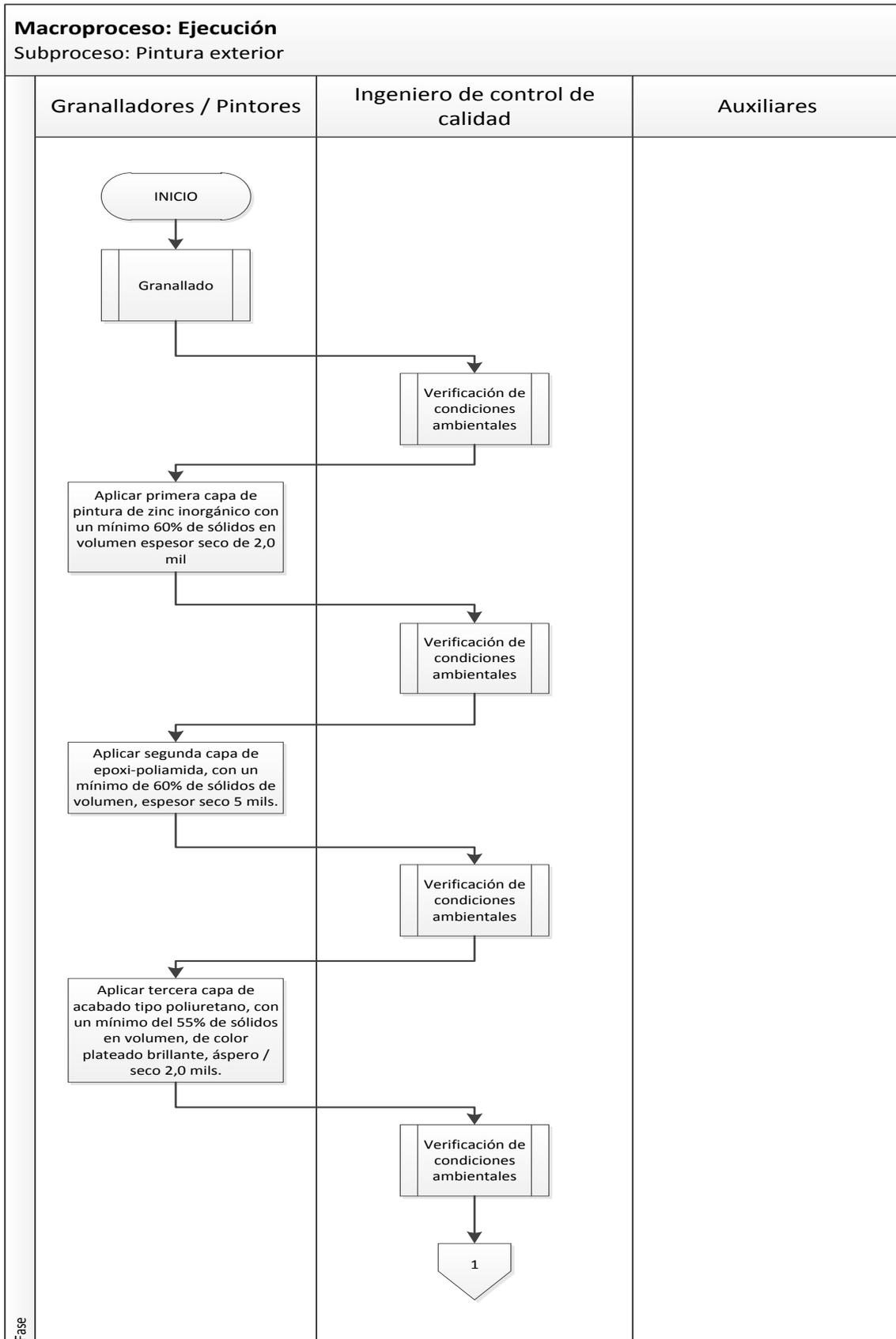


Figura 14. Diagrama de flujo - Pintura Exterior (Página 1/2)

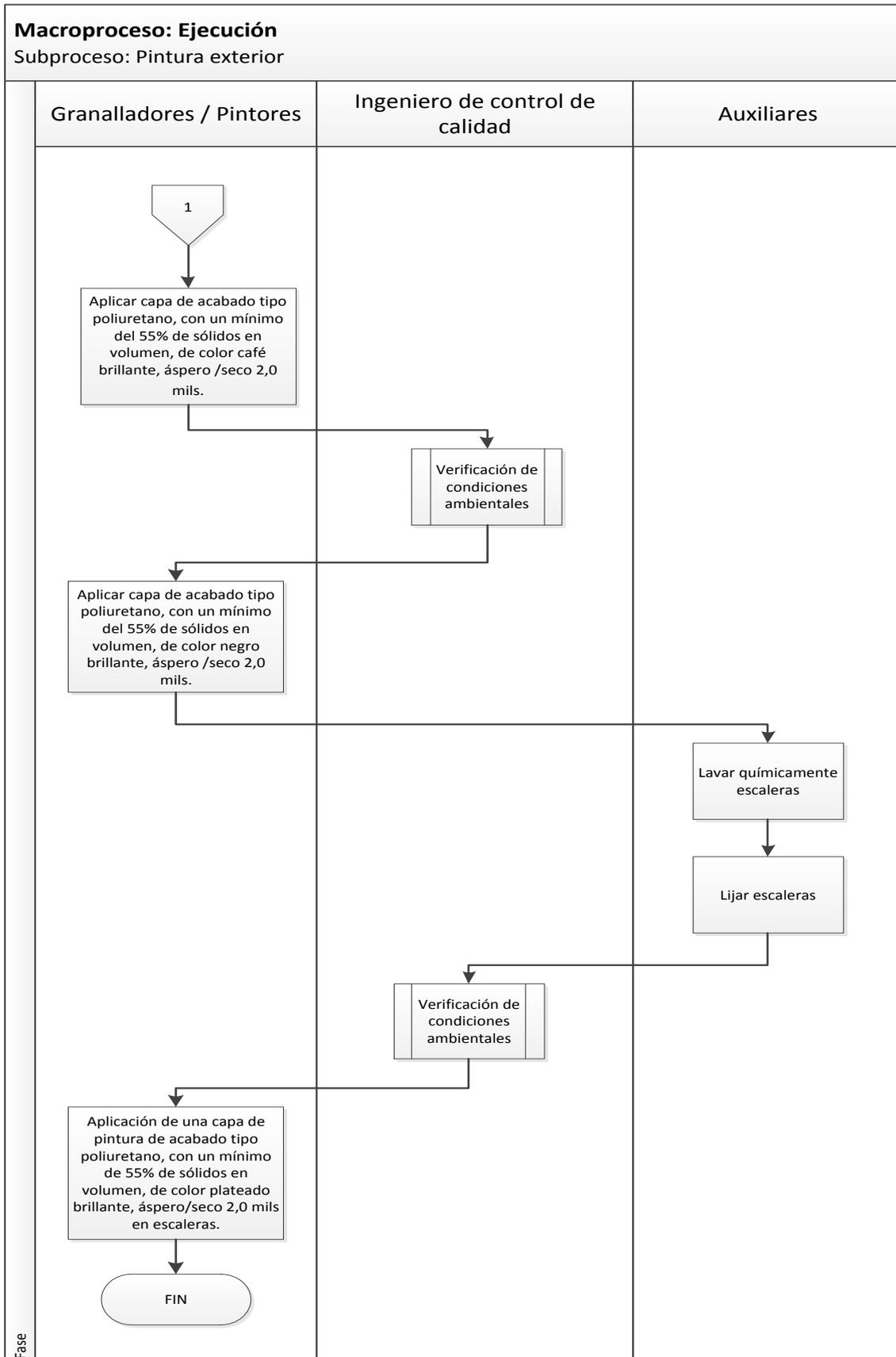


Figura 15. Diagrama de flujo - Pintura Exterior (Página 2/2)

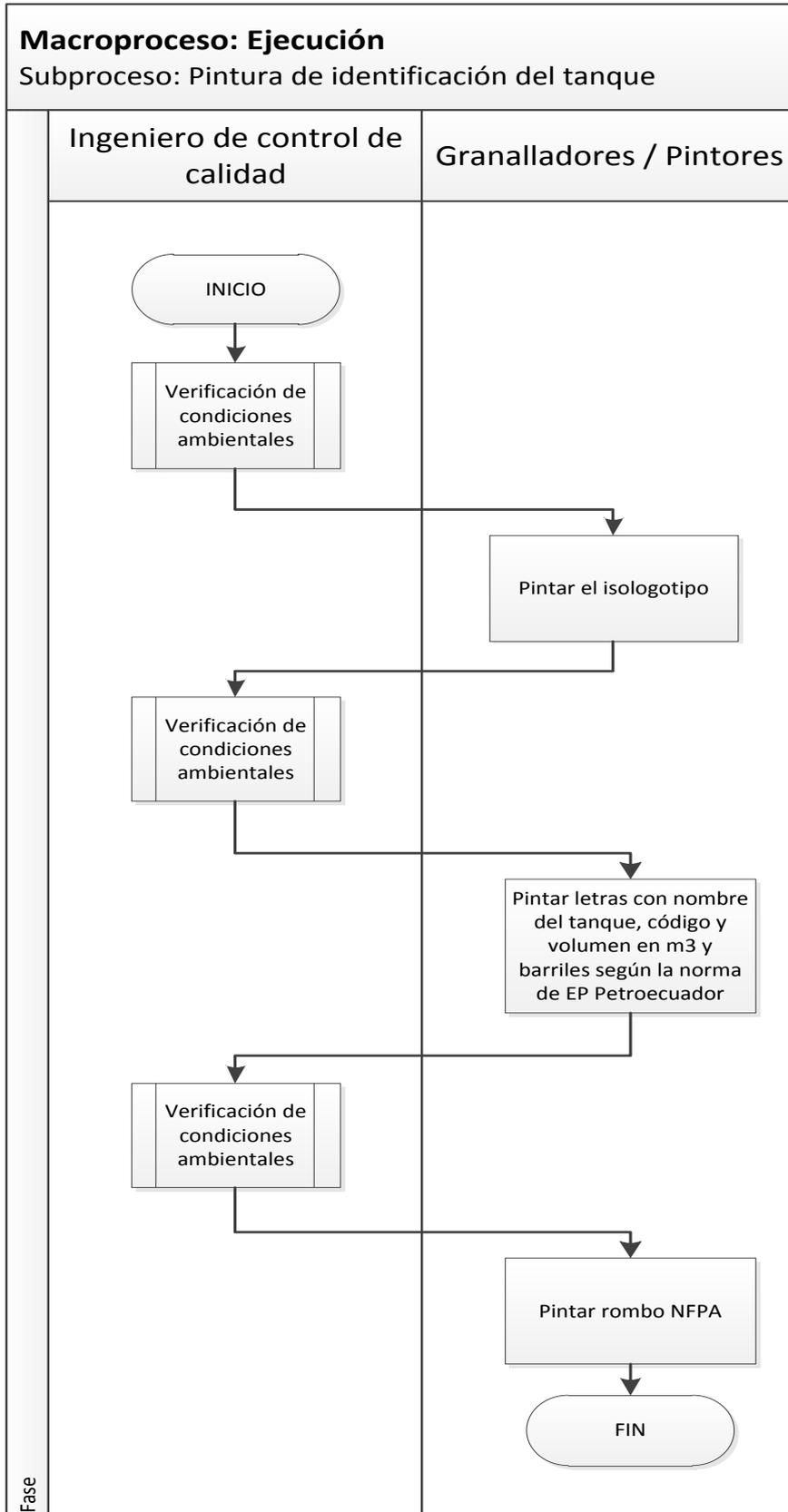


Figura 16. Diagrama de flujo - Pintura de Identificación

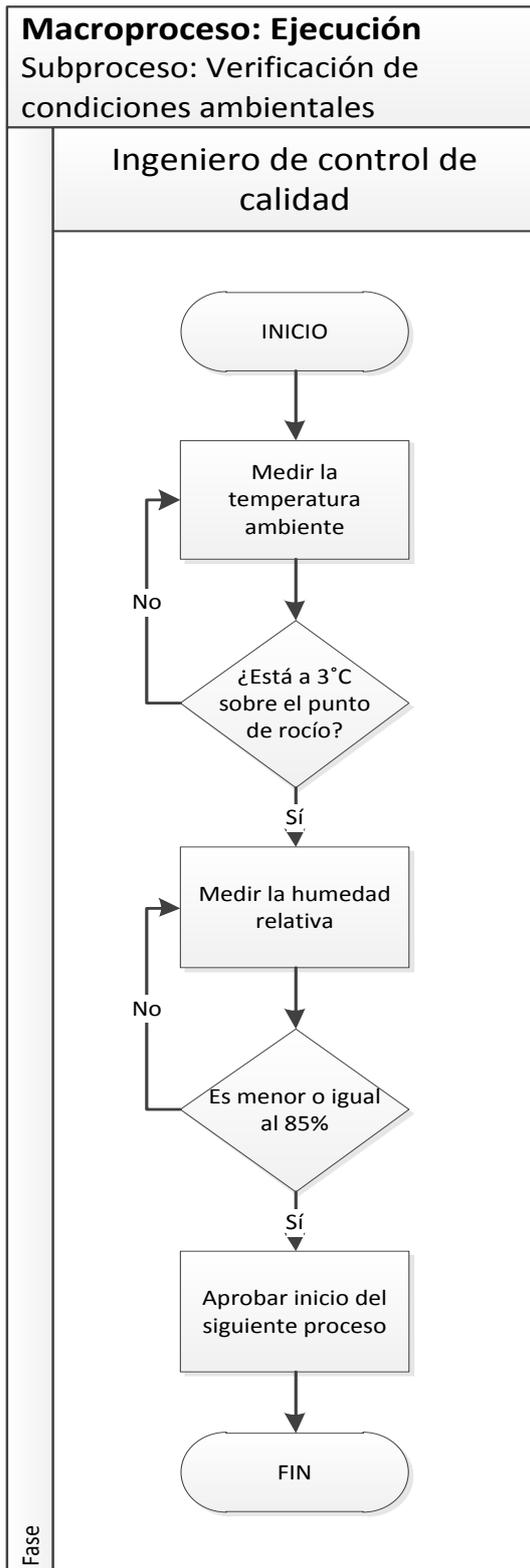


Figura 17. Diagrama de flujo - Verificación de Condiciones Ambientales

4. CAPÍTULO IV. Aplicación del enfoque PMI

4.1. Gestión de la integración

La gestión de la integración constituye una de las áreas del conocimiento de la gestión por proyectos bajo el enfoque del PMI, esta consiste en la consolidación de la diversa información que se tiene del proyecto para asegurar una planificación eficaz y a la vez poder llevar a cabo el proyecto de manera controlada logrando que las distintas partes que conforman el proyecto estén adecuadamente coordinadas (PMI, 2013).

4.1.1. Desarrollo del acta de constitución del proyecto.

El acta de constitución es el documento que nos permite formalizar la existencia de un proyecto y pertenece al proceso de inicialización, sirve para describir y justificar el proyecto, establecer responsabilidades y detallar requisitos, permitiéndonos así ver la necesidad en cuanto a recursos para una posterior asignación adecuada de los mismos.

Su desarrollo se realizará una vez se haya desarrollado la gestión del alcance, tiempo y costos en esta propuesta para la recopilación y consolidación de toda la información; se definirán los objetivos e indicadores del proyecto y se incluirá una breve identificación de riesgos (Ver ANEXO 12).

3.1.1.1 Documentación de indicadores.

En el acta de constitución (Ver ANEXO 12), se establecieron objetivos de alcance, tiempo, costo, calidad y SSA para el proyecto; a cada uno se asignó un indicador con el fin de que cada objetivo pueda ser medible y se permita determinar si se cumplió o no con estos.

Estos indicadores han sido diseñados para ser medidos principalmente durante y al finalizar la etapa de ejecución del proyecto, obtener valores positivos de los mismos dependerá en gran parte de una planificación bien realizada y para formalizar el uso de los mismos será necesario documentarlos y con esto detallar las características tales como el responsable o la fórmula de cada uno.

Nota: El número de días ejecutados y el # de días planificados corresponden únicamente a la ejecución de los trabajos en campo ya que a ello se rige el plazo fijado por el cliente.

Tabla 1.

Documentación de indicadores - Avance del proyecto

DOCUMENTACIÓN DE INDICADORES	
NOMBRE	Avance del proyecto
DEFINICIÓN	Indica el porcentaje de avance del proyecto diario
FORMA DE CÁLCULO	$(\# \text{ días ejecutados} / \# \text{ total de días planificados}) * 100\%$
RESPONSABLE	Residente de obra
FRECUENCIA DE LEVANTAMIENTO Y REPORTE	Diario
FINALIDAD	Controlar que el avance real del proyecto se desarrolle conforme a lo programado para asegurar el cumplimiento de todas las actividades
FUENTE DE LA INFORMACIÓN	Cronograma, libro de obra diario
NIVELES DE REPORTE	Gerente General de NIPSA

Tabla 2.

Documentación de indicadores - Eficiencia de tiempo

DOCUMENTACIÓN DE INDICADORES	
NOMBRE	Eficiencia de tiempo
DEFINICIÓN	Indica el porcentaje en que se cumplió con el plazo establecido para el proyecto
FORMA DE CÁLCULO	$(\# \text{ total de días ejecutados} / 46 \text{ días}) * 100\%$
RESPONSABLE	Residente de obra
FRECUENCIA DE LEVANTAMIENTO Y REPORTE	Una vez finalizado el proyecto
FINALIDAD	Medir el desempeño de lo real vs lo ideal. A menor valor del indicador, mayor eficiencia.
FUENTE DE LA INFORMACIÓN	Cronograma
NIVELES DE REPORTE	Gerente General de NIPSA

Tabla 3.

Documentación de indicadores - Ganancia obtenida

DOCUMENTACIÓN DE INDICADORES	
NOMBRE	Ganancia obtenida
DEFINICIÓN	Indica el porcentaje del margen de utilidad obtenido comparando ingresos vs costos y gastos
FORMA DE CÁLCULO	$((\text{Ingresos} - \text{Costos y gastos}) / \text{Ingresos}) * 100\%$
RESPONSABLE	Asistente financiero
FRECUENCIA DE LEVANTAMIENTO Y REPORTE	Una vez finalizado el proyecto
FINALIDAD	Evaluar el beneficio económico que representó la realización del proyecto para la empresa. Para considerar beneficioso al proyecto este indicador no debe ser menor al 15%.
FUENTE DE LA INFORMACIÓN	Planilla y factura
NIVELES DE REPORTE	Gerente General de NIPSA

Tabla 4.

Documentación de indicadores - Calidad de los trabajos

DOCUMENTACIÓN DE INDICADORES	
NOMBRE	Calidad de los trabajos
DEFINICIÓN	Indica el porcentaje de especificaciones que se cumplen respecto al total de especificaciones verificadas en el control de calidad
FORMA DE CÁLCULO	$(\# \text{ de especificaciones conformes} / \# \text{ de especificaciones evaluadas})$
RESPONSABLE	Ingeniero de control de calidad
FRECUENCIA DE LEVANTAMIENTO Y REPORTE	Diario
FINALIDAD	Asegurar el cumplimiento de las especificaciones dadas. En el granallado y la pintura si este indicador no es igual al 100% se deben volver a realizar al día siguiente los trabajos cuyas especificaciones no cumplen lo requerido.
FUENTE DE LA INFORMACIÓN	Control de calidad, informes de control de calidad
NIVELES DE REPORTE	Residente de obra

Tabla 5.

Documentación de indicadores - Accidentabilidad del proyecto

DOCUMENTACIÓN DE INDICADORES	
NOMBRE	Accidentabilidad en el proyecto
DEFINICIÓN	Indica la cantidad de accidentes presentados durante la ejecución de los trabajos en campo del proyecto en específico
FORMA DE CÁLCULO	# de accidentes presentados
RESPONSABLE	Ingeniero de seguridad industrial
FRECUENCIA DE LEVANTAMIENTO Y REPORTE	Una vez finalizado el proyecto
FINALIDAD	Generar una estadística que sirva para tomar acciones preventivas en proyectos siguientes de este tipo. Lo ideal es que esta cifra sea igual a 0
FUENTE DE LA INFORMACIÓN	Dossier de seguridad y medio ambiente
NIVELES DE REPORTE	Gerente General de NIPSA

4.1.2. Registro de interesados.

A pesar de que no se realizará dentro de este trabajo de titulación la gestión de los interesados, se desarrollará una tabla donde se registren los principales *stakeholders*, sus expectativas y la clasificación de los mismos principalmente con el objetivo de identificarlos y documentar sus intereses respecto al proyecto y con ello darles seguimiento durante la ejecución para asegurar que se cumplan a fin de satisfacer a todas las partes interesadas.

El significado de las siglas utilizadas en la tabla se describe a continuación:

A: Alto

B: Bajo

D: Desconoce (Desconoce el proyecto y sus impactos potenciales)

N: Neutral (Conoce el proyecto, aunque ni lo apoya ni es reticente)

R: Reticente (Conoce el proyecto y sus impactos potenciales y es reticente al cambio)

P: Partidario (Conoce el proyecto y sus impactos potenciales y apoya el cambio)

L: Líder (Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, y activamente involucrado en asegurar el éxito del mismo).

REGISTRO DE INTERESADOS																			
Nombre del proyecto:		"CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"																	
Fecha de actualización:		Fecha de creación:				Evaluación				Código:									
Identificación		Rol en el proyecto				Expectativas principales				Nivel de Influencia		Nivel de Interés		Clasificación					
ID	Nombre	Cargo	Rol en el proyecto				Expectativas principales				Influencia	Interés	D	R	N	P	L		
1	ARCH (Agencia de Regulación y Control Hidrocarbúrico)		Fiscalizador externo				* Que se realice el mantenimiento y principalmente la calibración del tanque. * Que se garantice el buen estado operativo del tanque.				B	A					X		
2	Ep. Petroecuador - Terminal de Santo Domingo		Cliente / Empresa contratante				* Que se cumpla lo especificado en el contrato respecto a tiempo, costo y alcance. * Que se cumpla con lo especificado en el pliego y los términos de referencia en cuanto a normas, especificaciones técnicas y requisitos. * Que se cumpla el presupuesto establecido por Nipsa para que no haya incremento en el valor del contrato.												
3	Ing. Diego Barros	Administrador del contrato	Representante del cliente				* Mantenerse informados del estado de avance del proyecto y facilidad en obtener información.				A	A							X
4	Ing. Wilson Cajas	Supervisor del contrato	Fiscalizador directo				* Cerrar el proyecto logrando la satisfacción del cliente. * Desarrollar el proyecto cumpliendo los requisitos, especificaciones técnicas y normas proporcionadas por el cliente. * Ejecutar el proyecto dentro del plazo y presupuesto establecido.												
5	Negocios Industriales y Petroleros S.A (NIPSA)		Empresa ejecutante (contratista)				* El éxito del proyecto para obtener el retorno de la inversión. * Que la aplicación de la pintura se realice de acuerdo a las hojas técnicas del producto para asegurar la calidad del mismo.				A	A							X
6	Ing. Olmedo Guerra	Residente de obra	Director del proyecto																
7	Banco del Pacífico		Patrocinador								A	A							X
8	Hempel Ecuador S.A.		Patrocinador								B	A							X

Figura 18. Registro de interesados del proyecto

La diferencia entre el administrador y el supervisor del contrato radica en que el administrador se encarga de la parte administrativa-financiera es decir le importa más el tema del plazo, de costos y el supervisor se encarga de fiscalizar y asegurarse de que se cumplan sobre todo las especificaciones técnicas de los trabajos de la misma forma en el plazo establecido.

4.1.3. Realización del procedimiento de control de cambios.

Los cambios constituyen una de las partes más importantes dentro de la gestión de proyectos pues modifican directamente a la planificación realizada y si no se lleva un debido control de los mismos, estos pueden afectar seriamente el desempeño sobre todo en la ejecución o realización del producto final o servicio y también implican una actualización de documentos.

La empresa NIPSA como contratista de este proyecto está sujeta a todos los cambios y variaciones del cliente EP Petroecuador como por ejemplo cambios en la fecha de inicio de los trabajos tal como sucedió en este proyecto ya que EP Petroecuador no podía liberar el tanque y esto ocasionó una modificación del cronograma planeado, pero los cambios no solo pueden venir del cliente sino también del equipo del proyecto y el procedimiento a realizar tiene que ser válido para ambos casos.

La restricción más importante en este caso son los 46 días calendario de plazo que corren desde el inicio de los trabajos en campo y para cumplir este plazo se debe ser flexible para ajustarse a los cambios que se presenten.

Con esto se puede concluir que entre mejor identificados y documentados los cambios será más fácil realizarlos y darles el seguimiento adecuado y para ello se creará el siguiente procedimiento de control de cambios, el cual también puede servir para otros proyectos con las actualizaciones que se requiera.

Tabla 6.

Membrete del Procedimiento de Control de Cambios

 <p>NIP NEGOCIOS INDUSTRIALES Y PETROLEROS S.A. (NIPSA)</p>	<p>Procedimiento de Control de Cambios</p> <p>Versión 001</p>	<p>“CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR”</p>
--	---	--

El siguiente procedimiento de control de cambios del proyecto “CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR”; se realiza con el fin de:

- Identificar cualquier tipo de cambio que aparezca y deba ser realizado al proyecto ya sea por implicación de variables o riesgos o por cambios en los intereses o requerimientos del cliente Ep Petroecuador o por decisiones propias del equipo del proyecto respecto a su proceder para llevar a cabo la ejecución del servicio.
- Formalizar las peticiones de cambio por medio de un documento para la solicitud del mismo y con ello plasmar los nuevos requerimientos y posibles efectos que estos tendrían.
- Monitorear y asegurar que los cambios se realicen y modifiquen el cronograma para evitar problemas con el tiempo de ejecución, para esto se manejará un formato de seguimiento de cambios.

PROCEDIMIENTO

1) Identificación del cambio

En caso de que este se produzca por parte del cliente, se deberá realizar una reunión entre el cliente y el equipo del proyecto donde se discuta y queden claros

los nuevos requerimientos o intereses, la razón del cambio y el cómo afectará al contrato. Se realizará un acta de la reunión.

Si fuese por parte del mismo equipo del proyecto ya sea debido a un riesgo o una variable, se deberá analizar la necesidad del cambio y el impacto que tendrá principalmente en el tiempo o en el costo para ver cuán viable será llevarlo a cabo.

De dar paso al cambio o modificación en el proyecto, se deberá proceder a realizar la solicitud.

2) Solicitud del cambio

Para hacer una solicitud de cambio se deberá llenar el siguiente formato y ser entregado y aprobado por el director del proyecto, así como por el administrador el contrato.

Solicitud de cambio

“CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR”

Fecha:

Datos de la solicitud de cambio

Tabla 7.

Datos de la solicitud de cambio

N° control de solicitud de cambio	
Solicitante del cambio	
Área del solicitante	
Lugar	
Patrocinador del proyecto	
Gerente del proyecto	

Categoría de cambio

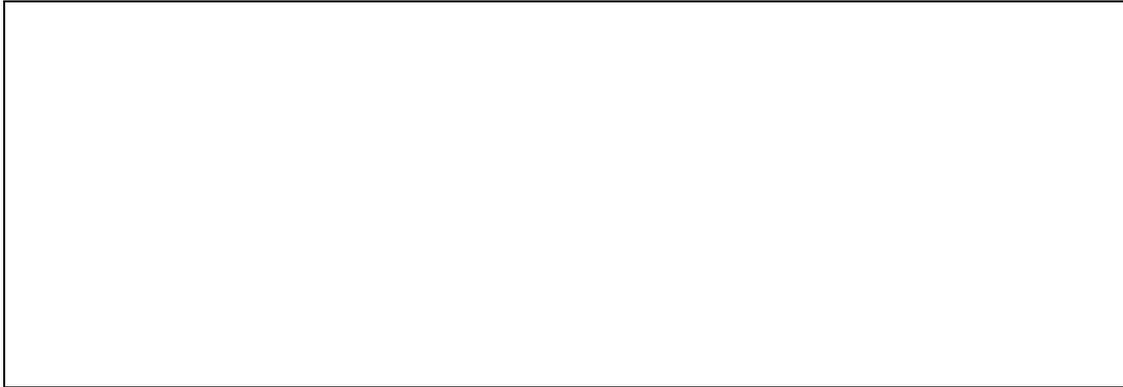
Marcar todas las que apliquen:

-
- Alcance
-
- Costos
-
- Calidad
-
- Recursos
-
- Procedimientos
-
-
- Documentación
-
- Otro

Causa / origen del cambio

-
- Solicitud de cliente
-
- Reparación de defecto
-
- Acción correctiva
-
-
- Acción preventiva
-
- Actualización / Modificación de documento
-
-
- Otros

Descripción de la propuesta de cambio**Justificación de la propuesta de cambio**



Impacto del cambio en los objetivos

Alcance:
Cronograma:
Costo:
Calidad:
SSA:

Implicaciones de recursos (materiales y capital humano)

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for handwritten or typed notes regarding the implications of resources (materials and human capital).

Implicaciones para los interesados

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for handwritten or typed notes regarding the implications for stakeholders.

Implicaciones en la documentación del proyecto

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for handwritten or typed notes regarding the implications for project documentation.

Riesgos

--

Comentarios

--

Aprobación de la solicitud

Tabla 8.

Aprobación de la solicitud de cambio

Ing. Diego Barros Administrador del contrato	Ing. Olmedo Guerra Director del proyecto
---	---

Tabla 11.

Aprobación del Procedimiento de Control de Cambios

Preparado por:	Revisado por:
Aprobado por:	

4.2. Gestión del alcance**4.2.1. Recopilación de requisitos.**

Para comenzar con la gestión del alcance será necesario documentar e identificar los distintos requisitos tanto del proyecto y del producto.

En el caso de este proyecto ejecutado por la empresa NIPSA para EP Petroecuador, la cantidad de requisitos es amplia y se encuentra ampliamente detallada en el pliego y el documento términos de referencia correspondientes al contrato. Identificar y resumir estos requisitos es necesario ya que en ambos documentos estos no se encuentran de manera clara, sino que también se hace referencia a condiciones de la participación en el portal de compras públicas o las obligaciones de ambas, es decir no todo lo que consta en estos dos documentos es referente a requisitos y por ello será importante realizar la documentación y la matriz de trazabilidad de los mismos.

4.2.1.1. Documentación de requisitos.

Para proceder a documentar los requisitos, se los clasificará en dos:

- Requisitos del proyecto.
- Requisitos del producto.

Teniendo en cuenta que el **producto** esperado de este proyecto es el tanque de combustible pintado y calibrado, es decir una vez se han realizado las actividades que conforman el alcance del producto, es decir en este caso el producto puede ser considerado de igual manera como el **servicio** a realizar. (Ver enunciado del alcance).

Los stakeholders involucrados en esta documentación de requisitos son EP Petroecuador como cliente y quien solicita el cumplimiento de los mismos; y NIPSA como la empresa ejecutante a cargo de cumplirlos.

Estos requisitos tendrán un nivel de prioridad basado en el impacto del mismo en el proyecto y en el tiempo en que se necesita que este se haya cumplido.

- **Requisitos del proyecto.**

Tabla 12.

Documentación de requisitos del proyecto

Componente	Descripción
Código	R-PROY-01
Requisito	Cumplir con el conjunto de requisitos mínimos de la oferta que se encuentran detallados en la Sección IV: "EVALUACIÓN DE LAS OFERTAS TÉCNICAS"; del pliego correspondiente al contrato del proyecto (Ver Anexo 3) y referentes a: * Equipo mínimo. * Personal técnico mínimo. * Umbral de Valor Agregado Ecuatoriano Mínimo (VAE). * Experiencia mínima del personal técnico. * Patrimonio. * Experiencia específica mínima.
Criterios de aceptación	1. Oferta aceptada y calificada. 2. Adjudicación del contrato en caso de ser la mejor oferta respecto al resto de participantes.
Prioridad	Muy alta
Componente	Descripción
Código	R-PROY-02
Requisito	Elaborar un registro de libro de obra cada día que contenga las actividades realizadas por día durante la ejecución y que incluya un registro fotográfico.
Criterios de aceptación	1. Registros diarios de libro de obra firmados cada día por el supervisor del contrato. 2. Registros diarios de libro de obra adjuntos al informe final de trabajo y a la planilla para el pago.
Prioridad	Alta
Componente	Descripción
Código	R-PROY-03

Requisito	Presentar un Plan de Manejo Ambiental (PMA) previo al inicio de actividades, este debe detallar las acciones requeridas para prevenir, mitigar y controlar posibles impactos ambientales durante la ejecución del proyecto.
Criterios de aceptación	1. PMA aprobado por el Área de Ambiental de la Gerencia de Transporte de EP Petroecuador.
Prioridad	Muy alta
Componente	Descripción
Código	R-PROY-04
Requisito	Proveer a su personal de una tarjeta de identificación donde conste el nombre de la empresa, nombre del trabajador, foto y número de documento de identidad ya sea cédula o pasaporte.
Criterios de aceptación	1. Ingreso permitido del personal al terminal de Santo Domingo de EP Petroecuador.
Prioridad	Media
Componente	Descripción
Código	R-PROY-05
Requisito	Cumplir con todas las disposiciones legales en materia de Seguridad, Salud y Ambiente especificadas en el ANEXO No. 1: "PRINCIPIOS DE SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE"; del documento términos de referencia correspondiente al contrato del proyecto. (Ver Anexo 4)
Criterios de aceptación	1. Impactos ambientales nulos o bajos. 2. Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental. 3. Charlas de seguridad industrial realizadas diariamente. 4. Dossier de Seguridad y Medio Ambiente recibido y aprobado.
Prioridad	Alta
Componente	Descripción
Código	R-PROY-06
Requisito	Cumplir con el plazo de ejecución del trabajo de 46 días contados a partir de la fecha de suscripción del contrato.
Criterios de aceptación	1. Finalización de trabajos dentro del plazo.
Prioridad	Muy alta

- **Requisitos del producto.**

Tabla 13.

Documentación de requisitos del producto

Componente	Descripción
Código	R-PROD-01
Requisito	<p>Entregar la totalidad de productos o servicios esperados que a la vez forman el alcance del producto total esperado:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Presentación y cumplimiento del plan de manejo ambiental. * Evacuación, transporte y disposición final de los residuos. * Reparación de la pintura interior del cuerpo, piso, techo y accesorios. * Reparación de la pintura exterior del cuerpo, techo y accesorios. * Recuperación de espesores con masilla metálica. * Pintura del isologotipo, datos del tanque y demás datos de identificación. * Calibración del tanque y entrega de tablas de calibración certificadas.
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Registros diarios de libro de obra firmados cada día por el supervisor del contrato. 2. Tablas de calibración recibidas y validadas por la ARCH. 3. Informe final de trabajo recibido y aprobado.
Prioridad	Muy alta
Componente	Descripción
Código	R-PROD-02
Requisito	<p>Cumplir con las especificaciones técnicas dadas por EP Petroecuador para la realización de los trabajos y detalladas en el punto 4.3: "CARACTERÍSTICAS Y PROCESOS TÉCNICOS DE LOS TRABAJOS"; del documento términos de referencia correspondiente al contrato del proyecto. (Ver Anexo 5)</p>
Criterios de aceptación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trabajos conformes en el control de calidad realizado a diario por cada actividad por el ingeniero de control de calidad del equipo del proyecto. 2. Informes diarios de control de calidad aprobados por el supervisor del contrato. 3. Tablas de calibración recibidas y validadas por la ARCH.
Prioridad	Alta

4.2.1.2. Matriz de trazabilidad de requisitos.

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS										
"CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"										
Nombre del proyecto:		Fecha de actualización:		Fecha de creación:		Versión:				
Código	Descripción	Criterios de aceptación	Del proyecto	Del producto	Solicitado por	Prioridad	Entregables que lo resuelven	Objetivos del proyecto asociados	Estado actual	Fecha de verificación
R-PROY-01	Cumplir con el conjunto de requisitos mínimos de la oferta que se encuentran detallados en la Sección IV: "EVALUACIÓN DE LAS OFERTAS TÉCNICAS"; del pliego correspondiente al contrato del proyecto (Ver Anexo 3) y referentes a: * Equipo mínimo. * Personal técnico mínimo. * Umbral de Valor Agregado Ecuatoriano Mínimo (VAE). * Experiencia mínima del personal técnico. * Patrimonio. * Experiencia específica mínima.	1. Oferta aceptada y calificada. 2. Adjudicación del contrato en caso de ser la mejor oferta respecto al resto de participantes.	X		EP Petroecuator	Muy alta		(Alcance): Realizar la calibración, pintura interior y exterior, traslado y disposición final de sedimentos del tanque TSD-625.	Completado	
R-PROY-02	Elaborar un registro de libro de obra cada día que contenga las actividades realizadas por día durante la ejecución y que incluya un registro fotográfico.	1. Registros diarios de libro de obra firmados cada día por el supervisor del contrato. 2. Registros diarios de libro de obra adjuntos al informe final de trabajo y a la planilla para el pago.	X		EP Petroecuator	Alta	* Informe final de trabajo con registros diarios de libro de obra.	(Alcance): Realizar la calibración, pintura interior y exterior, traslado y disposición final de sedimentos del tanque TSD-625.	Pendiente	
R-PROY-03	Presentar un Plan de Manejo Ambiental (PMA) previo al inicio de actividades, este debe detallar las acciones requeridas para prevenir, mitigar y controlar posibles impactos ambientales durante la ejecución del proyecto.	1. PMA aprobado por el Área de Ambiental de la Gerencia de Transporte de EP Petroecuator.	X		EP Petroecuator	Muy alta	* Plan de manejo ambiental	* (Alcance): Realizar la calibración, pintura interior y exterior, traslado y disposición final de sedimentos del tanque TSD-625. * (Seguridad, salud y ambiente): Salvaguardar la integridad de los trabajadores mediante el cumplimiento del Decreto Ejecutivo 2393 y demás normas de seguridad y ambiente requisito de EP Petroecuator.	Iniciado	
R-PROY-04	Proveer a su personal de una tarjeta de identificación donde conste el nombre de la empresa, nombre del trabajador, foto y número de documento de identidad ya sea cédula o pasaporte.	1. Ingreso permitido del personal al terminal de Santo Domingo de EP Petroecuator.	X		EP Petroecuator	Medio		(Seguridad, salud y ambiente): Salvaguardar la integridad de los trabajadores y evitar impactos al medio ambiente mediante el cumplimiento de las normas de seguridad y ambiente requisito de EP Petroecuator.	Pendiente	

Figura 19. Matriz de trazabilidad de requisitos (1/2)

MATRIZ DE TRAZABILIDAD DE REQUISITOS										
Nombre del proyecto:					"CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"					
Fecha de actualización:					Versión:					
Código	Descripción	Criterios de aceptación	Del proyecto	Del producto	Solicitado por	Prioridad	Entregables que lo resuelven	Objetivos del proyecto asociados	Estado actual	Fecha de verificación
R-PROY-05	Cumplir con todas las disposiciones legales en materia de Seguridad, Salud y Ambiente especificadas en el ANEXO No. 1: "PRINCIPIOS DE SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE"; del documento términos de referencia correspondiente al contrato del proyecto. (Ver Anexo 4)	1. Impactos ambientales nulos o bajos. 2. Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental. 3. Charlas de seguridad industrial realizadas diariamente. 4. Dossier de Seguridad y Medio Ambiente recibido y aprobado.	X		EP Petroecuador	Alta	* Plan de manejo ambiental * Dossier de seguridad y medio ambiente.	(Seguridad, salud y ambiente): Salvaguardar la integridad de los trabajadores y evitar impactos al medio ambiente mediante el cumplimiento de las normas de seguridad y ambiente requisito de EP Petroecuador.	Pendiente	
R-PROY-06	Cumplir con el plazo de ejecución del trabajo de 46 días contados a partir de la fecha de suscripción del contrato.	1. Finalización de trabajos dentro del plazo.	X		EP Petroecuador	Muy alta		(Tiempo): Cumplir con el plazo de ejecución de 46 días calendario a partir de la fecha de suscripción del contrato.	Pendiente	
R-PROD-01	Entregar la totalidad de productos o servicios esperados que a la vez forman el alcance del producto total esperado: * Presentación y cumplimiento del Plan de manejo ambiental. * Evaluación, transporte y disposición final de los residuos. * Reparación de la pintura interior del cuerpo, piso, techo y accesorios. * Reparación de la pintura exterior del cuerpo, techo y accesorios. * Recuperación de espesores con masilla metálica. * Pintura del isotipo, datos del tanque y demás datos de identificación. * Calibración del tanque y entrega de tablas de calibración certificadas.	1. Registros diarios de libro de obra firmados cada día por el supervisor del contrato. 2. Tablas de calibración recibidas y validadas por la ARCH. 3. Informe final de trabajo recibido y aprobado.		X	EP Petroecuador	Muy alta	* Tablas de calibración volumétrica. * Informe final de trabajo con registros diarios de libro de obra.	(Alcance): Realizar la calibración, pintura interior y exterior, traslado y disposición final de sedimentos del tanque TSD-625.	Pendiente	
R-PROD-02	Cumplir con las especificaciones técnicas dadas por EP Petroecuador para la realización de los trabajos y detalladas en el punto 4.3: "CARACTERÍSTICAS Y PROCESOS TÉCNICOS DE LOS TRABAJOS"; del documento términos de referencia correspondiente al contrato del proyecto. (Ver Anexo 5)	1. Trabajos conformes en el control de calidad realizado a diario por cada actividad por el ingeniero de control de calidad del equipo del proyecto. 2. Informes diarios de control de calidad aprobados por el supervisor del contrato. 3. Tablas de calibración recibidas y validadas por la ARCH.		X	EP Petroecuador	Alta	* Informe final de trabajo con informes diarios de control de calidad. * Tablas de calibración volumétrica.	(Calidad): Asegurar la calidad de los trabajos realizados mediante el cumplimiento de las especificaciones técnicas proporcionadas por EP Petroecuador.	Pendiente	

Figura 20. Matriz de trazabilidad de requisitos (2/2)

4.2.2. Definición del alcance.

4.2.2.1. Enunciado del alcance del proyecto.

Tabla 14.

Enunciado del alcance del proyecto

<u>Fecha:</u>		<u>Nombre del proyecto:</u>	"CALIBRACIÓN, REPARACIÓN
DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE			
TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"			
<u>Acuerdos de alcance del producto</u>			
<p>Los trabajos de calibración, reparación de pintura interior y exterior del tanque TSD-625 del Terminal de Productos Limpios de Santo Domingo y evacuación (carga), transporte y disposición final de los residuos (aguas emulsionadas y lodos contaminados) de la Gerencia de Transporte de EP PETROECUADOR, comprenden las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación de un plan de manejo ambiental (PMA) para el desarrollo del proyecto. 2. Evacuación transporte y disposición final de los residuos (aguas emulsionadas y lodos contaminados). 3. Reparación de la pintura interior del cuerpo, piso, techo y accesorios (incluye limpieza total mediante sand blasting, aplicación de capas de pintura). 4. Reparación de la pintura exterior del cuerpo, techo y accesorios, incluye escaleras. (incluye limpieza total mediante sand blasting, aplicación de capas de pintura). 5. Recuperación de espesores con masilla metálica. 6. Pintura de Isologotipo, datos de tanque y demás datos de identificación. 7. Calibración del tanque y entrega de tablas de calibración certificadas. <p><i>Tanque: TSD-625 Diámetro:17,68 mts. Altura:11,77,7 mts. Capacidad:14.618 barriles</i> <i>Producto: Gasolina Extra E5 Techo: Flotante</i></p>			
<u>Puntos no incluidos en el alcance</u>			
<ul style="list-style-type: none"> * Realizar la primera carga de combustible. * Operación del tanque. * Mantenimiento posterior del tanque. * Trámite para la aprobación de las tablas de calibración en la ARCH. 			
<u>Criterios de aceptación</u>			
<ul style="list-style-type: none"> * PMA aprobado por el Área de Ambiental de la Gerencia de Transporte de EP Petroecuador. * Registros diarios de libro de obra firmados cada día por el supervisor del contrato. * Trabajos conformes en el control de calidad realizado a diario por cada actividad por el 			

ingeniero de control de calidad del equipo del proyecto.

- * Registros diarios de charlas de seguridad industrial firmados por los trabajadores.
- * Informes diarios de control de calidad aprobados por el supervisor del contrato.
- * Tablas de calibración recibidas y validadas por la ARCH.
- * Informe final de trabajo recibido y aprobado.

Entregables

- 1.- Plan de manejo ambiental: Se entrega previo al inicio de los trabajos y debe abarcar el tema de tratamiento de desechos, evaluación de impactos ambientales y las medidas de prevención para los trabajos a realizar.
- 2.- Tablas de calibración volumétrica: se entregan una vez realizada la calibración del tanque y sirven para la realización de los despachos de combustible.
- 3.- Dossier de seguridad y medio ambiente: Se entrega una vez se haya finalizado trabajos es decir se haya acabado el servicio y debe contener todos los registros diarios de charlas de seguridad, verificación de equipos, ambiente de trabajo y registro de incidentes en caso de presentarse.
- 4.- Informe de cumplimiento del PMA: Se entrega a la par del dossier y debe contener un resumen de lo realizado para el cumplimiento del PMA en base a lo especificado en este.
- 5.- Informe final de trabajo: Se entrega una vez finalizado los trabajos y debe incluir los registros diarios de libro de obra e informes diarios de control de calidad.
- 6.- Planilla y factura para pagos: Se entregan una vez entregados y verificados los entregables anteriores, marcan la finalización del proyecto. La planilla contiene el detalle de los valores por las actividades realizadas y la factura para el pago.

Restricciones del proyecto:

- 1.- Crisis económica de EP Petroecuador.
- 2.- Incumplimiento del presupuesto.
- 3.- Problemas con el financiamiento del proyecto.
- 4.- Renuncia del personal del proyecto.
- 5.- Paros por mal funcionamiento o daños de los equipos.
- 6.- Cambio de gobierno en el país.

<u>Supuestos del proyecto:</u>
<ul style="list-style-type: none">* Condiciones climáticas adecuadas para la realización de trabajos principalmente ausencia de lluvias.* El desembolso del financiamiento se da en las fechas programadas.* La provisión de materiales se realiza acorde a la programación.* El personal del equipo del proyecto se mantiene hasta el final.* Los equipos funcionan correctamente y no se presentan paros en la obra.

4.2.3. Creación de la EDT/WBS.

4.2.3.1. EDT

Para la creación de la estructura de desglose del trabajo se utilizará el juicio de expertos como herramienta pues la fase de ejecución se hará en base a las especificaciones técnicas del ANEXO 5. También se incluirá la fase de gestión por proyectos que se está aplicando en este proyecto mediante el enfoque del PMI, las adquisiciones que no forman parte de la gestión del proyecto implementada y el cierre que también se conoce como entrega del servicio (obra). Las fases del proyecto quedarán definidas por la fila del nivel superior de la jerarquía y al mayor nivel de detalle o de desglose al que se llegará se conocerá como paquete de trabajo, pero no todas las fases llegarán al mismo nivel de detalle; esto con el fin de simplificar la realización y visualización de las actividades e hitos y con ello el seguimiento del cronograma.

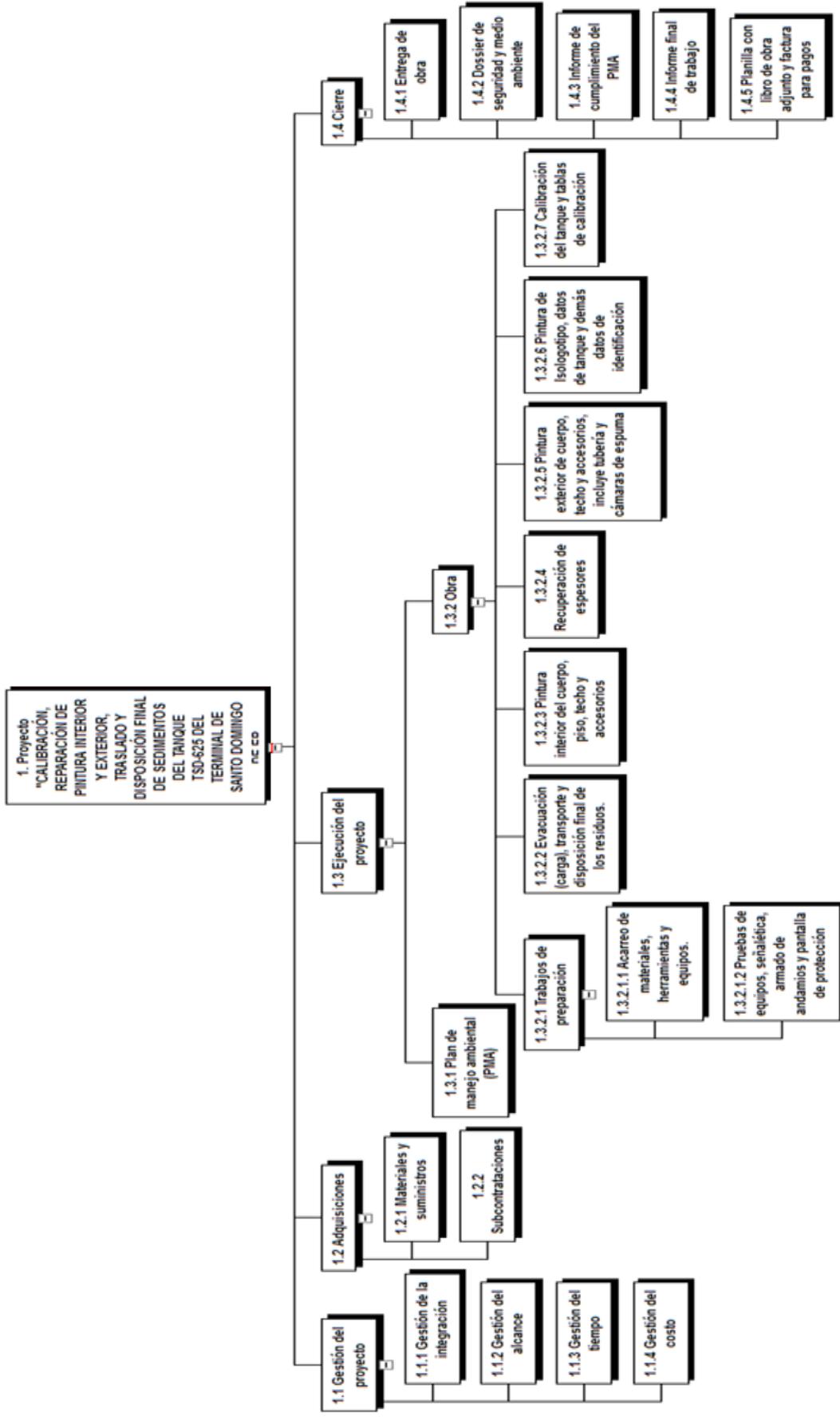


Figura 21. EDT del proyecto

4.3. Gestión del tiempo

La gestión del tiempo será sin duda una de las partes más importantes de esta aplicación de gestión por proyectos ya que en esta se definirán las actividades, hitos, sus duraciones y recursos; y en base a ello se podrá calcular posteriormente los costos de manera más detallada al contemplar cada recurso asignado por actividad.

4.3.1. Definición de las actividades.

La gran ventaja con la que se contará para la definición de actividades es haber realizado la EDT, de modo que por cada paquete de trabajo se asignará una o más actividades pretendiendo hacerlo de la forma más simplificada posible para no terminar con una gran cantidad de actividades, ya que esto complicaría y alargaría el trabajo posterior de asignación de recursos y cálculo de costos, así como la visualización y comprensión del cronograma. Con esta pauta podemos decir que la herramienta a utilizar para la definición de actividades es la descomposición en base a la EDT.

4.3.1.1. Lista de actividades.

Para la fase 1 de gestión del proyecto las actividades constituirán el desarrollo de cada una de las áreas de conocimiento que abarca esta propuesta; integración, alcance, tiempo y costos; mientras que en el alcance de las actividades se detallará los pasos que corresponden a cada una.

Las actividades de la fase 3 de ejecución se definirán en marco al cumplimiento del punto 4.3: “CARACTERÍSTICAS Y PROCESOS TÉCNICOS DE LOS TRABAJOS” del documento Términos de Referencia (Anexo 5), específicamente en base al levantamiento de procesos realizado en el Capítulo 2 donde se detallan las actividades a realizar en base al “PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIE (GRANALLADO) Y PINTURA PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE HIDROCARBUROS” del proyecto.

Otro punto a considerar es que en la fase 4 las actividades corresponderán únicamente a la elaboración de los documentos entregables más no a su entrega o aprobación, ya que en ese caso se trataría de hitos y estos se enlistarán en otra tabla.

Tabla 15.

Lista de actividades del proyecto

Fase 1: GESTIÓN DEL PROYECTO				
PAQUETE DE TRABAJO		ACTIVIDAD DEL PAQUETE DE TRABAJO		
Código EDT	Nombre	Código	Nombre	Alcance del trabajo de la actividad
1.1.1	Gestión de la integración	1.1.1.A01	Desarrollar la gestión de la integración.	Incluye: * Desarrollo del acta de constitución. * Elaboración del Registro de interesados. * Realización del procedimiento de control de cambios.
1.1.2	Gestión del alcance	1.1.2.A01	Desarrollar la gestión del alcance.	Incluye: * Documentación de requisitos. * Matriz de trazabilidad de requisitos. * Enunciado del alcance del proyecto. * EDT
1.1.3	Gestión del tiempo	1.1.3.A01	Desarrollar la gestión del tiempo.	Incluye: * Elaboración de la lista de actividades * Elaboración de la lista de hitos * Realizar el requerimiento de recursos para las actividades. * Estimar la duración de las actividades. * Elaborar el cronograma del proyecto.
1.1.4	Gestión de costos	1.1.4.A01	Desarrollar la gestión de costos	Incluye: * Realización de la estimación de costos. * Elaboración de la línea base de costos o línea base del presupuesto.
Fase 2: ADQUISICIONES				
PAQUETE DE TRABAJO		ACTIVIDAD DEL PAQUETE DE TRABAJO		
Código EDT	Nombre	Código	Nombre	Alcance del trabajo de la actividad
1.2.1	Materiales y suministros	1.2.1. A01	Solicitar cotizaciones a posibles proveedores	Cotizar materiales en base al requerimiento de recursos realizado en la gestión del tiempo (tres cotizaciones por material).
		1.2.1. A02	Evaluar la mejor oferta	Analizar ofertas en base al mejor costo, calidad de los materiales y el tiempo de entrega.
		1.2.1.A03	Colocar las órdenes de compra	Hacer el o los diferentes pedidos a los proveedores.
1.2.2	Subcontrataciones	1.2.2.A01	Evaluar los servicios o actividades a subcontratar	Se analiza cuales actividades del alcance del producto NIPSA no está en la capacidad de realizar para proceder a subcontratar.
		1.2.2.A02	Realizar el proceso de selección a candidatos	Incluye solicitar cotizaciones y evaluar la mejor oferta de acuerdo a costo, calidad y tiempo de ejecución.
		1.2.2.A03	Validar a subcontratista con EP Petroecuador	Informar por escrito a EP Petroecuador sobre la subcontratación y solicitar aprobación.

		1.2.2.A04	Colocar las órdenes de servicio	Contratar los servicios requeridos, una vez EP Petroecuador haya dado la aprobación.
Fase 3: EJECUCIÓN				
PAQUETE DE TRABAJO		ACTIVIDAD DEL PAQUETE DE TRABAJO		
Código EDT	Nombre	Código	Nombre	Alcance del trabajo de la actividad
1.3.1	Plan de manejo ambiental (PMA)	1.3.1.A01	Elaboración del Plan de manejo ambiental	El plan incluye el tratamiento de desechos, evaluación de impactos ambientales y las medidas de prevención para los trabajos a realizar. Actividad subcontratada.
1.3.2.1.1	Acarreo de materiales, herramientas y equipos	1.3.2.1.1.A01	Trasladar materiales, herramientas y equipos a obra	Transportar equipos, materiales y herramientas desde Quito hasta el sitio de trabajo en santo Domingo previo al inicio de actividades.
1.3.2.1.2	Pruebas de equipos, señalética, armado de andamios y pantalla de protección	1.3.2.1.2.A01	Instalar y probar equipos	Incluye la instalación de equipos y pruebas de funcionamiento. No aplica para los equipos de los servicios subcontratados.
		1.3.2.1.2.A02	Señalizar el área	Colocar cinta de seguridad al contorno del área de trabajo y señalética
		1.3.2.1.2.A03	Armar andamios	Armado de andamios en el exterior e interior del cuerpo del tanque
		1.3.2.1.2.A04	Armar pantalla de protección	La pantalla de protección se coloca en todo el cuerpo exterior del tanque
1.3.2.2	Evacuación (carga), transporte y disposición final de los residuos	1.3.2.2.A01	Evacuar, transportar y realizar la disposición de los residuos	Incluye la evacuación (carga y descarga posterior), el transporte y la disposición final y tratamiento de los residuos. Estas tres actividades constituirán una sola dentro del cronograma ya que son subcontratadas a una misma empresa. Su duración en el cronograma de NIPSA se limita al tiempo de la evacuación.
1.3.2.3	Pintura interior, del cuerpo, piso techo y accesorios	1.3.2.3.A01	Limpiar totalmente mediante sand blasting (metal blanco) SSPC-SP-10 con GRANALLA.	Retiro de las capas de pintura vieja y de las trazas de óxido del cuerpo interior del Tanque utilizando granalla a presión con una calidad SSPC-SP-10.
		1.3.2.3.A02	Aplicar primera capa de pintura de fondo epoxi-fenólico de 60% de sólidos en volumen, espesor seco 4 mils.	Aplicación de pintura de fondo epoxi-fenolico de 60% de sólidos en volumen en el interior del tanque con un espesor de 4 mils.
		1.3.2.3.A03	Aplicar segunda capa de pintura de acabado epoxi-fenolico de 60% de sólidos en volumen, espesor seco 4 mils.	Aplicación de pintura de acabado epoxi-fenolico de 60% de sólidos en volumen en el interior del tanque con un espesor de 4 mils.

1.3.2.4	Recuperación de espesores	1.3.2.4.A01	Recuperar espesores con masilla metálica o super metal BELZONA 1111	Aplicar la Belzona 1111 para recuperar espesores desgastados por la corrosión en el interior del tanque.
1.3.2.5	Pintura exterior del cuerpo, techo y accesorios	1.3.2.5.A01	Limpiar totalmente mediante sand blasting (metal blanco), SSPC-SP-10 con GRANALLA	Retiro de las capas de pintura vieja y de las trazas de óxido del cuerpo exterior del tanque utilizando granalla a presión con una calidad SSPC-SP-10.
		1.3.2.5.A02	Aplicar primera capa de pintura de zinc inorgánico con un mínimo 60% de sólidos en volumen espesor seco de 2,0 mil	Aplicación de una primera capa de pintura de fondo de Zinc inorgánico con un mínimo de 60% de sólidos en volumen en el cuerpo exterior del tanque con un espesor de 2 mils en seco.
		1.3.2.5.A03	Aplicar segunda capa de epoxi-poliamida, con un mínimo de 60% de sólidos de volumen, espesor seco 5 mils.	Aplicación de una segunda capa de pintura epoxi-poliamida con un mínimo de 60% de sólidos en volumen en el cuerpo exterior del tanque con un espesor de 5 mils en seco.
		1.3.2.5.A04	Aplicar tercera capa de acabado tipo poliuretano, con un mínimo del 55% de sólidos en volumen, de color plateado brillante, áspero /seco 2,0 mils.	Aplicación de una tercera capa de pintura de acabado tipo poliuretano con un mínimo de 55% de sólidos en volumen color plateado brillante en el cuerpo exterior del tanque con un espesor de 2 mils en seco
		1.3.2.5.A05	Aplicar capa de acabado tipo poliuretano, con un mínimo del 55% de sólidos en volumen, de color café brillante, áspero /seco 2,0 mils.	Aplicación de una capa de acabado tipo Poliuretano con un mínimo de 55% de sólidos en volumen color café (Cod. No.12 pantone 175 CVU según norma SH-09 y SH-10 EP Petroecuador) brillante, áspero /seco 2,0 mils en una franja de 50 cm al rededor del tanque en la parte externa superior del tanque.
		1.3.2.5.A06	Aplicar capa de acabado tipo poliuretano, con un mínimo del 55% de sólidos en volumen, de color negro brillante, áspero /seco 2,0 mils.	Aplicación de capa de acabado tipo poliuretano, con un mínimo del 55% de sólidos en volumen, de color negro (Cod. No.01 pantone negro proceso 100% según norma SH-09 y SH-10 EP Petroecuador) brillante, áspero /seco 2,0 mils. En una franja de 90 cm al rededor del tanque en la parte externa inferior del tanque.
		1.3.2.5.A07	Lavar y aplicar una capa de acabado tipo poliuretano en las escaleras, con un mínimo de 55% de sólidos en volumen, de color	Lavado químico de escaleras, lijado exterior y Aplicación de una capa de pintura de acabado tipo poliuretano, con un mínimo de 55% de sólidos en volumen, de color plateado brillante, áspero/seco 2,0 mils.

			plateado brillante, áspero/seco 2,0 mils.	
1.3.2.6	Pintura del isologotipo, datos del tanque y demás datos de identificación.	1.3.2.6.A01	Pintar el isologotipo	Pintura del Logotipo del tanque de acuerdo a las normas ISO de EP Petroecuador.
		1.3.2.6.A02	Pintar letras con nombre del tanque, código y volúmen en m3 y barriles según la norma de EP Petroecuador	Incluye letras del nombre del combustible, la cantidad que se almacena y el código del tanque de acuerdo a norma de Ep Petroecuador.
		1.3.2.6.A03	Pintar rombo NFPA	Pintura del rombo NFPA.
1.3.2.7	Calibración del tanque y tablas de calibración	1.3.2.7.A01	Calibrar tanque y elaborar tablas de calibración	Realizar la calibración volumétrica del tanque y realizar las pruebas físicas de verticalidad, concentricidad y asentamiento del tanque, para verificar el estado del tanque; con dichos registros se elaboran posteriormente las tablas de calibración. Actividad subcontratada. Dentro de la ejecución de la obra se rige al tiempo de calibración.
Fase 4: Cierre				
PAQUETE DE TRABAJO		ACTIVIDAD DEL PAQUETE DE TRABAJO		
Código EDT	Nombre	Código	Nombre	Alcance del trabajo de la actividad
1.4.1	Entrega de obra	1.4.1.A01	Realizar la inspección final del servicio (obra)	Una vez finalizado los trabajos de pintura del tanque se realiza la inspección final con el Fiscalizador y el Administrador del contrato.
1.4.2	Dossier de seguridad y medio ambiente	1.4.2.A01	Preparar dossier de seguridad y medio ambiente	Incluye todos los registros diarios de charlas de seguridad, verificación de equipos, ambiente de trabajo y registro de incidentes en caso de presentarse.
1.4.3	Informe de cumplimiento del PMA	1.4.3.A01	Preparar informe de cumplimiento del PMA	Incluye evidencias del cumplimiento de lo especificado en el PMA.
1.4.4	Informe final de trabajo	1.4.4.A01	Preparar informe final de trabajo	Incluye registros diarios de libro de obra e informes de control de calidad de los trabajos realizados.
1.4.5	Planilla y factura para pagos	1.4.5.A01	Elaborar planilla	Incluye el detalle de los valores por las actividades realizadas.
		1.4.5.A02	Elaborar factura	Se elabora la factura para el pago por parte de EP Petroecuador acorde a la planilla.

4.3.1.2. Lista de Hitos.

Antes de comenzar a enlistar los hitos es necesario tener claro que se define como hito a un evento importante que tiene un lugar en el tiempo, pero no tiene una duración definida.

En esta tabla podemos ver que el proyecto comienza con la adjudicación del contrato, esto se explica ya que según el cronograma del pliego (Ver Anexo 7) la fecha de publicación del proceso en el portal es el 30 de diciembre de 2016 y la fecha límite de recepción de la oferta técnica es el 10 de enero de 2017, es decir que solo se tienen 10 días para planear tiempos en base al plazo y costos en base a los valores pre establecidos por EP Petroecuador y en este tiempo no es posible realizar una gestión de proyectos adecuada; de manera que para realizar la oferta se hace una pre planificación en base a los datos y documentos proporcionados por EP Petroecuador y una vez se ha adjudicado el proyecto a favor de NIPSA como se dio en este caso, se procede a hacer la planificación aplicando el enfoque PMI ya que con la adjudicación del contrato el proyecto ya es casi seguro hasta la firma del contrato donde se puede decir que ya es definitivo.

El final del proyecto tiene lugar con la entrega de la planilla y la factura para el pago respectivo.

Tabla 16.

Lista de hitos del proyecto

LISTA DE HITOS	
Fecha de creación:	Fecha de actualización:
Hito	Fecha
Adjudicación del contrato a favor de NIPSA	19/01/2017
Inicio del proyecto	19/01/2017
Firma del contrato	17/02/2017
Entrega y aprobación del plan de manejo ambiental	29/03/2017
Inicio de trabajos en campo	29/03/2017

Entrega y aprobación de tablas de calibración	12/05/2017
Fin de trabajos en campo	13/05/2017
Notificación de fin de trabajos a EP Petroecuador	13/05/2017
Entrega del Dossier de seguridad y medio ambiente	15/05/2017
Entrega del informe de cumplimiento del PMA a fiscalización	15/05/2017
Entrega y aprobación de informe final de trabajo	15/05/2017
Entrega de planilla y factura para pagos	16/05/2017
Fin del proyecto	16/05/2017

4.3.2. Estimación de los recursos de las actividades.

Para estimar recursos se utilizará el juicio de expertos como parte de la técnica pues en base al conocimiento de proyectos similares realizados anteriormente se puede definir qué trabajadores y máquinas se necesitarán para cada actividad dentro del marco de lo establecido en los requisitos de la oferta respecto a personal y equipo mínimo (Ver Anexo 3).

Los materiales se definirán de acuerdo a lo especificado y detallado en el alcance de las actividades de la lista de actividades realizada y usando como herramienta la estimación paramétrica para calcular cuánto se requiere de materiales consumibles (materia prima) como la pintura o la granalla. La estimación de la pintura se hará en base a los rendimientos reales, que se calculan con el rendimiento teórico (m²/lt) de las hojas técnicas de las pinturas (Ver ANEXO 9) más el 30% que se pierde en el ambiente; y a esto para obtener la cantidad de pintura requerida se debe dividir por los m² a pintar en esa actividad, posteriormente se invierte y se obtiene la cantidad requerida en lt. (Ver Anexo 8). La fórmula queda de la siguiente manera:

$$C = (RT + (RT * 0.3)) / m^2$$

Donde:

C= cantidad de lt requerida

RT= rendimiento teórico

m²= cantidad de m² a pintar

En el caso de la granalla el rendimiento es 1 saco/3m²; a esto se multiplica por los m² necesarios a granallar (VER ANEXO 8), posteriormente se multiplica por 100 para obtener la cantidad de sacos y luego se divide para 2.2 para calcular la cantidad en kg. Ya que es posible utilizar la granalla dos veces, al total estimado se le divide para dos y así se obtiene finalmente la cantidad de granalla a comprar.

4.3.2.1. Requerimiento de recursos para las actividades.

Para el requerimiento de recursos se deberá tener en cuenta que 3 de las actividades serán subcontratadas y en la clasificación de recursos estas se colocarán en la columna de personal, pero en la estimación de costos se definirá el tipo de costo al que pertenecen, tomando en cuenta que el valor a pagar por ellas es fijo sin importar el personal ni por la maquinaria sino el total que ellos cotizaron por realizar la actividad.

Cabe recalcar que estas tres actividades se subcontratan ya que NIPSA no es especializada para llevarlas a cabo como en el caso de INCINEROX que posee la licencia y permiso ambiental además de la maquinaria requerida para el tratamiento de desechos y residuos peligrosos. El SERCOP establece que solo se puede subcontratar un porcentaje de las actividades más no todas. Las tres subcontrataciones a realizar son:

- Consultor ambiental: para la elaboración del Plan de manejo Ambiental.
- INCINEROX: para la evacuación transporte y disposición final (tratamiento) de los residuos. Incluye camión cisterna y chofer.
- VERIPET: para la calibración, pruebas físicas de concentricidad, verticalidad y asentamiento; y elaboración de tablas de calibración del tanque. Incluye topógrafo, especialista en calibración y equipo de topografía.

En la actividad de evacuación, transporte y disposición final de los residuos a cargo de INCINEROX, también se requerirá del personal del equipo del proyecto de NIPSA sobre todo de los técnicos quienes tienen que ingresar para realizar la primera evacuación del residuo interior del tanque hacia un cubeto en el exterior, luego procede el camión cisterna de INCINEROX a cargar y trasladar los residuos para su posterior tratamiento. Una vez evacuado el producto residual el

mismo personal de NIPSA debe realizar el secado del tanque utilizando aserrín para que absorba la humedad y trazas de desecho sobrante.

Tabla 17.

Requerimiento de recursos del proyecto

Fase 1. Gestión del Proyecto								
ACTIVIDAD DEL PAQUETE DE TRABAJO		Personal requerido		Materiales o consumibles requeridos			Máquinas o no consumibles requeridos	
Código	Nombre	Trabajador/es	Cantidad	Material/es	Unidad	Cantidad	Máquina/s	Cantidad
1.1.1.A01	Desarrollar la gestión de la integración.	Gerente Nipsa Director del proyecto	1 1					
1.1.2.A01	Desarrollar la gestión del alcance.	Director del proyecto	1					
1.1.3.A01	Desarrollar la gestión del tiempo.	Director del proyecto	1					
1.1.4.A01	Desarrollar la gestión de costos	Gerente Nipsa Analista de compras	1 1					
Fase 2: Adquisiciones								
ACTIVIDAD DEL PAQUETE DE TRABAJO		Personal requerido		Materiales o consumibles requeridos			Máquinas o no consumibles requeridos	
Código	Nombre	Trabajador/es	Cantidad	Material/es	Unidad	Cantidad	Máquina/s	Cantidad
1.2.1.A01	Solicitar cotizaciones a posibles proveedores	Analista compras	1					
1.2.1.A02	Evaluar la mejor oferta	Gerente Nipsa	1					
1.2.1.A03	Colocar las ordenes de compra	Analista compras	1					
1.2.2.A01	Evaluar los servicios o actividades a subcontratar	Gerente Nipsa	1					
1.2.2.A02	Realizar el proceso de selección a candidatos a subcontratación	Gerente de Nipsa	1					

1.2.2 .A03	Validar a subcontratista con EP Petroecuador	Gerente Nipsa	1					
1.2.2 .A04	Colocar las órdenes de servicio	Analista compras	1					
Fase 3: Ejecución								
ACTIVIDAD DEL PAQUETE DE TRABAJO		Personal requerido		Materiales o consumibles requeridos			Máquinas o no consumibles requeridos	
Código	Nombre	Trabajador/es	Cantidad	Material/es	Unidad	Cantidad	Máquina/s	Cantidad
1.3.1 .A01	Elaboración del Plan de manejo ambiental	Consultor Ambiental	1					
1.3.2 .1.1 A01	Trasladar materiales, herramientas y equipos a obra	Residente de Obra	1				Plataformas Contenedor 40ft^3 Contenedor 20ft^3	2 2 1
1.3.2 .1.2. A01	Instalar y probar equipos	Residente de Obra Técnicos	1 4	Diesel	galones	15		
1.3.2 .1.2. A02	Señalizar el área	Técnicos	2	Cinta de seguridad	Rollo	2		
1.3.2 .1.2. A03	Amar andamios	Técnicos	7				Modulos de andamio	120
1.3.2 .1.2. A04	Amar pantalla de protección	Técnicos	7	Lona de yute	Rollo	2		
1.3.2 .2.A 01	Evacuar, transportar y realizar la disposición de los residuos	Técnicos Ing. Seguridad y salud	1 1 1	Aserrin	sacos	10		
1.3.2 .3.A 01	Limpiar totalmente mediante sand blasting (metal blanco) SSPC-SP-10 con GRANALLA.	Ingeniero residente, Ingeniero seguridad, Ingeniero control cal. Técnicos	1 1 1 7	Granalla	kg	9500	Compresores 750 cfm Tolvas de Granalla, Mangueras	1 un 2 un 2 sets
1.3.2 .3.A 02	Aplicar primera capa de pintura de fondo epoxi-fenolico de 60% de sólidos en volumen,	Ingeniero residente, Ingeniero seguridad, Ingeniero control cal. Técnicos	1 1 1 7	Pintura Epoxico Fenolico Hempel 85671	litros	240	Compresores 185 cfm Equipos de pintura Mangueras	1 un 2 un 2 sets

	espesor seco 4 mils.							
1.3.2 .3.A 03	Aplicar segunda capa de pintura de acabado epoxi-fenolico de 60% de sólidos en volumen, espesor seco 4 mils.	Ingeniero residente, Ingeniero seguridad, Ingeniero control cal. Técnicos	1 1 1 7	Pintura Epoxico Fenolico Hempel 85671	litros	240	Compresores 185 cfm Equipos de pintura Mangueras	1 un 2 un 2 sets
1.3.2 .4.A 01	Recuperar espesores con masilla metalica o super metal BELZONA 1111	Ingeniero residente, Ingeniero seguridad, Ingeniero control cal. Técnicos	1 1 1 7	Belzona 1111	Kg	50	Espatulas 1 1/2"	10
1.3.2 .5.A 01	Limpiar totalmente mediante sand blasting (metal blanco), SSPC-SP-10 con GRANALLA	Ingeniero residente, Ingeniero seguridad, Ingeniero control cal. Técnicos	1 1 1 7	Granalla	kg	8500	Compresores 750 cfm Tolvas de Granlla, Mangueras	1 un 2 un 2 sets
1.3.2 .5.A 02	Aplicar primera capa de pintura de zinc inorgánico con un mínimo 60% de sólidos en volumen espesor seco de 2,0 mil	Ingeniero residente, Ingeniero seguridad, Ingeniero control cal. Técnicos	1 1 1 7	Pintura Zinc Inorganico Hempel Galvosil 15670	litros	190	Compresores 185 cfm Equipos de pintura Mangueras	1 un 2 un 2 sets
1.3.2 .5.A 03	Aplicar segunda capa de epoxi- poliamida, con un mínimo de 60% de sólidos de volumen, espesor seco 5 mils.	Ingeniero residente, Ingeniero seguridad, Ingeniero control cal. Técnicos	1 1 1 7	Pintura Epoxico Poliamida Hempel 45881	litros	220	Compresores 185 cfm Equipos de pintura Mangueras	1 un 2 un 2 sets
1.3.2 .5.A 04	Aplicar tercera capa de acabado tipo poliuretano, con un mínimo del 55% de sólidos en volumen, de color plateado	Ingeniero residente, Ingeniero seguridad, Ingeniero control cal. Técnicos	1 1 1 7	Pintura Poliurethano Hemphatane 55210	litros	160, 5	Compresores 185 cfm Equipos de pintura Mangueras	1 un 2 un 2 sets

	brillante, áspero /seco 2,0 mils.							
1.3.2 .5.A 05	Aplicar capa de acabado tipo poliuretano, con un mínimo del 55% de sólidos en volumen, de color café brillante, áspero /seco 2,0 mils.	Ingeniero seguridad, Ingeniero control cal. Técnicos	1 1 2	Pintura Poliurethano Hemphatane 55210	litros	2,5	Compresores 185 cfm Equipos de pintura Mangueras	1 un 1 un 1 sets
1.3.2 .5.A 06	Aplicar capa de acabado tipo poliuretano, con un mínimo del 55% de sólidos en volumen, de color negro brillante, áspero /seco 2,0 mils.	Ingeniero seguridad, Ingeniero control cal. Técnicos	1 1 2	Pintura Poliurethano Hemphatane 55210	litros	5	Compresores 185 cfm Equipos de pintura Mangueras	1 un 1 un 1 sets
1.3.2 .5.A 07	Lavar y aplicar una capa de acabado tipo poliuretano en las escaleras, con un mínimo de 55% de sólidos en volumen, de color plateado brillante, áspero/seco 2,0 mils.	Ingeniero seguridad, Ingeniero control cal. Técnicos	1 1 2	Pintura Poliurethano Hemphatane 55210	litros	6	Compresores 185 cfm Equipos de pintura Mangueras	1 un 1 un 1 sets
1.3.2 .6.A 01	Pintar el isologotipo	Ingeniero control cal. Técnicos	1 2	Pintura Poliurethano Hemphatane 55210	litros	2	Rodillo para pintar, pinceles	2 un 2 un
1.3.2 .6.A 02	Pintar letras con nombre del tanque, código y volumen en m3 y barriles según la norma de EP Petroecuador	Ingeniero control cal. Técnicos	1 2	Pintura Poliurethano Hemphatane 55210	litros	2	Rodillo para pintar, pinceles	2 un 2 un

1.3.2 .6.A 03	Pintar rombo NFFPA	Ingeniero control cal. Técnicos	1 2	Pintura Poliurethano Hemphatane 55210	litros	2	Rodillo para pintar, pinceles	2 un 2 un
1.3.2 .7.A 01	Calibrar tanque y elaboracion de las tablas calibracion							
Fase 4. Cierre								
ACTIVIDAD DEL PAQUETE DE TRABAJO		Personal requerido		Materiales o consumibles requeridos			Máquinas o no consumibles requeridos	
Código	Nombre	Trabajador/es	Cantidad	Material/es	Unidad	Cantidad	Máquina/s	Cantidad
1.4.1 .A01	Realizar la Inspeccion final del servicio (obra)	Residente de obra	1					
1.4.2 .A01	Elaborar dossier de seguridad y medio ambiente	Ingeniero de Seguridad Industrial	1					
1.4.3 .A01	Elaborar informe de cumplimiento del PMA	Ingeniero de Seguridad Industrial	1					
1.4.4 .A01	Elaborar informe final de trabajo	Residente de obra	1					
1.4.5 .A01	Elaborar planilla	Residente de obra	1					
1.4.5 .A02	Elaborar factura	Residente de obra	1					

La tabla realizada nos sirve para ver la necesidad de recursos por actividad, pero no significa que se deba adquirir uno a uno ya que habrá personal que pueda realizar varias actividades al igual que máquinas con las que se pueda trabajar una vez acabada la actividad anterior o simultáneamente, o en el caso de consumibles como los tipos de pintura se sumará cuanto se requiere en total por cada una. Para poder ver con exactitud el total de recursos que se requiere, se procede a resumir en base a los 3 tipos de recursos planteados y sin tomar en cuenta las 3 subcontrataciones que también serán necesarias pero que ya se detallaron anteriormente:

- **Personal (Mano de obra en campo y personal administrativo)**
 - Gerente de NIPSA
 - Analista de compras
 - Ingeniero residente de obra (director del proyecto)
 - Ingeniero de control de calidad
 - Ingeniero de seguridad industrial
 - 7 técnicos: se divide en 3 granalladores/pintores y 4 auxiliares.
 - Asistente de logística: no consta en la hoja de recursos ya que no es requerido en una actividad específica, pero es necesario para brindar soporte al grupo en asuntos de movilización y la compra y abastecimiento de materiales en la obra.

- **Materiales o consumibles (Materia prima)**
 - 15 galones de Diesel
 - 10 sacos de aserrín
 - 50kg de belzona 1111
 - 18000 kg de granalla
 - 480 lt de pintura Epóxico Fenólico Hempel 85671
 - 190 lt de Pintura Zinc Inorgánico Hempel Galvosil 15670
 - 220 lt de Pintura Epóxico Poliamida Hempel 45881
 - 180 lt de Pintura Poliurethano Hemphatane 55210
 - 2 cintas de seguridad
 - 2 lonas de yute
 - 10 espátulas 1 1/2"
 - 2 rodillos para pintar
 - 2 pinceles

- **Máquinas o no consumibles requeridos**
 - 2 plataformas: Deberán alquilarse para el traslado de los materiales y maquinaria a obra ya que NIPSA no cuenta con ellas.
 - 2 contenedores de 40ft³
 - 2 contenedores de 20ft³

- 1 compresor de 750 cfm
- 1 compresor de 185 cfm
- 80 módulos de andamio: Deberán alquilarse ya que NIPSA no cuenta con estos.
- 2 tolvas de granalla
- 2 sets de manguera para granallado
- 2 set de mangueras para pintura
- 2 equipos de pintura neumáticos

4.3.3. Estimación de la duración de las actividades.

Para la estimación de las actividades se utilizará como herramienta la estimación análoga ya que se hará tomando en cuenta las duraciones de actividades en proyectos similares anteriores y a la vez se tendrá en cuenta la restricción del plazo de los 46 días calendario limitando la estimación de las duraciones a lo estrictamente necesario.

4.3.3.1. Estimaciones de la duración de las actividades.

El método para encontrar una duración más aproximada a lo real será el análisis PERT, este consiste en analizar la duración de la actividad desde tres escenarios: optimista, más probable y pesimista para obtener el tiempo PERT que es como una media de los tres tiempos pero que le proporciona mayor peso a la duración más probable.

Suponiendo que el escenario pesimista contempla que se presenten los riesgos descritos en el acta de constitución como por ejemplo la presencia de lluvias en días de ejecución, del lado optimista sería lo contrario y en el escenario más probable se considerará cuanto llueve actualmente en la zona y que probabilidad habría de que ocurriera en esos días.

La fórmula del tiempo PERT es:

$$\text{PERT} = \frac{d_o + 4d_{mp} + d_p}{6}$$

Figura 22. Fórmula del tiempo PERT

Donde:

do: duración optimista

dmp: duración más probable

dp: duración pesimista

Se calcula también la desviación estándar y la varianza. La desviación estándar indica cuan dispersos están los datos de su media o sea si hay una gran diferencia entre los 3 valores de las duraciones obtendremos un valor alto en la desviación estándar. Mientras que la varianza, la cual está directamente ligada a la desviación estándar, será el valor que nos indicará si una actividad podría variar demasiado en su duración, es decir aquellas actividades donde el valor de la varianza sobrepase a 1 serán aquellas en las que se deberá establecer mayor control durante la ejecución ya que su variabilidad es alta. Sus fórmulas son:

$$DS = \frac{dp - do}{6}$$

Figura 23. Fórmula de la desviación estándar

Donde:

DS: desviación estándar

$$V = (DS)^2$$

Figura 24. Fórmula de la varianza

Donde:

V: Varianza

Tabla 18.

Estimación de la duración de las actividades

Fase 1: Gestión del proyecto							
Código	Nombre	Duración optimista	Duración + probable	Duración pesimista	PERT	Desviación Estándar	Varianza
1.1.1.A01	Desarrollar la gestión de la integración.	3	4	7	4,33	0,67	0,44
1.1.2.A01	Desarrollar la gestión del alcance.	5	7	9	7,00	0,67	0,44
1.1.3.A01	Desarrollar la gestión del tiempo.	7	10	14	10,17	1,17	1,36
1.1.4.A01	Desarrollar la gestión de costos	5	7	10	7,17	0,83	0,69
Fase 2: Adquisiciones							
Código	Nombre	Duración optimista	Duración + probable	Duración pesimista	PERT	Desviación Estándar	Varianza
1.2.1. A01	Solicitar cotizaciones a posibles proveedores	2	3	5	3,17	0,50	0,25
1.2.1. A02	Evaluar la mejor oferta	2	2	3	2,17	0,17	0,03
1.2.1.A03	Colocar las órdenes de compra	1	2	3	2,00	0,33	0,11
1.2.2.A01	Evaluar los servicios o actividades a subcontratar	1	1	3	1,33	0,33	0,11
1.2.2.A02	Realizar el proceso de selección a candidatos	2	3	5	3,17	0,50	0,25
1.2.2.A03	Validar a subcontratista con EP Petroecuador	2	3	5	3,17	0,50	0,25
1.2.2.A04	Colocar las órdenes de servicio	2	2	3	2,17	0,17	0,03
Fase 3: Ejecución							
Código	Nombre	Duración optimista	Duración + probable	Duración pesimista	PERT	Desviación Estándar	Varianza
1.3.1.A01	Elaboración del Plan de manejo ambiental	3	5	8	5,17	0,83	0,69
1.3.2.1.1A01	Trasladar materiales, herramientas y equipos a obra	2	2	4	2,33	0,33	0,11
1.3.2.1.2.A01	Instalar y probar equipos	1	1	3	1,33	0,33	0,11
1.3.2.1.2.A02	Señalizar el área	0,5	0,5	2	0,75	0,25	0,06
1.3.2.1.2.A03	Armar andamios	3	3	7	3,67	0,67	0,44
1.3.2.1.2.A04	Armar pantalla de protección	0,5	1	2	1,08	0,25	0,06

1.3.2.2.A01	Evacuar, transportar y realizar la disposición de los residuos	1	2	3	2,00	0,33	0,11
1.3.2.3.A01	Limpiar totalmente mediante sand blasting (metal blanco) SSPC-SP-10 con GRANALLA.	7	9	11	9,00	0,67	0,44
1.3.2.3.A02	Aplicar primera capa de pintura de fondo epoxi-fenólico de 60% de sólidos en volumen, espesor seco 4 mils.	7	9	11	9,00	0,67	0,44
1.3.2.3.A03	Aplicar segunda capa de pintura de acabado epoxi-fenólico de 60% de sólidos en volumen, espesor seco 4 mils.	1,5	2	3	2,08	0,25	0,06
1.3.2.4.A01	Recuperar espesores con masilla metálica o super metal BELZONA 1111	4	6	7	5,83	0,50	0,25
1.3.2.5.A01	Limpiar totalmente mediante sand blasting (metal blanco), SSPC-SP-10 con GRANALLA	7	10	12	9,83	0,83	0,69
1.3.2.5.A02	Aplicar primera capa de pintura de zinc inorgánico con un mínimo 60% de sólidos en volumen espesor seco de 2,0 mil	7	10	12	9,83	0,83	0,69
1.3.2.5.A03	Aplicar segunda capa de epoxi-poliamida, con un mínimo de 60% de sólidos de volumen, espesor seco 5 mils.	1	2	3	2,00	0,33	0,11
1.3.2.5.A04	Aplicar tercera capa de acabado tipo poliuretano, con un mínimo del 55% de sólidos en volumen, de color plateado brillante, áspero /seco 2,0 mils.	1	2	3	2,00	0,33	0,11
1.3.2.5.A05	Aplicar capa de acabado tipo poliuretano, con un mínimo del 55% de sólidos en volumen, de color café brillante, áspero /seco 2,0 mils.	1	2	3	2,00	0,33	0,11
1.3.2.5.A06	Aplicar capa de acabado tipo poliuretano, con un mínimo del 55% de sólidos en volumen, de color negro brillante, áspero /seco 2,0 mils.	1	2	3	2,00	0,33	0,11

1.3.2.5.A07	Lavar y aplicar una capa de acabado tipo poliuretano en las escaleras, con un mínimo de 55% de sólidos en volumen, de color plateado brillante, áspero/seco 2,0 mils.	2,5	3	4	3,08	0,25	0,06
1.3.2.6.A01	Pintar el isologotipo	0,5	1	1,5	1,00	0,17	0,03
1.3.2.6.A02	Pintar letras con nombre del tanque, código y volumen en m3 y barriles según la norma de EP Petroecuador	0,5	1	1,5	1,00	0,17	0,03
1.3.2.6.A03	Pintar rombo NFPA	0,5	1	1,5	1,00	0,17	0,03
1.3.2.7.A01	Calibrar tanque	1	2	3	2,00	0,33	0,11
Fase 4: Cierre							
Código	Nombre	Duración optimista	Duración + probable	Duración pesimista	PERT	Desviación Estándar	Varianza
1.4.1.A01	Realizar la inspección final del servicio (obra)	0,5	1	1,5	1,00	0,17	0,03
1.4.2.A01	Preparar dossier de seguridad y medio ambiente	0,5	1	2	1,08	0,25	0,06
1.4.3.A01	Preparar informe de cumplimiento del PMA	0,5	1	1	0,92	0,08	0,01
1.4.4.A01	Preparar informe final de trabajo	0,5	1	1,5	1,00	0,17	0,03
1.4.5.A01	Elaborar planilla	0,5	1	1,5	1,00	0,17	0,03
1.4.5.A02	Elaborar factura	0,5	0,5	1	0,58	0,08	0,01

4.3.4. Desarrollo del cronograma.

Para el desarrollo del cronograma se utilizará la herramienta de programación Project, este software sofisticado ha sido diseñado para facilitar el desarrollo del Diagrama de Gantt. Las actividades se insertarán en base a la EDT creada y al desglose de realizado en la lista de actividades, mientras que las duraciones se colocarán de acuerdo a la duración PERT estimada anteriormente para cada una de ellas y se añadió también los hitos que se presentan en el proyecto.

4.3.4.1. Cronograma del proyecto.

El siguiente cronograma se elaboró tomando en cuenta la jornada semanal de lunes a sábado, es decir en los valores obtenidos en la columna duración están

contabilizados los días de trabajo más no días calendario, pues no se tomó en cuenta a los domingos ya que estos son de descanso.

El proyecto inicia con la adjudicación del contrato el jueves 19 de enero y según lo obtenido por el desarrollo del diagrama de Gantt tiene como fecha de finalización al martes 16 de mayo de 2017, un total de 97 días de trabajo.

El orden en que se colocó las actividades se rige a la EDT del proyecto, pero la secuenciación se realizó por medio de la vinculación entre estas. A continuación, se describirán los resultados obtenidos y los criterios que se utilizaron para la secuenciación de las actividades.

Nota: para identificar las actividades mencionadas se colocará entre paréntesis el número de la fila.

- Fase 1. Gestión del proyecto (4)
Se obtuvo 28 días de trabajo de duración y comienza con la gestión del alcance (7) seguida por la gestión del tiempo (9) posteriormente la gestión de costos (11) y por último la gestión de la integración (5) con el fin de consolidar la información en el acta de constitución desarrollada en esta última.
- Fase 2. Adquisiciones (14)
Se obtuvo 12 días de trabajo, las actividades tanto para los materiales y suministros como para las subcontrataciones: las actividades de cotizar, evaluar ofertas, evaluar servicios a subcontratar y seleccionar candidatos (16,17,20,21) e incluso la validación del proveedor seleccionado con EP Petroecuador (22); se realizan consecutivamente la una de la otra pero todas ellas a la par de la gestión de costos (11), esto se justifica porque intentando optimizar el tiempo se intenta dejar todo a punto para que una vez firmado el contrato se realicen inmediatamente las compras y las contrataciones (18 y 23).
- Fase 3. Ejecución (24)
Se obtuvo 67 días de trabajo como su duración y comienza con la elaboración del PMA (26) el miércoles 22 de febrero para luego de

correcciones realizar su entrega final el miércoles 29 de marzo día que coincide con el inicio de trabajos en campo y a tiempo según lo establecido en los términos de referencia. El inicio de trabajos en campo está marcado por el comienzo de la actividad de evacuación, transporte y disposición final de residuos (39).

Una restricción importante es que el acarreo de materiales y equipos (30) no debe constar dentro del plazo de 46 días calendario de realización del servicio, por ello este plazo se empieza a contar con el inicio de la actividad (39) es decir con el inicio de los trabajos en campo.

Algunas actividades de la ejecución requerirán ser programadas simultáneamente como en el caso de la actividad de granallado interior (41) y la aplicación de la primera capa de pintura del cuerpo interior (42); del mismo modo el granallado exterior (47) y la aplicación de la primera capa de pintura del cuerpo exterior (48); esto se debe a que una vez se granalle se debe aplicar la primera capa de pintura enseguida ya que si no se oxida y se necesitaría un retrabajo.

Por otro lado, algunas actividades se programarán simultáneamente a fin de asegurar el máximo aprovechamiento del personal y la optimización del tiempo, como en el caso de la pintura del rombo NFPA (58) que pueden realizar algunos técnicos, mientras el resto pinta el isologotipo (56). O en el caso de la calibración del tanque (60) que no interfiere con el lavado y pintura de las escaleras (53), a más de ser realizada por personal subcontratado, pero que finalmente se puede realizar a la vez.

Se planea que el fin de los trabajos en campo se dé con la finalización de la pintura de las letras del tanque (56) el sábado 13 de mayo.

- Fase 4. Cierre (62)

Suma dos días más de trabajo al proyecto y comienza con el fin de la fase de ejecución. En esta fase de cierre se define la finalización del proyecto con la entrega de la planilla y factura para pagos (78) el martes 16 de mayo de 2017.

Estos 2 días solo requerirán la preparación de documentos entregables y su entrega, por ello no se tomarán en cuenta para el cálculo del pago de los trabajadores.

El requisito del plazo de los 46 días calendario para la ejecución del servicio se logró en este cronograma desarrollado en Project ya que desde el inicio de los trabajos en campo hasta la última actividad en campo que fue la de pintura de las letras del tanque (56) se suman 39 días de trabajo que agregando los domingos faltantes suman 46 días. EP Petroecuador pide como requisito el cumplimiento de esto y un diagrama de Gantt que lo pruebe, la ventaja de este cronograma realizado en Project es que sirve para cumplir este requisito y a la vez para que NIPSA pueda planificar y controlar los tiempos en todas las fases que abarca el proyecto, no solo la ejecución.

También en el cronograma desarrollado podemos observar en rojo aquellas actividades que conforman la ruta crítica, esto significa aquellas que no se pueden retrasar ya que alargarían el tiempo del proyecto. Y podemos ver en el que hasta la elaboración del plan de manejo ambiental ninguna tarea se ha marcado de color rojo; esto quiere decir que estas tareas poseen holgura. La holgura es un atributo de una actividad que se puede retrasar sin ocasionar un alargamiento en el tiempo total del proyecto. Cabe mencionar que esto se da porque el tiempo de inicio de trabajos es muy distante de las actividades anteriores y este inicio de trabajos se rige a la fecha que EP Petroecuador ha definido para la liberación del tanque y su entrega a NIPSA para que lleve a cabo el servicio acordado.

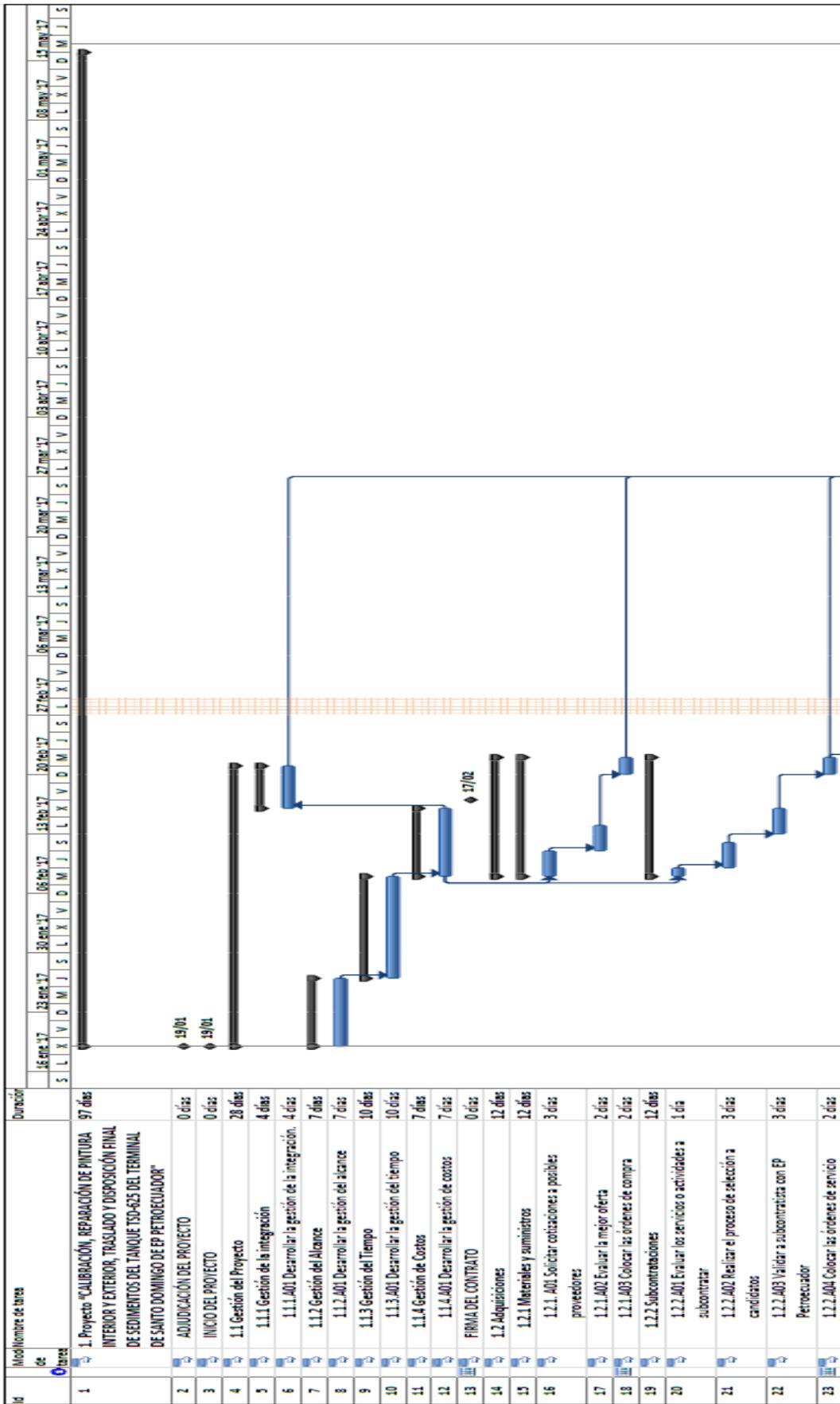


Figura 25. Cronograma planificado (1/4)

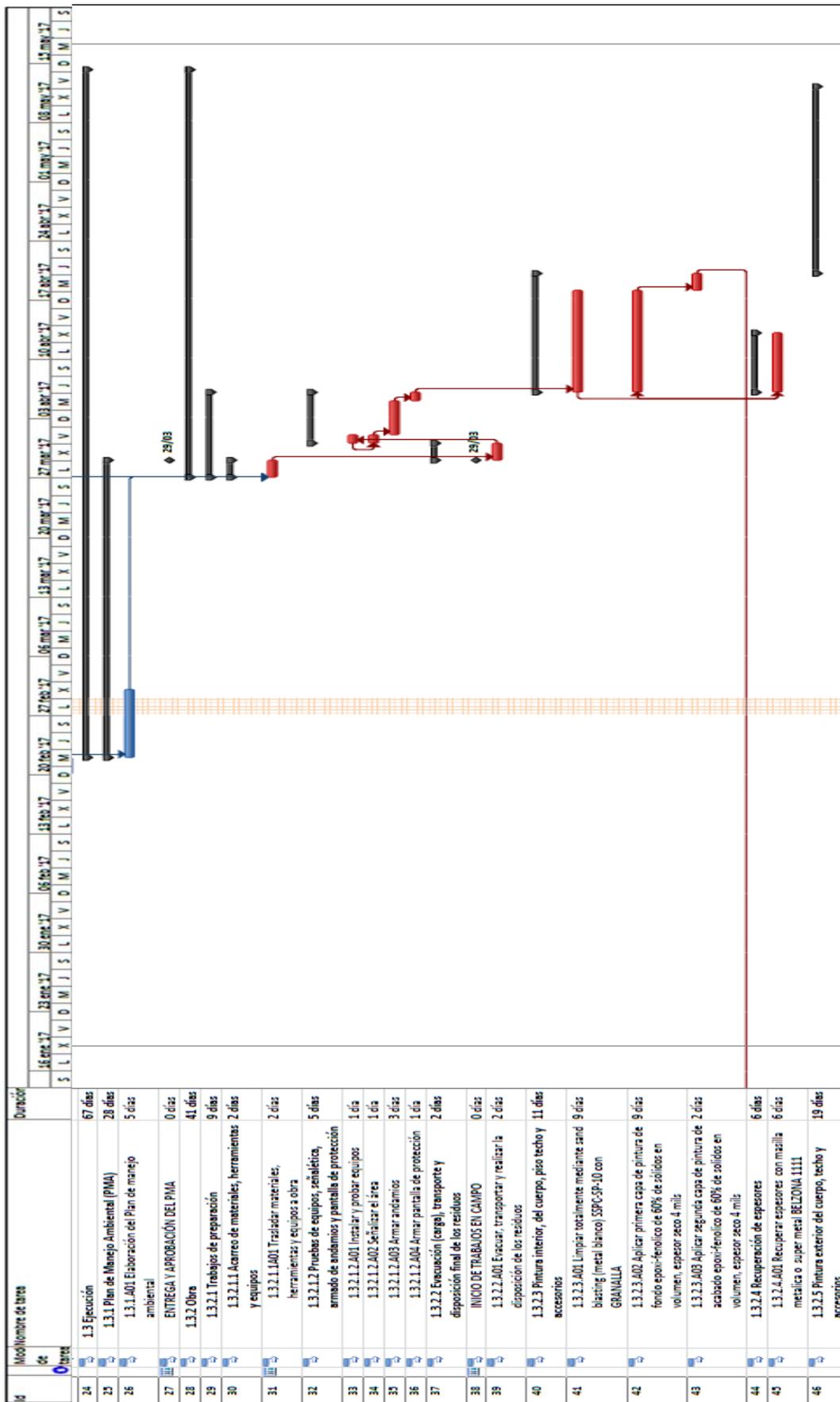


Figura 26. Cronograma planificado (2/4)

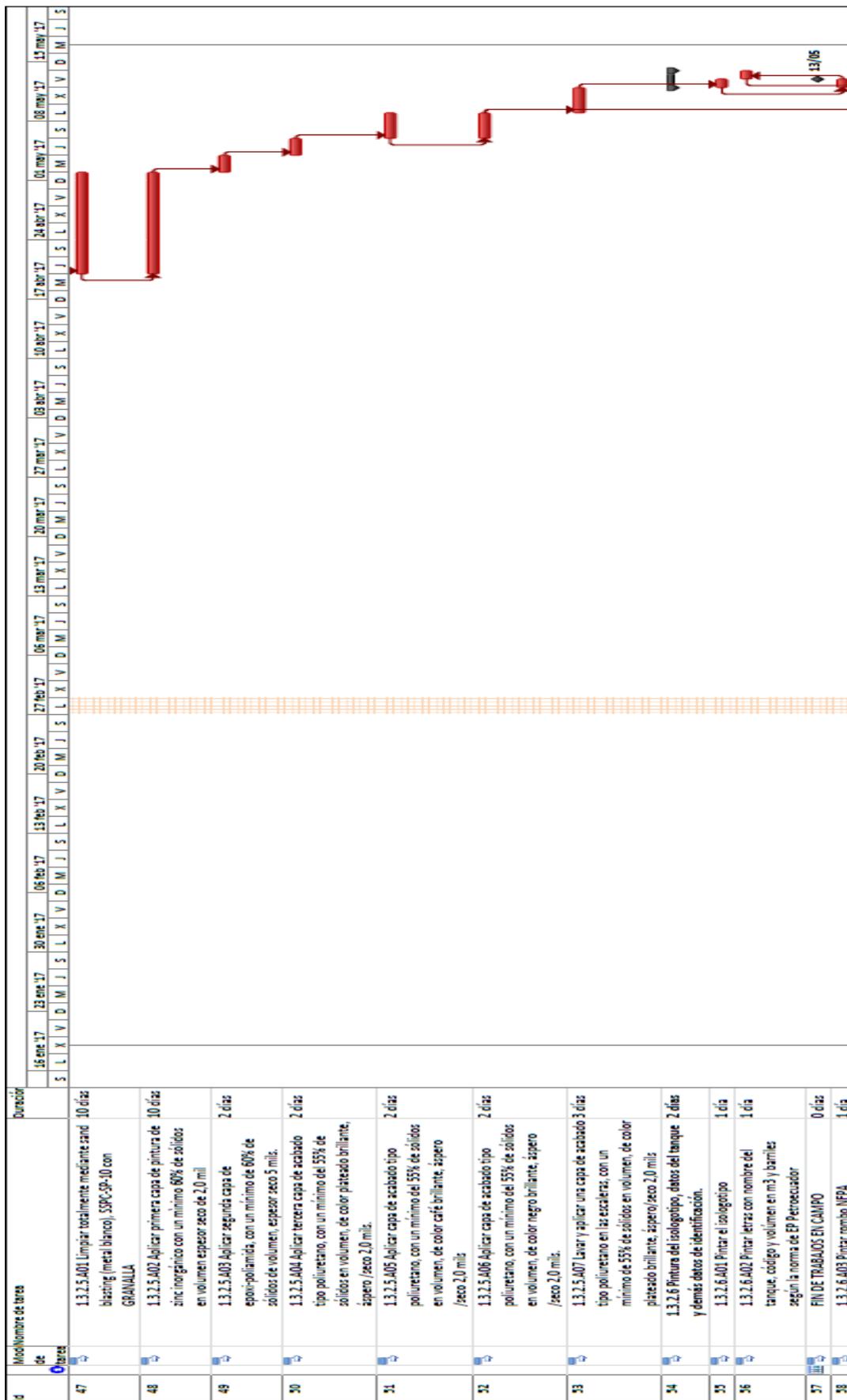


Figura 27. Cronograma planificado (3/4)

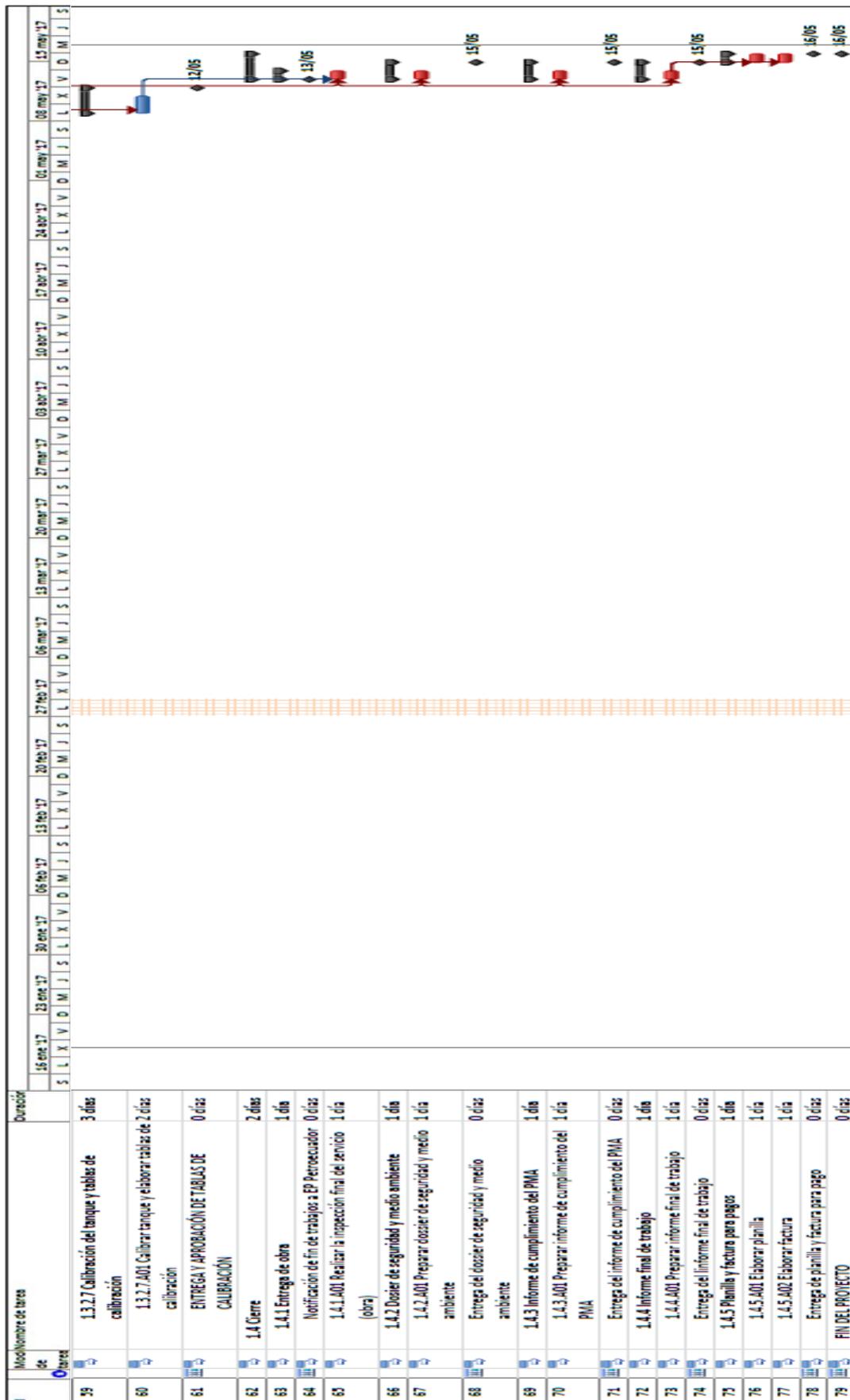


Figura 28. Cronograma planificado (4/4)

4.4. Gestión de costos

4.4.1. Estimación de costos.

Para la siguiente estimación de costos se utilizarán datos de precios de las cotizaciones pedidas y en base al resumen del requerimiento de recursos y sus cantidades realizado por actividad. A más de ello nos puede servir la técnica de estimación análoga para aquellos costos de los que no se tenga una cotización actual, pero se puede tomar los datos de proyectos similares anteriores acerca del mantenimiento de tanques de combustible.

Los días de trabajo para calcular los costos del personal, se tomarán de lo calculado en el cronograma realizado en Project.

La estimación de costos se realizará para determinar el presupuesto necesario para el proyecto y calcular la utilidad que se pronostica obtener. Se clasificará a los recursos de acuerdo a su tipo de costo o gasto.

Nota: Todos los valores de costos y gastos utilizados para la estimación de costos no contemplan el valor del IVA.

4.4.1.1. Estimación de costos de las actividades.

1) Costos de Producción

Son aquellos que nos permiten mantener la operación, en este caso nos permiten realizar la ejecución de lo acordado en el proyecto. Se dividen en costos directos e indirectos.

- **Costos directos**

Son aquellos relacionados directamente a la realización de los trabajos que nos permiten ejecutar el servicio o producto, es decir tienen que ver con hacer actividades como la pintura o el granallado o la recuperación de espesores. Abarcan los materiales directos y la mano de obra directa y en este caso las subcontrataciones ya que estas son necesarias para realizar actividades directamente ligadas a obtener el producto esperado.

- **MATERIALES DIRECTOS**

Estos son aquellos que servirán como materia prima para realizar la obra. El costo total se obtendrá mediante la multiplicación de la cantidad total del material requerida por el valor cotizado del costo del mismo.

Proyecto: "CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"

Costos de Producción

Costos Directos

Materiales Directos

Item	Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Valor (\$ / unidad de medida)	Costo total
1	Aserrin	10	Sacos	\$ 3,00	\$ 30,00
2	Belzona 1111	50	kg	\$ 75,00	\$ 3 750,00
3	Granalla	18000	kg	\$ 0,30	\$ 5 400,00
4	Pintura Epoxico Fenolico Hempel 85671	480	lt	\$ 14,50	\$ 6 960,00
5	Pintura Zinc Inorganico Hempel Galvosil 15670	190	lt	\$ 32,50	\$ 6 175,00
6	Pintura Epoxico Poliamida Hempel 45881	220	lt	\$ 10,45	\$ 2 299,00
7	Pintura Poliurethano Hemphatane 55210	180	lt	\$ 13,00	\$ 2 340,00
Total Materiales Directos					\$ 26 954,00

Figura 29. Estimación de costos de materiales directos

- **MANO DE OBRA DIRECTA**

En ella solo se tomará en cuenta al personal que realiza los trabajos en campo, al cual se le asignará el número de días de trabajo de la fase de ejecución exceptuando la actividad de acarreo de materiales y equipos al lugar de trabajo en lo cual no participan y la elaboración del PMA, actividad de la que tampoco forman parte. El ingeniero residente de obra quien también figura como director del proyecto tendrá una mayor asignación en el número de días ya que intervendrá en la fase de gestión del proyecto y en la de ejecución en la cual si participa en la movilización de los materiales y equipos, pero al igual que el resto de la tabla tampoco en la elaboración del PMA. Esto nos indica que el pago se realizará por fase más no por actividad realizada, ya que, aunque cada actividad tenga requerimiento de personal diferente, se considera que el personal permanece en Santo Domingo y debe estar todos los días en el lugar de trabajo para hacer las actividades que le corresponda o estar disponible para apoyar en aquellas que se le requiera

en caso de desocuparse antes de tiempo o estar libre. De la misma forma sucederá con el personal administrativo y mano de obra indirecta.

De manera que el costo total se definirá multiplicando el costo/hora por el total de días laborados y por el 9 que corresponde al número de horas de trabajo al día. Para este proyecto, se contemplarán dos jornadas de trabajo en el día, de 7:00am a 12:00pm y de 13:00pm a 17:00pm.

Proyecto: "CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"

Costos de Producción

Costos Directos

Mano de Obra Directa

Item	Descripción	Valor (\$/h)	Días Laborados	Costo total
1	INGENIERO RESIDENTE DE OBRA (Director del proyecto)	\$ 9,00	67	\$ 5 427,00
2	INGENIERO CONTROL DE CALIDAD	\$ 8,00	39	\$ 2 808,00
3	INGENIERO SEGURIDAD INDUSTRIAL	\$ 6,00	39	\$ 2 106,00
4	GRANALLADOR/PINTOR 1	\$ 8,80	39	\$ 3 088,80
5	GRANALLADOR/PINTOR 2	\$ 8,80	39	\$ 3 088,80
6	GRANALLADOR/PINTOR 3	\$ 8,80	39	\$ 3 088,80
7	AUXILIAR No. 1	\$ 3,30	39	\$ 1 158,30
8	AUXILIAR No. 2	\$ 3,30	39	\$ 1 158,30
9	AUXILIAR No. 3	\$ 3,30	39	\$ 1 158,30
10	AUXILIAR No. 4	\$ 3,30	39	\$ 1 158,30
Total Mano de Obra Directa				\$ 24 240,60

Figura 30. Estimación de costos de mano de obra directa

- **SUBCONTRATACIONES**

El valor de costo total de las subcontrataciones es un valor fijo establecido por la empresa en base a la actividad que van a realizar. Estos valores se colocan en costo total y provienen de las cotizaciones facilitadas por los mismos sobre todo de proyectos similares en los que ya se ha trabajado con estos.

Proyecto: "CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"		
Costos de Producción		
Costos Directos		
Subcontrataciones		
Item	Días Laborados	Costo total
1	CONSULTOR AMBIENTAL	\$ 915,00
2	INCINEROX	\$ 4.826,00
3	VERIPET	\$ 3.150,00
Total Subcontrataciones		\$ 8 891,00

Figura 31. Estimación de costos de subcontrataciones

- **Costos indirectos**

Son aquellos relacionados indirectamente a la realización de los trabajos que nos permiten ejecutar el servicio o producto, es decir nos permiten realizar los trabajos, pero no influyen de la misma manera que los que conforman los costos directos. Abarcan los materiales indirectos, mano de obra indirecta y el alquiler de maquinaria.

- **MATERIALES INDIRECTOS**

Estos son aquellos que nos permiten realizar el trabajo, pero no son consumibles sino más bien herramientas para realizar el trabajo, a excepción del Diesel que es un consumible, pero se considera material indirecto pues servirá para abastecer a las máquinas que realizarán el trabajo. El costo total se obtendrá mediante la multiplicación de la cantidad total del material requerida por el valor cotizado del costo del mismo.

Proyecto: "CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"

Costos de Producción

Costos Indirectos

Materiales Indirectos

Item	Descripción	Cantidad	Unidad de medida	Valor (\$ / unidad de medida)	Costo total
1	Diesel	15	Galones	\$ 1,45	\$ 21,75
2	Cinta de seguridad	2	Rollos	\$ 6,00	\$ 12,00
3	Lona de yute	2	Rollos	\$ 95,00	\$ 190,00
4	Espatulas 1 1/2"	10	Unidad	\$ 2,00	\$ 20,00
5	Rodillo para pintar	2	Unidad	\$ 3,00	\$ 6,00
6	Pinceles	2	Unidad	\$ 0,50	\$ 1,00
Total Materiales Indirectos					\$ 250,75

Figura 32. Estimación de costos de materiales indirectos

- **MANO DE OBRA INDIRECTA**

En ella se tomará en cuenta aquellos que se requieren para el trabajo en campo, pero que no realizan actividades directas para la realización de la obra, como en este caso que se contará con una persona para el apoyo de la logística esto es: compra de materiales, apoyo como chofer para movilización, apoyo en la alimentación y demás actividades de este tipo. Los días de trabajo que se le asignarán corresponden al igual que a la mano de obra directa, exceptuando al residente de obra, a el número de días de trabajo de la fase de ejecución sin contar los días de acarreo de materiales y equipos al lugar de trabajo y la elaboración del PMA.

El costo total igualmente se definirá multiplicando el costo/hora por el total de días laborados y por las 9 horas de trabajo diario.

Proyecto: "CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"

Costos de Producción

Costos Indirectos

Mano de Obra Indirecta

Item	Descripción	Valor (\$/h)	Días Laborados	Costo total
1	ASISTENTE DE LOGÍSTICA	\$ 3,30	39	\$ 1.158,30
				\$ -
Total Mano de Obra Indirecta				\$ 1.158,30

Figura 33. Estimación de costos de mano de obra indirecta

- **ALQUILER DE MAQUINARIA**

Considera los equipos que no son propios de la empresa pero que se requieren para el trabajo y por ello se deben alquilar. El costo total se obtendrá multiplicando la cantidad de equipos a alquilar por el costo de alquiler diario y por el número de días que se utilizará dichos equipos.

Las plataformas solo se requieren por los dos días del traslado de materiales y equipos a Santo Domingo mientras que los andamios permanecerán 39 días en uso mientras se desarrollan los trabajos.

Proyecto: "CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"

Costos de Producción

Costos Indirectos

Alquiler maquinaria

Item	Descripción	Cantidad	Costo/día	Días	COSTO TOTAL
1	Plataformas	2	300	\$ 2,00	\$ 1 200,00
2	Módulos de andamio	80	1	\$ 39,00	1730,04
Total Alquiler maquinaria					\$ 2 930,04

Figura 34. Estimación de costos de alquiler de maquinaria

2) Gastos administrativos y generales

Estos son gastos que no corresponden a la operación de los trabajos pero que son necesarios o están presentes. En esta estimación dentro de ellos se toma en cuenta: personal administrativo, gastos generales y amortizaciones.

- **PERSONAL ADMINISTRATIVO**

Será el personal que no intervenga en la ejecución pero que será necesario para las fases de gestión del proyecto y adquisiciones; y los días laborados de estos corresponderán al total de días de trabajo de estas dos fases.

El valor del costo total se obtendrá con la multiplicación del costo por hora por los días laborados y por las 9 horas diarias de trabajo que también maneja la empresa como horario de oficina.

Proyecto: "CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"

Gastos de Administración y Generales (Personal Administrativo)

Personal

Item	Descripción	Valor (\$/h)	Días Laborados	Costo total
1	GERENTE NIPSA	\$ 12,00	40	\$ 4 320,00
2	ANALISTA DE COMPRAS	\$ 3,00	40	\$ 1 080,00
Total Personal				\$ 5 400,00

Figura 35. Estimación de gastos de personal administrativo

- **GASTOS GENERALES**

No están directamente relacionados a alguna actividad de la lista de actividades, sino más bien a todas ya que se requieren para la estadía y movilización del personal en Santo Domingo.

Los costos totales de estos tres rubros se harán en base a los días de trabajo en campo ya que tampoco se tomará en cuenta los domingos que eran los días libres del personal. Y el costo del alojamiento en el hotel se ha cotizado por \$10/persona diarios y la alimentación \$9/persona diarios, el costo de la movilización corresponde al alquiler de una buseta para el personal en general y camioneta para el residente de obra, ingeniero de control de calidad e ingeniero de seguridad industrial, en este valor se incluye gastos de combustible.

Proyecto: "CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"

Gastos de administración y generales

Gastos Generales

Item	Días Laborados	Costo total
1	ALOJAMIENTO	\$ 4.400,00
2	ALIMENTACION	\$ 3.960,00
3	MOVILIZACION	\$ 3.200,00
Total Gastos Generales		\$ 11 560,00

Figura 36. Estimación de gastos generales

- AMORTIZACIONES

Las amortizaciones se refieren al valor a cobrar por el desgaste y uso de los equipos propios de NIPSA, cuyo valor ha sido establecido por la empresa para cada proyecto como el equivalente de alquilar el equipo, estos valores se detallan en la columna del costo/día.

El costo total se obtendrá del producto de la cantidad de equipos por el costo diario por la cantidad de días de trabajo que en este caso no abarcará solo la duración de la actividad para la que se utilice el equipo sino el total de días que se mantenga a estos en el lugar de trabajo.

Proyecto: "CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"

Gastos de Administración y Generales

Amortizaciones

Item	Descripción	Cantidad	Costo/día	Días	COSTO TOTAL
1	Contenedor 40fts^3	\$ 2,00	\$ 20,00	39	\$ 1 560,00
2	Contenedor 20ft^3	\$ 1,00	\$ 20,00	39	\$ 780,00
3	Compresor 750 cfm	\$ 1,00	\$ 70,00	39	\$ 2 730,00
4	Compresor 185 cfm	\$ 1,00	\$ 40,00	39	\$ 1 560,00
5	Tolvas de granalla	\$ 2,00	\$ 5,00	39	\$ 390,00
6	Set de mangueras para granallado	\$ 2,00	\$ 3,00	39	\$ 234,00
7	Set de mangueras para pintura	\$ 2,00	\$ 2,00	39	\$ 156,00
8	Equipo de pintura neumático	\$ 2,00	\$ 5,00	39	\$ 390,00
Total Amortizaciones \$					7 800,00

Figura 37. Estimación de amortizaciones para el proyecto

- IMPREVISTOS

Este rubro se considera como un porcentaje que servirá como reserva en caso de que se altere el cronograma y se calculará sobre el total de la suma de los rubros correspondientes a costos de producción. Para este cálculo utilizaremos un porcentaje de imprevistos del 5%.

Proyecto: "CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"

Costos de Producción

Imprevistos

Item	Descripción	Costo Anual
1	Materiales Directos	\$ 26 954,00
2	Mano de Obra Directa	\$ 24 240,60
3	Materiales Indirectos	\$ 250,75
4	Mano de Obra Indirecta	\$ 1 158,30
5	Alquiler maquinaria	\$ 2 930,04
6	Subcontrataciones	\$ 8 891,00
Total Costos Directo e Indirectos		\$ 64 424,69
% Imprevistos		5%
Total Imprevistos		\$ 3 221,23

Figura 38. Estimación de costos por imprevistos

- **Resumen de Costos y Gastos (Presupuesto)**

El resumen de costos y gastos del proyecto se definirá como el presupuesto necesario para la realización del mismo. Para este resumen se tomarán los valores de cada rubro detallado anteriormente y se clasificarán por costos directos, costos indirectos y gastos de administración y generales.

Es así que, como monto obtenido de costos y gastos, es decir el valor del presupuesto con el que será necesario contar es de \$ 92405,92. A partir de este valor se puede calcular y buscar el financiamiento para el proyecto.

Proyecto: "CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"

Empresa: NIP NEGOCIOS INDUSTRIALES Y PETROLEROS

Costos y Gastos

Resumen de Costos y Gastos Anuales

Item	Descripción	Costo Total
Costos Directos		\$ 60 085,60
1	Materiales Directos	\$ 26 954,00
2	Mano de Obra Directa	\$ 24 240,60
3	Subcontrataciones	\$ 8 891,00
Costos Indirectos		\$ 7 560,32
1	Materiales Indirectos	\$ 250,75
2	Mano de Obra Indirecta	\$ 1 158,30
3	Alquiler maquinaria	\$ 2 930,04
4	Imprevistos	\$ 3 221,23
Gastos de Administración y Generales		\$ 24 760,00
1	Personal administrativo	\$ 5 400,00
2	Gastos Generales	\$ 11 560,00
3	Amortizaciones	\$ 7 800,00
Total Costos y Gastos Anuales		\$ 92 405,92

Figura 39. Resumen de costos y gastos - Presupuesto planificado

- **Estado de resultados**

También conocido como estado de pérdidas y ganancias, sirve para comparar los valores del resumen de costos y gastos respecto a los ingresos de producción, que en este caso será el valor por el cual se firmó el contrato, es decir el pago a obtener, de los \$131000 sin IVA. El objetivo final del estado de resultados es obtener la utilidad estimada, ya que se trata de una planificación, del proyecto.

De manera que la utilidad obtenida con esta propuesta resulta ser de \$38594,08.

Proyecto: "CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"

Empresa: NIP NEGOCIOS INDUSTRIALES Y PETROLEROS

Estado de Resultados

Ingresos		\$ 131 000,00
Ventas	\$ 131 000,00	
Otros Ingresos	\$ -	
Costos de Producción		\$ 67 645,92
Utilidad Bruta		\$ 63 354,08
Gastos de Operación		\$ 24 760,00
Gastos de Administración y Generales	\$ 24 760,00	
Utilidad de Operación		\$ 38 594,08
Utilidad Neta		\$ 38 594,08

Figura 40. Estado de resultados - Cálculo de la utilidad planificada

5. CAPÍTULO V. Estudio económico.

5.1. Análisis Costo - Beneficio

El análisis económico de la propuesta planteada en este trabajo de titulación se realizará mediante un análisis costo beneficio donde se pretenderá comparar la utilidad pronosticada por la planificación de NIPSA vs la utilidad pronosticada con la aplicación de la planificación usando el enfoque del PMI.

En el siguiente cuadro de análisis costo – beneficio se colocará en la columna de la propuesta, los valores obtenidos en la realización de la gestión del costo, específicamente los valores del resumen de costos y gastos; mientras que en la columna de la planificación real o sea la desarrollada por NIPSA se colocarán los valores del Presupuesto del contrato que se encuentra en el punto 2.3.4 del capítulo 2.

Cabe destacar que en el presupuesto realizado por NIPSA, estos no clasificaban sus costos y gastos por lo que se hizo la clasificación a partir de los rubros con los que se contaba de la siguiente manera:

- De la tabla de personal se consideró únicamente al gerente como personal administrativo y al asistente de logística como mano de obra indirecta mientras que al resto como mano de obra directa.
- Se sumó los valores de los únicos dos materiales considerados en su presupuesto que fueron la pintura y la granalla y se colocaron en el rubro de materiales directos de la columna real.
- Respecto a la maquinaria que constaba en un solo rubro no se tiene la información de cuanto estaba destinado al alquiler del quipo con el que no cuentan y cuanto a cubrir las amortizaciones de equipos propios, de manera que sabiendo que la mayoría de equipos son propios según nuestro detalle de equipos, se colocó todo el valor de maquinaria en el rubro de amortizaciones.

Como resultado se obtuvo un porcentaje mayor pronosticado para la utilidad con la propuesta respecto a la utilidad pronosticada por NIPSA, esto aun cuando en la propuesta se tomaron en cuenta mayor cantidad de detalles, recursos y rubros que los que NIPSA tomo en cuenta para calcular su presupuesto.

Tabla 19.

Análisis Costo - Beneficio

	REAL	PROPUESTA	DIFERENCIA
RESULTADOS OPERACIONALES	Planificación de NIPSA (\$)	Planificación enfoque PMI (\$)	
Ingresos	\$ 131.000,00	\$ 131.000,00	
COSTOS DE PRODUCCIÓN	\$ 58.162,20	\$ 67.645,92	\$ 9.483,72
Costos Directos	\$ 57.076,80	\$ 60.085,60	\$ 3.008,80
Materiales Directos	\$ 28.000,00	\$ 26.954,00	
Mano de Obra Directa	\$ 23.476,80	\$ 24.240,60	
Subcontrataciones	\$ 5.600,00	\$ 8.891,00	
Costos Indirectos	\$ 1.085,40	\$ 7.560,32	\$ 6.474,92
Materiales Indirectos	\$ -	\$ 250,75	

Mano de Obra Indirecta	\$ 1.085,40	\$ 1.158,30	
Alquiler maquinaria	\$ -	\$ 2.930,04	
Imprevistos		\$ 3.221,23	
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y GENERALES	\$ 38.575,30	\$ 24.760,00	\$ (13.815,30)
Personal administrativo	\$ 3.075,30	\$ 5.400,00	
Gastos Generales	\$ 15.500,00	\$ 11.560,00	
Amortizaciones	\$ 20.000,00	\$ 7.800,00	
UTILIDAD ESTIMADA (\$)	\$ 34.262,50	\$ 38.594,08	\$ 4.331,58
UTILIDAD ESTIMADA (%)	26,15%	29,46%	3,31%

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

Se logró identificar la forma en que la empresa NIPSA maneja sus proyectos actualmente, pudiendo ver que la mayoría de proyectos que ejecutan los realizan para el sector público con lo que están sujetos a un alto nivel de incertidumbre y no tienen control sobre los cambios, que en muchos casos suelen ser continuos, y deben ser obligatoriamente aceptados y atendidos por la empresa ya que en este caso el poder de negociación del cliente es mayor.

Aplicando la gestión de proyectos bajo el enfoque del PMI, siguiendo los lineamientos de alcance, tiempo y costos del PMBOK, se pudo obtener como resultados respecto a cada eje:

- Alcance: un mayor nivel de desglose de las actividades a realizar y una visión más globalizada respecto al ciclo de vida del proyecto, incluyendo la fase de gestión; respecto a la planificación de NIPSA que solo abarcaba la ejecución.

- Tiempo: una estimación más confiable de la duración de las actividades establecidas a seguir en el alcance, pudiendo obtener un tiempo de duración total del proyecto más acercado a la realidad y un cronograma que abarque todo el desarrollo del mismo y no solo de la ejecución. Así mismo una mejor asignación de recursos por cada actividad.
- Costos: una estimación de costos y gastos más precisas en base a los recursos que se planificaron mediante la gestión del tiempo. En este eje con la propuesta se logró considerar varios aspectos que la planificación de NIPSA no tomaba en cuenta como por ejemplo en esta última como materiales se tomaba en cuenta únicamente a la granalla y la pintura, mientras que en la propuesta se pudo considerar incluso la compra de rodillos y demás materiales indirectos que la empresa pasó por alto.

En el análisis económico de la propuesta vs lo real, se pudo ver que la utilidad obtenida con la propuesta sobrepasa por más de 3 puntos de porcentaje a la que obtuvo NIPSA con su planificación, esto aun habiendo considerado costos y gastos que la segunda no consideró y habiendo incluso tomado en cuenta un monto para imprevistos. Esto quiere decir que la empresa sobreestimó en su presupuesto.

La mejor exactitud en el cálculo del presupuesto que nos proporciona seguir los lineamientos de esta gestión por proyectos nos puede servir para estimar mejor el financiamiento que se requerirá para el mismo.

6.2. Recomendaciones

La aplicación de esta gestión por proyectos no es recomendada para aplicar a todos los proyectos de la empresa pues dependerá del tiempo, de las condiciones del contrato y del tiempo disponible para planificar. En la pre planificación no sería recomendada en caso de darse como en este proyecto donde solo se tenía 10 días para realizarla y presentar la oferta.

En todo caso se podría realizar esta propuesta de aplicación, una vez se haya adjudicado el contrato, tal como se consideró en el cronograma desarrollado para la misma, suponiendo que la ejecución del proyecto no sea inmediata a la firma del contrato. O se podría aplicar para la planificación no siguiendo la estructura secuencial del enfoque sino más bien ciertas herramientas que igualmente podrían ayudar a hacer una planificación más precisa, tales como:

- Estructura de desglose del trabajo.
- Análisis PERT para estimar una duración más real de actividades, siendo más realistas en la consideración de la duración real y sobre todo de la pesimista para ver cuán viable es cumplir con el plazo de tiempo impuesto y tomar medidas.
- Project como una herramienta para el manejo de proyectos en la empresa.
- Estimación de costos, clasificando costos directos, indirectos y gastos generales.

Considerando que por la competitividad las empresas en la puja participan considerando bajarse hasta en un 15% de utilidad neta, es recomendable calcular la misma mediante un análisis de costo realizado como el que se ha hecho en la propuesta ya que nos proporciona un porcentaje de utilidad mejor calculado y esto nos permitiría tomar mejores decisiones sobre todo para un proceso de adjudicación bajo subasta inversa.

Debido a la alta variabilidad, restricciones e incertidumbre de este tipo de proyectos se recomendaría considerar un porcentaje más elevado para calcular el monto de imprevistos. En este caso fue del 5 % y se podría recomendar como mínimo un 10%.

REFERENCIAS

- Baca, G. (2013). Evaluación de proyectos (7ma ed.). México DF, México: McGraw-Hill.
- Barker. (1999). Administración de proyectos. Recuperado el 3 de mayo de 2017 de <https://sites.google.com/site/admideproyectosutp9b/home>
- Buitrago, L. (s.f.). Gestión y Evaluación de Proyectos. Recuperado el 9 de mayo de 2017 de Blogspot: <http://cincoestudiantesdecies.blogspot.com/2013/05/ejemplo-de-project-cartilla-3.html>
- Goldratt, E. (2000). Cadena crítica. México: Ediciones Castillo. International Organization for Standardization. (2012). ISO 21500: Directrices para la dirección y gestión de proyectos. EE.UU: I.S.O.
- Méndez, R. (2010). Formulación y evaluación de proyectos: enfoque para emprendedores (6ta ed.). Bogotá, Colombia: ICONTEC.
- Paredes, E. (2011). Plan de Gestión e Implementación. Recuperado el 10 de mayo de 2017 de Blogspot: <http://gestionando-empresas.blogspot.com/>
- Project Management Institute. (2013). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) (5ta ed.). Pensilvania, EE.UU: Project Management Institute, Inc.
- Render, B. (2014). Principios de administración de operaciones (9na ed.). México: Pearson.
- Servicenow. (s.f.). Project Workbench. Recuperado el 28 de mayo de 2017 de Servicenow: http://wiki.servicenow.com/index.php?title=Project_Workbench#gsc.tab=0
- Toro, F. (2011). Gestión de proyectos con enfoque PMI al usar Project y Excel. Bogotá, Colombia: ECOE.

ANEXOS

ANEXO 1. Contenido del pliego del proyecto bajo subasta inversa.

I. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROCEDIMIENTO DE SUBASTA INVERSA ELECTRÓNICA DE BIENES Y/O SERVICIOS	
SECCION I	CONVOCATORIA
SECCION II	OBJETO DE LA CONTRATACIÓN, PRESUPUESTO REFERENCIAL, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS O TÉRMINOS DE REFERENCIA. 2.1 Objeto 2.2 Presupuesto referencial 2.3 Especificaciones técnicas o términos de referencia
SECCION III	CONDICIONES DEL PROCEDIMIENTO 3.1 Cronograma del procedimiento 3.2 Vigencia de la oferta 3.3 Precio de la Oferta 3.4 Forma de presentar la oferta 3.5 Plazo de Ejecución 3.6 Forma de Pago
SECCIÓN IV	EVALUACIÓN DE LAS OFERTAS TECNICAS 4.1 Evaluación de la oferta 4.1.1 Integridad de las ofertas 4.1.2 Equipo Mínimo 4.1.3 Personal técnico mínimo 4.1.4 Experiencia general y específica mínima 4.1.5 Experiencia mínima del personal técnico 4.1.6 Especificaciones Técnicas o Términos de Referencia 4.1.7 Patrimonio (<i>Personas Jurídicas</i>) 4.1.8 Umbral de Valor Agregado Ecuatoriano de la oferta 4.1.9 Verificación de cumplimiento de integridad y requisitos mínimos de la oferta. 4.1.10 Información Financiera de Referencia
SECCIÓN V	PUJA 5.1 Oferta económica inicial 5.2 Puja 5.3 Negociación única
SECCIÓN VI	OBLIGACIONES DE LAS PARTES 6.1 Obligaciones del Contratista 6.2 Obligaciones de la Contratante

ANEXO 2. Contrato

Comparecen a la celebración del presente contrato, por una parte, la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR, representada por el Jefe de Contratos, señor Camilo Castro Castro, a quien en adelante se le denominará "EP PETROECUADOR" o "CONTRATANTE"; y, por otra parte la compañía NIPNEGOCIOS INDUSTRIALES Y PETROLEROS S.A., representada legalmente por el ingeniero Romel Heleodoro Samaniego Tinoco quien en adelante se le denominará "CONTRATISTA". Las partes se obligan en virtud del presente contrato, al tenor de las siguientes cláusulas:

Primera.- ANTECEDENTES

- 1.1 Mediante Decreto Ejecutivo No. 315 de 6 de abril de 2010, publicado en el Suplemento del registro Oficial No 141 de 14 de abril de 2010, se creó la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador, EP PETROECUADOR, como una persona de derecho público con personalidad jurídica, patrimonio propio, dotada de autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión, con domicilio principal en el cantón Quito, provincia de Pichincha.
- 1.2 De conformidad a lo dispuesto en los artículos 22 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública –LOSNC-P-, y 25 y 26 de su Reglamento General, el Plan Anual de Contratación de EP PETROECUADOR 2016, contempló: "GT. TTN.STD REPAR. DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS, CALIBRACIÓN DEL TANQUE TSD 625 DEL TERMINAL STO DOMINGO".
- 1.3 Mediante Resolución No. I-SIE-142-EPP-OSC-2016 de 30 de diciembre de 2016, EP PETROECUADOR resolvió aprobar el Pliego y autorizar el inicio del procedimiento de Subasta Inversa Electrónica SIE-142-EPP-OSC-2016, para el servicio de "CALIBRACIÓN REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL SANTO DOMINGO".
- 1.4 El 30 de diciembre de 2016, se realizó la invitación a participar en el procedimiento SIE-142-EPP-OSC-2016, a través del Portal Institucional del SERCOP.
- 1.5 Se cuenta con la existencia y suficiente disponibilidad de fondos en la Partida Presupuestaria "Mantenimiento Complementario", conforme consta en Certificación Presupuestaria 001700-CERT-PRES-2017 de 20 de enero de 2017, emitida por el Analista de Presupuesto.
- 1.6 Luego del proceso correspondiente, EP PETROECUADOR, mediante Resolución No. ADJ-SIE-142-EPP-OSC-2016 de 24 de enero de 2017, adjudicó el contrato para la "CALIBRACIÓN REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL SANTO DOMINGO" al oferente NIPNEGOCIOS INDUSTRIALES Y PETROLEROS S.A., por el valor de USD. 131,000.00 (Ciento treinta y un mil, 00/100) dólares de los Estados Unidos de América, sin incluir el IVA; con un plazo de ejecución cuarenta y seis (46) días contados a partir de la fecha de suscripción del contrato.
- 1.7 Mediante Resolución No. PGER-2016245 de 1 de junio de 2016, el Gerente General de EP PETROECUADOR, aprobó la versión 12 del ANEXO No. 1

ANEXO 3. Sección IV Pliegos: Evaluación de las Ofertas Técnicas.

SECCIÓN IV

EVALUACIÓN DE LAS OFERTAS TÉCNICAS

4.1 Evaluación de la oferta: Para la verificación del cumplimiento de los requisitos mínimos es estará a la metodología "cumple o no cumple".

4.1.1 Integridad de la oferta: La integridad de la oferta técnica se evaluará considerando la presentación de los Formularios y requisitos mínimos previstos en el pliego, de acuerdo con el siguiente detalle:

I Formulario de la Oferta

- 1.1 Presentación y compromiso;
 - 1.2 Datos generales del oferente;
 - 1.3 Identificación de socios, accionistas, partícipes mayoritarios del oferente en caso de ser persona jurídica;
 - 1.4 Situación financiera del oferente;
 - 1.5 Componente de los bienes y servicios ofertados;
 - 1.6 Oferta Económica Inicial;
 - 1.7 Experiencia del oferente.
- Soporte técnico en caso de haber sido exigido)*
- 1.8 Personal técnico propuesto para el proyecto.
 - 1.9 Equipo mínimo requerido
 - 1.10 Umbral de Valor Agregado Ecuatoriano de la oferta
 - 1.11 Cálculo del porcentaje de valor agregado ecuatoriano de la oferta.

4.1.2 Equipo mínimo:

No.	Descripción	Cantidad	Características
1	Compresor de aire	1	Mínimo 600 cfm
2	Equipo de Limpieza Sand Blasting	2	SSPC-SP-10
3	Máquina de pintura	2	45:1
4	Equipo de medición de espesores	1	De 1 mils en adelante
5	Auto Tanque	1	De 1 mils en adelante VER ARCHIVO TERMINOS DE REFERENCIA.

4.1.3 Personal técnico mínimo:

No.	Función	Nivel de Estudio	Titulación Académica	Cantidad
1	Residente de Obra	TERCER NIVEL CON TÍTULO	Tercer nivel Ingeniero Mecánico	1
2	Especialista de Control de Calidad	TECNOLOGO	Nivel técnico o Tecnológico superior, Técnico Mecánico	1
3	Supervisor de Seguridad, Salud y Ambiente	TECNOLOGO	Nivel técnico o Tecnológico superior, Técnico en Seguridad	1

ANEXO 4. Anexo 1 de los Términos de Referencia: Principios de Salud,
Seguridad y Medio Ambiente

ANEXO No. 1

PRINCIPIOS DE SALUD, SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

La Contratista está obligada a cumplir todas las disposiciones legales en materia de Seguridad, Salud y Ambiente. Debe prestar especial atención al cumplimiento de las Normas de EP PETROECUADOR, Ley de Hidrocarburos, Ley de Gestión Ambiental, Ley Forestal y su Reglamento General, Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre y su Reglamento, Ley para la Preservación de Zonas de Reserva y Parques Nacionales, Ley del Seguro Social Obligatorio, Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo del IESS, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores (Decreto Ejecutivo 2393), Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo del IESS, Ley de Tránsito y Transporte Terrestre y Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental de las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador

ANEXO 5. Punto 4.3: Características de los Equipos y Procesos Técnicos de los trabajos; del documento Términos de Referencia

4.3 CARACTERÍSTICAS Y PROCESOS TÉCNICOS DE LOS TRABAJOS

Los procesos técnicos de los trabajos son:

4.3.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

Previo el inicio de los trabajos se entregará al delegado de Medio Ambiente de EP Petroecuador el Plan de Manejo Ambiental el cual deberá estar realizado por un profesional debidamente calificado para el efecto.

4.3.2 EVACUACIÓN (CARGA), TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS (AGUAS EMULSIONADAS Y LODOS)

Este proceso Incluye:

- Evacuación (Carga) de residuos (lodos y aguas contaminadas) en el Terminal Santo Domingo,
- Transporte de los residuos (lodos) desde los tanques del Terminal Santo Domingo hasta la planta de tratamiento donde la contratista lo crea conveniente, y
- Tratamiento y Disposición Final.

4.3.3 PINTURA INTERIOR DEL CUERPO, PISO, TECHO Y ACCESORIOS

- Limpieza total mediante sand-blasting (metal casi blanco) según norma Americana SSPC-10, con granalla.
- Aplicación de una capa de pintura de fondo epoxi-fenólico con un mínimo de 60% de sólidos en volumen, con pistola airless, con un espesor de película seca de 4.0 mils.
- Aplicación de una capa de pintura de acabado epoxi-fenólico con un mínimo de 60% de sólidos en volumen, con pistola airless, con un espesor de película seca de 4.0 mils.

4.3.4 PINTURA EXTERIOR DEL CUERPO, TECHO Y ACCESORIOS

- Limpieza total mediante sand-blasting (metal casi blanco) según norma Americana SSPC-10, con granalla.
- Aplicación de una capa de pintura de fondo epoxi-fenólico con un mínimo de 60% de sólidos en volumen, con pistola airless, con un espesor de película seca de 4.0 mils.
- Aplicación de una capa de pintura de acabado epoxi-fenólico con un mínimo de 60% de sólidos en volumen, con pistola airless, con un espesor de película seca de 4.0 mils.

4.3.5 RECUPERACIÓN DE ESPESORES

La recuperación de espesores se aplicará mediante masilla metálica o super metal Belsona 1111, cuando en el área que descansa el techo flotante (aproximadamente entre 1,80 a 2,0 mts de altura), exista presencia de piten profundos o donde se lo requiera en cualquier zona del tanque.

4.3.6 PINTURA DE ISOLOGOTIPO E IDENTIFICACIÓN

La pintura de Isologotipo se lo realizará colocando las letras con nombre del tanque, código y volumen en m³ y barriles según norma de EP PETROECUADOR, así como rombo de la NFPA y demás identificación necesaria requerida por EP Petroecuador.

4.3.7 CALIBRACION DE LOS TANQUES

El procedimiento para la calibración del tanque TSD-625 es el siguiente:

- La metodología a utilizarse será la que rige en la Norma API 2550 – ASTM D1220 y Cáp. 2.2A y 2.2B referente a la calibración de tanques verticales.
- La calibración de los tanques será utilizando distanciómetro electrónico (equipo de topografía de medición óptica es decir método sin agua), aplicando la Norma, para determinar los diámetros y alturas en los tanques.
- Las tablas de calibración volumétrica estarán sujetas a la Norma API 2550 y sus unidades serán (cm., lts., gls).

ANEXO 6. Detalle de apelación de multa



Oficio No. 120-NIPSA-2015

Quito, 11 de Diciembre del 2015

Señor Ingeniero
Alex Bravo Panchano
GERENTE GENERAL EP PETROECUADOR
En su despacho,

Vladimir Cuenca
EPPEC. 11.DEC.'15.15:10

REF.: IMPUGNACIÓN MULTAS CONTRATO CNA-2014 221

De mi consideración:

Estimado Ingeniero Alex Bravo Panchano, por medio de la presente explico los hechos ocurridos en relación a la aplicación de 2 multas por supuestos incumplimientos de trabajos correspondientes al contrato CNA-2014221 "SERVICIO ESPECIALIZADO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE CONTRAINCENDIOS DE LAS INSTALACIONES OPERATIVAS Y ADMINISTRATIVAS DE LA GERENCIA DE COMERCIALIZACION NACIONAL DE EPPETROECUADOR".

Mediante correo electrónico recibido el viernes 11 de Septiembre de 2015 a las 11h48, se recibe la notificación de descuento en los pagos por aplicación de multas, en la que nos enteramos sobre la aplicación de una multa (**Anexo # 1**).

El Lunes 14 de Septiembre, el Supervisor de NIPSA acude donde la Administradora del Contrato, para solicitarle una explicación de lo sucedido, tomado en consideración que NIPSA no había sido notificado sobre la aplicación de la multa y considerando la apelación presentada en Oficio No. 051-NIPSA-2015 del 26 de Mayo del 2015 (**Anexo # 1.A**)

MULTA 2.-

Hechos ocurridos por lo que supuestamente se impone la segunda multa:

En lo que se refiere a la falla del sistema de bombeo del sistema de contraincendios (SCI) de la estación de Lumbaquí, se puede evidenciar en los **informes desde Diciembre del 2014 a Mayo del 2015** que los Supervisores de EP PETROECUADOR y NIPSA reportaron que el sistema de enfriamiento (SCI) se encuentra operativo y que la bomba se encuentra averiada, **Ver Anexo #4**, pero evidentemente no se reportó a NIPSA la reparación de la bomba ,porque la misma se encontraba en GARANTIA, ver memorando # 134003-VMI-SSA .

Adicionalmente, de acuerdo a la información obtenida en Petroecuador, se suscribió un contrato No. 2013281 para Remodelación de la Estación de Servicio "Petrocomercial Lumbaquí" con la empresa CONSTRUCCOOCIV CIA LTDA, cabe indicar que el Administrador del contrato nos informó que no se ha suscrito el acta entrega de

ANEXO 7. Cronograma del Pliego

3.1 Cronograma del procedimiento: El cronograma que regirá el procedimiento será el siguiente:

No.	Concepto	Día	Hora
1	Fecha de publicación del proceso en el portal	2016/12/30	13:00
2	Fecha límite para efectuar preguntas	2017/01/04	15:00
3	Fecha límite para emitir respuestas y aclaraciones	2017/01/06	15:00
4	Fecha límite recepción oferta técnica	2017/01/10	10:00
5	Fecha de apertura de oferta	2017/01/10	11:00
6	Fecha límite para solicitar convalidación de errores	2017/01/11	15:00
7	Fecha límite para convalidación de errores	2017/01/13	15:00
8	Fecha límite calificación técnica de participantes	2017/01/16	17:00
9	Fecha inicio de puja	2017/01/17	10:00
10	Fecha fin de puja	2017/01/17	10:30
11	Fecha estimada de adjudicación	2017/01/19	17:00

ANEXO 8. Detalle de la Oferta Técnica presentada para la subasta inversa.

ANEXO No. 1

ITEM	DESCRIPCION RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO DOLARES	P. TOTAL DOLARES
1	TANQUE TSD 625				
1.1	Evacuacion(carga), transporte y disposicion final de los residuos(lodos y agua contaminada)	galones	3.300,00	1,95	6.435,00
1.2	Pintura interior del cuerpo, piso, techo y accesorios				
1.2.1	Limpieza total mediante sand blasting (metal blanco) SSPC-SP-10 con GRANALLA.	m ²	1.168,21	25,00	29.205,32
1.2.2	Aplicación de una capa de pintura de fondo epoxi-fenolico de 60% de solidos en volumen, espesor seco 4 mils.	m ²	1.168,21	14,00	16.354,98
1.2.3	Aplicación de una capa de pintura de acabado epoxi-fenolico de 80% de solidos en volumen, espesor seco 4 mils.	m ²	1.168,21	14,00	16.354,98
1.3	Recuperacion de espesor con masilla metalica o super metal Belsona 1111	m ²	153,00	98,00	14.994,00
1.4	Pintura exterior de cuerpo, techo y accesorios incluye pintura de tubería y cámaras de espuma				
1.4.1	Limpieza total mediante sand blasting (metal blanco), SSPC-SP-10 con GRANALLA	m2	922,71	24,000	22.145,06
1.4.2	Aplicación de una capa de pintura de zinc inorgánico con un mínimo de 60% de sólido en volumen, espesor seco de 2,0 mil	m2	922,71	7,60	7.012,80
1.4.3	Aplicación de una capa de epoxi-poliamida, con un mínimo de 60% de sólido de volumen, espesor seco 5 mils.	m2	922,71	9,000	8.304,40
1.4.4	Aplicación de una capa de acabado tipo poliuretano, con un mínimo del 55% de sólidos en volumen, de color plateado brillante, áspero /seco 2,0 mils.	m2	922,71	5,70	5.259,45
1.4.5	Aplicación de una capa de acabado tipo poliuretano, con un mínimo del 55% de sólidos en volumen, de color café (Cod. No.12 pantone 175 CVU según norma SH-09 y SH-10 EP Petroecuador) brillante, áspero /seco 2,0 mils.	m2	27,77	5,70	158,30
1.4.6	Aplicación de una capa de acabado tipo poliuretano, con un mínimo del 55% de sólidos en volumen, de color negro (Cod. No.01 pantone negro proceso 100% según norma SH-09 y SH-10 EP Petroecuador) brillante, áspero /seco 2,0 mils.	m2	54,53	5,70	310,79
1.5	Limpieza y pintura externa de escalera y accesorios				
1.5.1	Lavado químico y lijado exterior	m2	60,00	9,25	555,00
1.5.2	Aplicación de una capa de acabado tipo poliuretano, con un mínimo de 55% de sólidos en volumen, de color plateado brillante, áspero/seco 2,0 mils.	m2	60,00	5,70	342,00
1.5.3	Pintura de Isologotipo, letras con nombre del tanque, código y volumen en m3 y barriles según norma de EP PETROECUADOR, así como rombo de la NFPA y demás identificación.	unidad	1,00	833,06	833,06
1.6	Calibración del tanque incluye tramite para permiso de uso de tablas de calibración a la ARCH	global	1,00	1.592,66	1.592,66
1.7	Plan de Manejo Ambiental	unidad	1,00	1.142,40	1.142,40
			SUBTOTAL TANQUE TSD-625		131.000,00
				IVA 14%	18.340,00
			COSTO TOTAL TANQUE TSD-625		149.340,00

ANEXO 9. Hojas 1 y 3 del Plan de Pinturas

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Hempel (Ecuador) S. A.



Proyecto: MANTENIMIENTO DE TANQUE DE GASOLINA DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO - NIPSA

Área: **Superficie** 1168 m²
 INTERIOR DE CURPO, PISO, TECHO Y ACCESORIOS

Preparación de superficie:

Cleaning and degreasing. Abrasive blasting to Sa 2½ according to ISO 8501-1:1988

Nombre del producto (Incluyendo nº calidad)	Área tratada		Nº Color	Espesor (micras)		Rendimiento teórico (m ² /L)	Método aplicación		Recomendado		
	%	Color		Húm	Seco		Brocha	Rodillo Pistola	Ø boquilla	Presión en boquilla	
HEMPADUR 85671	f/c	100	Gris Claro	11150	150	100	6,8	X	X	.018"-.021"	200 bar
HEMPADUR 85671	f/c	100	Gris Claro	11150	150	100	6,8	X	X	.018"-.021"	200 bar
HEMPADUR 85671	f/c	100	Gris Claro	11150	150	100	6,8	X	X	.018"-.021"	200 bar
t/u: touch up f/c: full coat s/c: stripe coat Espesor total				300				X: Recomendado, (X):Posible			

Intervalos de repintado. Buena ventilación Hrs=Hora(s) Mes=Mes(es) N/R=No recomendado

Nº Calidad	D.F.T. (micras)	Repintado con Nº Calidad	40°C		30°C		20°C		10°C		0°C		-10°C	
			Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
85671	100	85671	5Hrs	6½Día	8Hrs	10½Día	16Hrs	21Día	25Hrs	47Día	N/R	N/R	N/R	N/R
85671	100	85671	5Hrs	6½Día	8Hrs	10½Día	16Hrs	21Día	25Hrs	47Día	N/R	N/R	N/R	N/R

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Hempel (Ecuador) S. A.



Proyecto: MANTENIMIENTO DE TANQUE DE GASOLINA DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO - NIPSA

Área: **Superficie** 923 m²
 EXTERIOR DE CUERPO, TECHO Y ACCESORIOS

Preparación de superficie:

Desengravar y eliminar contaminantes.

Chorro abrasivo hasta el grado Sa 2½ de la norma ISO 8501-1:1988

Nombre del producto (Incluyendo nº calidad)	Área tratada		Nº Color	Espesor (micras)		Rendimiento teórico (m ² /L)	Método aplicación		Recomendado			
	%	Color		Húm	Seco		Brocha	Rodillo Pistola	Ø boquilla	Presión en boquilla		
HEMPEL'S GALVOSIL 15670	f/c	100	Gris metal	19840	75	50	14,0	X	X	.019-.023	100 bar	
HEMPADUR MASTIC 45881	f/c	100	Gris	11480	150	125	6,4	(X)	X	.017"-.023"	250 bar	
HEMPATHANE TOPCOAT 55210	f/c	100	Aluminio	19000	100	50	9,4	(X)	(X)	X	.017"-.019"	150 bar
t/u: touch up f/c: full coat s/c: stripe coat Espesor total				225				X: Recomendado, (X):Posible				

Intervalos de repintado. Buena ventilación Hrs=Hora(s) Mes=Mes(es) N/R=No recomendado

Nº Calidad	D.F.T. (micras)	Repintado con Nº Calidad	40°C		30°C		20°C		10°C		0°C		-10°C	
			Min.	Max.	Min.	Max.								
15670	50	45881	1Hrs	No	1Hrs	No	1Hrs	No	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R
45881	125	55210	4Hrs	Ext	6Hrs	Ext	7Hrs	Ext	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R	N/R

ANEXO 10. Productos y Servicios esperados

El servicio que EP PETROECUADOR espera recibir a entera satisfacción es el cumplimiento del alcance del Proyecto, es decir:

- ✓ Presentación y cumplimiento el Plan de Manejo Ambiental.
- ✓ Evacuación, transporte y disposición final de los residuos (aguas emulsionadas y lodos contaminados).
- ✓ Reparación de la pintura interior del cuerpo, piso, techo y accesorios (incluye limpieza total mediante sand blasting, aplicación de capas de pintura).
- ✓ Reparación de la pintura exterior del cuerpo, techo y accesorios (incluye limpieza total mediante sand blasting, aplicación de capas de pintura).
- ✓ Recuperación de espesores con masilla metálica.
- ✓ Pintura de Isologotipo, datos de tanque y demás datos de identificación.
- ✓ Calibración de los tanques y entrega de tablas de calibración certificadas.

ANEXO 11. Diagrama de Gantt

CRONOGRAMA DE TRABAJO																																																				
CONTRATA: NIPSA																																																				
CONTRATO LAB No. 2017073 "CALIBRACION REPARACION DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICION FINAL DE SEDIMENTOS, DEL TANQUE T50-629 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO"																																																				
Inicio contrato: 29 de Marzo de 2017 Terminación contrato: 13 de Mayo 2017																																																				
ITEM	DESCRIPCION DE TAREA	CANT.	UNIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46			
1	Trabajos preliminares																																																			
1.1	Evacuación (onges), transporte y disposición final de los residuos (lodos y agua contaminada)	3300	gal																																																	
1.2	Verificación y pruebas de equipos, sellafélicas y armado de andamios y pantalla de protección																																																			
TRABAJOS EP PETROECUADOR: INSPECCION TECNICA																																																				
2	Pintura interior del cuerpo, piso, techo y accesorios																																																			
2.1	Limpieza total mediante sand blasting (metal blanco) SSPC-SP-10 con GRANALLA.	1168,21	m ²																																																	
2.2	Aplicación de primera capa de pintura de fondo epoxy-fenolico de 60% de sólidos en volumen, espesor seco 4 mils.	1168,21	m ²																																																	
2.3	Aplicación de segunda capa de pintura de acabado epoxy-fenolico de 60% de sólidos en volumen, espesor seco 4 mils.	1168,21	m ²																																																	
2.4	Recuperación de espesores con masilla metálica o super masilla BELZONA 1111	153,00	m ²																																																	
3	Pintura exterior de cuerpo, techo y accesorios, incluye tubería y cámaras de espuma																																																			
3.1	Limpieza total mediante sand blasting (metal blanco), SSPC-SP-10 con GRANALLA	922,71	m ²																																																	
3.2	Aplicación de primera capa de pintura de zinc inorgánico con un mínimo 60% de sólido en volumen espesor seco de 2,0 mil.	922,71	m ²																																																	
3.3	Aplicación de segunda capa de epoxy-poliureta, con un mínimo de 60% de sólido en volumen, espesor seco 5 mils.	922,71	m ²																																																	
3.4	Aplicación de tercera capa de acabado tipo poliureta, con un mínimo del 55% de sólidos en volumen, de color plateado brillante, espesor seco 2,0 mils.	922,71	m ²																																																	
3.5	Aplicación de una capa de acabado tipo poliureta, con un mínimo del 55% de sólidos en volumen, de color café (Cod. No.12 pintura 175 CVJ según norma SH-09 y SH-10 EP Petroecuador) brillante, espesor seco 2,0 mils.	27,77	m ²																																																	
3.6	Aplicación de una capa de acabado tipo poliureta, con un mínimo del 55% de sólidos en volumen, de color negro (Cod. No.01 pintura negro proceso 100% según norma SH-09 y SH-10 EP Petroecuador) brillante, espesor seco 2,0 mils.	54,53	m ²																																																	
4	Limpieza y pintura externa de escalera y accesorios																																																			
4.1	Lavado químico y lijado externo	60	m ²																																																	
4.2	Aplicación de una capa de acabado tipo poliureta, con un mínimo de 55% de sólidos en volumen, de color plateado brillante, espesor seco 2,0 mils.	60	m ²																																																	
4.3	Pintura de Isologotipo, letras con nombre del tanque, código y volumen en m ³ y barras según norma de EP PETROECUADOR, así como rombo de la NIPSA y demás identificación.	1																																																		
5	Calibración del tanque incluye trámite para el permiso para el uso de tablas de calibración de la ARCA	1																																																		
6	Plan de Manejo Ambiental - Cumplimiento	1																																																		
Elaborado por:				Aprobado por													NOTA: De acuerdo a reunión mantenida el 21 de Marzo de 2017, se acordó con el Jefe de Confidabilidad que Petroecuador va a utilizar 5 días para la Inspección Técnica del Tanque, plazo no imputable a NIPSA																																			
Ing. Ing. Olmedo Guerra Residente de Obra				Ing. Diego Barros Administrador Contrato																																																

ANEXO 12. Acta de constitución

Fecha:		Nombre del proyecto:	"CALIBRACIÓN, REPARACIÓN DE PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR, TRASLADO Y DISPOSICIÓN FINAL DE SEDIMENTOS DEL TANQUE TSD-625 DEL TERMINAL DE SANTO DOMINGO DE EP PETROECUADOR"
Justificación:			
El trabajo de mantenimiento del tanque TSD-625 se realiza para dar cumplimiento a lo dispuesto por la ARCH (Agencia de Regulación y Control Hidrocarbúrico), en base a la norma API 653, sobre el monitoreo de corrosión mínimo en períodos de 5 años con el propósito de precautelar la integridad de los tanques de almacenamiento de combustible y en base a que el tanque tiene un proceso de corrosión interior generalizado con desgaste de hasta dos milímetros en la parte interior y exterior.			
Objetivos:			
Objetivo		Indicador	
(Alcance): Realizar la calibración, pintura interior y exterior, traslado y disposición final de sedimentos del tanque TSD-625.		Porcentaje de avance (%)	
(Tiempo): Cumplir con el plazo de ejecución de 46 días calendario a partir de la fecha de suscripción del contrato.		Días ejecutados / 46 días	
(Costo): Cumplir con el presupuesto planificado para lograr la ganancia esperada.		Porcentaje de ganancia (%)	
(Calidad): Asegurar la calidad de los trabajos realizados mediante el cumplimiento de las especificaciones técnicas proporcionadas por EP Petroecuador.		N° de trabajos conformes / N° de trabajos auditados	
(Seguridad, salud y ambiente): Salvaguardar la integridad de los trabajadores y evitar impactos al medio ambiente mediante el cumplimiento de las normas de seguridad y ambiente requisito de EP Petroecuador.		N° de accidentes presentados	
Descripción del proyecto:			
Lugar: Santo Domingo de los Tsachilas			
Equipos: 2 Compresores, equipos de granallado, equipo de pintura, contenedores, herramientas.			
Materiales: Granalla mineral, pintura.			
Recurso Humano: 3 Ingenieros y 8 Técnicos			
Principales Interesados:			
Nombre		Roles	
ARCH (Agencia de Regulación y Control Hidrocarbúrico)		Ente de control público / Fiscalizador externo	
Ep. Petroecuador - Terminal de Santo Domingo		Empresa contratante / Cliente / Fiscalizador directo	
Ing. Diego Barros		Administrador del contrato	
Ing. Wilson Cajas		Supervisor del contrato	
Negocios Industriales y Petroleros S. A (NIPSA)		Empresa contratista	
Ing. Olmedo Guerra (NIPSA)		Director del proyecto / Residente de obra	
Banco del Pacífico		Patrocinador	
Hempel Ecuador S.A.		Patrocinador	
Requisitos			
Los requisitos mínimos de la oferta corresponden a los siguientes parámetros:			
* Integridad de la oferta			
* Equipo mínimo			
* Personal técnico mínimo			
* Umbral de Valor Agregado Ecuatoriano Mínimo (VAE)			
* Experiencia mínima del personal técnico			
* Patrimonio (Personas Jurídicas)			
* Especificaciones técnicas o Términos de referencia			
* Experiencia específica mínima			
El detalle de los requisitos se encuentra en el Plan Integrado del proyecto. Para mayor información ver documento <i>Términos de Referencia</i> .			

<u>Entregables:</u>	
1.- Plan de manejo ambiental	
2.- Tablas de calibración volumétrica	
3.- Dossier de seguridad y medio ambiente	
4.- Informe de cumplimiento del PMA	
5.- Informe final de trabajo	
6.- Planilla y factura para pagos	
<u>Obligaciones (de la empresa contratista):</u>	
a) Garantizar el cumplimiento del porcentaje de VAE ofertado	
b) Dar cumplimiento cabal a lo establecido en el pliego de acuerdo a los términos del contrato.	
c) Proteger a Petroecuador y sus representantes de cualquier reclamo o juicio por contravención o falta de cumplimiento de cualquier norma jurídica.	
d) Facilitar toda la información y documentación que las personas designadas por Petroecuador soliciten.	
e) Ejecutar el contrato conforme a los terminos de referencia establecidos en el pliego.	
f) Cumplir con la legislación ecuatoriana en materia relacionada con la ejecución del contrato.	
g) Los contratos de trabajo y sueldos deberán ceñirse estrictamente a las leyes laborales del Ecuador	
h) Cumplir con las obligaciones referentes a la seguridad social.	
<u>Restricciones</u>	
1.- Crisis economica de EP Petroecuador.	
2.- Incumplimiento del presupuesto	
3.- Problemas con el financiamiento del proyecto.	
4.- Renuncia del personal del proyecto.	
5.- Paros por mal funcionamiento o daños de los equipos.	
6.- Cambio de gobierno en el país.	
<u>Riesgos:</u>	
Descripción del riesgo + Impacto	Causa
Riesgo: Presencia de lluvias durante la ejecución. Impacto: Suspensión de trabajos. Atraso en la entrega del proyecto. Multas.	* Temporada invernal en el lugar de ejecución.
Riesgo: Falta de capital para la ejecución del proyecto. Impacto: Suspensión del proyecto, atraso en la entrega, multas.	* Durante la ejecución surgen gastos no programados. * Incumplimiento del presupuesto por parte de Nipsa. * Problemas con el financiamiento por parte del patrocinador.
Riesgo: Dificultades con el transporte. Impacto: Falta de materiales o personal. Atraso en los trabajos.	* Planificación deficiente de la logística. * Factores externos del lugar.
Riesgo: Ausencia del personal durante la ejecución. Impacto: Atrasos, Mala calidad del trabajo.	* Renuncia del personal. * Accidentes de SSO.
Riesgo: Daño o mal funcionamiento de los equipos. Impacto: Paro de obra, atrasos, costos de reparación o comprar nuevos equipos.	* Personal no capacitado. * Equipo antiguo. * Falta de mantenimiento.
Riesgo: Cambio de intereses, reglas o administrador del contrato por parte de la empresa contratante. Impacto: Suspensión o cancelación del contrato.	* Cambio de gobierno. * Reestructuración en materia de contratación pública.

Hitos:

Hito	Fecha
Adjudicación del contrato a favor de NIPSA	19/01/2017
Inicio del proyecto	19/01/2017
Firma del contrato	17/02/2017
Entrega y aprobación del plan de manejo ambiental	29/03/2017
Inicio de trabajos en campo	29/03/2017
Entrega y aprobación de tablas de calibración	12/05/2017
Fin de trabajos en campo	13/05/2017
Notificación de fin de trabajos a EP Petroecuador	13/05/2017
Entrega del Dossier de seguridad y medio ambiente	15/05/2017
Entrega del informe de cumplimiento del PMA a fiscalización	15/05/2017
Entrega de informe final de trabajo	15/05/2017
Entrega de planilla y factura para pagos	16/05/2017
Fin del proyecto	16/05/2017

Presupuesto preliminar:

Item	Descripción	Costo Total
Costos Directos		\$ 60 085,60
1	Materiales Directos	\$ 26 954,00
2	Mano de Obra Directa	\$ 24 240,60
3	Subcontrataciones	\$ 8 891,00
Costos Indirectos		\$ 7 560,32
1	Materiales Indirectos	\$ 250,75
2	Mano de Obra Indirecta	\$ 1 158,30
3	Alquiler maquinaria	\$ 2 930,04
4	Imprevistos	\$ 3 221,23
Gastos de Administración y Generales		\$ 24 760,00
1	Personal administrativo	\$ 5 400,00
2	Gastos Generales	\$ 11 560,00
3	Amortizaciones	\$ 7 800,00
Total Costos y Gastos Anuales		\$ 92 405,92

Responsabilidad:

Cargo	Responsabilidades	Nombre	Firma
Director del proyecto	Administración del personal	Ing. Olmedo Guerra	
	Coordinación de trabajos		
	Registro de Libro de Obra diario		
	Seguimiento al cumplimiento		

Autorizaciones:

Cargo	Nombre	Firma
Administrador del Proyecto	Ing. Diego Barros	

