



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

**MODERNIZACIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN PARA UNA PLANTA DE
DESTILACIÓN DE NAFTA**

PROPONENTE

Ing. Francisco Alexander Barbosa. cód. 1014189566

f.alexander.b@hotmail.com

franciscobarbosa@usantotomas.edu.co

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
ESPECIALIZACIÓN EN INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

Bogotá d.c.

2018



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

**MODERNIZACIÓN INSTRUMENTACIÓN PARA PLANTA DE DESTILACIÓN
DE NAFTA**

PROPONENTE

Ing. Francisco Alexander Barbosa. cód. 1014189566

f.alexander.b@hotmail.com

franciscobarbosa@usantotomas.edu.co

Director

M.Sc Fernando Rivera Insignares

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
ESPECIALIZACIÓN EN INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA

Bogotá d.c.

2018



TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN.....	5
2. INTRODUCCION	6
3. OBJETIVOS.....	7
3.1. OBJETIVO GENEREAL	7
3.2. OBJETIVOS ESPESIFICOS	7
4. PALNIFICACIÓN DEL PROYECTO	8
4.1. CASO DE NEGOCIO	10
4.2. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTÓ.....	11
4.3. GESTION DEL TIEMPO DE EJECUCION.....	19
Tabla De Precedencias	20
Cronograma Del Proyecto.....	21
Diccionario Del Wbs Del Proyecto.....	22
4.4. GESTION DE LOS RECURSOS Y COSTOS.....	25
Organigrama Del Proyecto.....	26
Asignación De Recurso Y Costos Por Actividad.....	26
Costos por actividad.....	35
4.5. GESTION DE LAS COMPRAS	36
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
6. BIBLIOGRAFIA.....	38



LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1. Tabla De Precedencias</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 2. Cronograma de actividades</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 3. Recursos y costo Firma de contrato y acta de inicio.</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 4. Recursos y costo validación de datos y facilidades.</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 5. Recursos y costo selección de Instrumentación.</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 6. Recursos y costo Tiempo de Exportación de Instrumentos.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 7. Recursos y costo Ingeniería de detalle en Instrumentación.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 8. Recursos y costo Procedimientos y protocolos de prueba de Instrumentos.</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 9. Recursos y costo tendido de ductos y cable.</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 10. Recursos y costo fabricación de soportes.</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 11. Recursos y costo adecuación de instalaciones para pruebas.</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 12. Recursos y costo pruebas funcionales.....</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 13. Recursos y costo montaje mecánico de instrumentos.</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 14. Recursos y costo pruebas cables de control.</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 15. Recursos y costo montaje de accesorios eléctricos.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 16. Recursos y costo pruebas en conjunto.</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 17. Recursos y costo monitoreo y seguimiento</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 18. Recursos y costo firma de acta de entrega.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 19. Costos del Proyecto.....</i>	<i>35</i>

LISTA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Organigrama del proyecto.....</i>	<i>26</i>
-----------------------------------------------------	-----------



1. RESUMEN

En el presente documento se presenta la manera de gestionar un proyecto para la “MODERNIZACIÓN INSTRUMENTACIÓN PARA PLANTA DE DESTILACIÓN DE NAFTA” siguiendo los lineamientos dados por el PMI en el cual se indicarán: el caso de negocio, el acta de constitución, la definición del alcance, la planificación del tiempo, la planificación de los recursos, la planificación de las compras y la planificación de los costos. Con los cuales se espera una ejecución adecuada, eficaz y eficiente del proyecto.

Dentro del desarrollo de cada actividad se indicará por qué se hace necesario implementar estos pasos para la planificación del proyecto, basado en proyectos similares ejecutados. Para no incurrir en demoras en la ejecución, sobre costos o incluso el no cumplimiento del alcance del proyecto.



2. INTRODUCCION

En los inicios de la ejecución de proyectos se evidencio que en diferentes partes del mundo se aplicaban diferentes estrategias en las cuales se obtenían diferentes resultados en la ejecución de los mismos, siendo algunas muy buenas puesto que se cumplían todas las expectativas planteadas y otras que presentaban algunas dificultades por lo cual se Instauró el (Project Management Instituto)PMI, el cual se encargó de investigar recolectar información y analizar los datos obtenidos con el fin de aplicar métodos con los cuales se pueda planificar de manera adecuada un proyecto independiente del área en el que este se desarrolle.

Por lo que se implementaran las buenas prácticas recomendadas por el PMI para planificar el proyecto del cambio de la instrumentación requerida para la supervisión del proceso de destilación de nafta. Indicando las pautas mínimas a seguir para la planificación de este proyecto como lo son. El acta de constitución, la planificación del tiempo, la planificación de los recursos y costos, además de la planificación de las compras a realizar. Con el fin de asegurar la ejecución del mismo sin implicar, demoras en la ejecución y sobre costos. Permitiendo así la asimilación de estos conocimientos para poder aplicarlos en los diferentes ámbitos laborales y de proyectos personales que se presenten.



3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Aplicar la metodología del PMI para la planificación del proyecto para el cambio de la instrumentación requerida para la supervisión del proceso de destilación de nafta

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir el caso de negocio por el cual es necesario cambiar la instrumentación para implementar la supervisión del proceso de destilación de nafta.
- Utilizar las buenas practicas del PMI para el desarrollo del acta de inicio en el proyecto.
- Planificar los tiempos del proyecto implementado tablas de precedencias, diccionario de actividades y el cronograma de actividades.
- Designar los recursos y costos necesarios para la ejecución del proyecto, generando organigramas, asignación de recursos y costos por actividad.
- Definir los tiempos y recursos requeridos para las comprar a realizar durante el proyecto.



4. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Para proyectos que representan un alto costo o una alta criticidad se debe realizar una planificación, con la cual se pueda asegurar la ejecución del mismo para lo cual se pueden seguir las recomendaciones del PMI. El cual ha recolectado e investigado los diferentes métodos para la planificación, ejecución y control de los proyectos, en diferentes sectores industriales y en diferentes países. Con lo cual se establece el PMBOK una guía para que los planificadores de proyectos puedan extraer de este, los métodos adecuados y apropiados para el proyecto que se desee ejecutar.

Dentro de esta planificación se tienen parámetros básicos y esenciales como lo son: debe tener un inicio y un fin, se debe realizar con unos recursos, presupuestos y tiempos establecidos, se debe tener claridad del proyecto a ejecutar junto con los interesados en la ejecución del mismo y los roles que desempeñan en la ejecución. Todos estos factores se deben tener claros y formalizar en documentos firmados lo cual permita tener como soporte las responsabilidades adquiridas.

Definido los puntos claves del proyecto es necesario revisar punto por punto las actividades, estableciendo la manera a ejecutarlas para encontrar así, las actividades críticas que pueden afectar el proyecto. Determinando el cronograma de trabajo procediendo a asignar a cada actividad los talentos humanos, recursos, maquinarias, materiales, consumibles entre otros. Para así conocer o validar si se cuentan con todos los recursos necesarios en la ejecución. Continuando con el costeo de cada actividad basado en tablas salariales, cotizaciones de materiales, valor de las maquinarias, estados financieros de los activos de la empresa y la cantidad de recursos. Se programaran las fechas en que se deben hacer las compras teniendo como prioridad la compra de los equipos mayores, con un seguimiento semanal del estado de la compra. Además de tener como prevalente que los materiales necesarios para la ejecución de cada actividad debe estar disponibles un día antes.

El desarrollo de la planeación de un proyecto se debería realizar basado a las experiencias de personas expertas en el tema, o con experiencias similares puesto que esto permite al



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

encargado realizar una planeación más enfocada y conocer a fondo el cómo se debe ejecutar, las actividades críticas y flexibles, puntos máximos de contratación de personal, puntos máximos de maquinaria, simular el flujo de caja. Y tener el punto de partida el control de la ejecución.



4.1. CASO DE NEGOCIO

La compañía destilados centrales posee una planta que destila naftas para producir tolueno y xileno. con una capacidad de procesar 30000 galones diarios de nafta por día. Con capacidad de procesar relaciones de 55 % de un producto y 40% del otro producto con unas pérdidas del 5%. La gerencia de la compañía ha decidido modernizar la torre de destilación, e implementar un sistema de control que les permita aumentar la capacidad de procesamiento de 30000 galones a 40000 galones por día, además de reducir las pérdidas a un 3% y aumentar la relación de procesamiento a. un 70% de un producto y 27% del otro.

Por lo que solicitaron el diseño, fabricación y montaje a la compañía Tanques L.J. La cual debe cumplir los requerimientos técnicos, de producción y de operación. Por lo que decidieron adquirir el equipo de control con una compañía y adquirir la instrumentación por medio del contratista Francisco Alexander Barbosa el cual deberá hacer el cambio de la instrumentación local análoga, a instrumentación electrónica para conectarla al sistema de supervisión a instalar en la planta.

Esta Implementación tiene un costo estimado de 51'000.000 los cuales contempla la selección y suministro de instrumentación, suministro de accesorios eléctricos, mecánicos, cables y ductos, servicios técnicos de montaje, tendido de ductos y cableado Pruebas de instrumentos y acompañamiento en la puesta en marcha. Para el cual se contempla un tiempo máximo de ejecución de 70 días calendario y un margen de ganancia efectiva del 15% después de impuestos.



4.2. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Bajo las recomendaciones dadas por el PMBOK se establece que para evitar problemas durante la ejecución del proyecto al iniciar un proyecto se debe realizar un acta de constitución en el cual se establecerán los puntos básicos de cada proyecto como lo son: que se va a realizar, porque se va a realizar, donde se va a realizar, quien contrata, quien ejecuta, en que tiempo se debe ejecutar, cuanto es el costo y el cómo se va a ejecutar. Pautas mínimas que se requieren acordar entre las partes involucrada, con las cuales se reducen los malos entendidos en la ejecución.

Para este proyecto se ha decidido aplicar las recomendaciones del PMI para tenerlo como referencia en los nuevos proyectos que se puedan desarrollar. Encontrando que el realizar esta acta permite tener un panorama más detallado, para que al firmar con el cliente se delimiten las actividades a realizar junto con los requisitos que el cliente debe cumplir. A continuación se encuentra el acta de constitución para el proyecto del cambio de la instrumentación requerida para la supervisión del proceso de destilación de nafta.



**ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO CAMBIO DE LA
INSTRUMENTACIÓN REQUERIDA PARA LA SUPERVISIÓN DEL PROCESO
DE DESTILACIÓN DE NAFTA**

NOMBRE DEL PROYECTO	CÓDIGO DEL PROYECTO
Cambio de la instrumentación requerida para la supervisión del proceso de destilación de nafta	MP-2018-001
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO (<i>¿Qué, ¿Quién, ¿Cómo, ¿Cuándo, ¿Dónde?</i>)	
<p>El contratista Francisco Alexander Barbosa se ganó el contrato para el cambio de la instrumentación local análoga a instrumentación electrónica de la empresa destilados centrales, la cual posee una planta en Tocancipa Cundinamarca, donde destilan nafta, obteniendo Xileno y Tolueno.</p> <p>A tener en cuenta la empresa Destilados centrales ya adquirió un sistema de supervisión al cual se le conectara la nueva instrumentación para poder monitorear el proceso desde una sala de control.</p>	
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O DEL SERVICIO (<i>Contexto, características, contenidos, necesidad que resuelve, sitio o lugar de aplicación</i>)	



La compañía destilados centrales posee una planta que destila naftas para producir tolueno y xileno. con una capacidad de procesar 30000 galones diarios de nafta por día. Los Volúmenes de producción dependen de los pedidos de los clientes, pero la materia prima se puede procesar en relaciones 55 % de un producto y 40% del otro producto con unas pérdidas del 5%.

La compañía inicio operaciones en el 2010 con equipos de segunda repotenciados, pero gracias a las buenas ventas logradas en los últimos años, la gerencia de la compañía ha decidido modernizar la torre de destilación, e implementar un sistema de control que les permita aumentar la capacidad de procesamiento de 30000 galones a 40000 galones por día, además de reducir las pérdidas a un 3% y aumentar la relación de procesamiento a un 70% de un químico y 27% del otro. Por lo que solicitaron el diseño, fabricación y montaje a la compañía Tanques L.J. La cual debe cumplir los requerimientos técnicos, de producción y de operación. Para el cambio de la instrumentación destilados centrales realizo consultas con diferentes proveedores de equipos de control y supervisión, a los cuales se le indicaron los requerimientos técnicos y económicos definidos por la gerencia para la modernización.

Por lo que decidieron adquirir el equipo de control con una compañía y adquirir la instrumentación por medio de una persona natural. A la cual le suministran los datos de proceso, requerimientos técnicos y facilidades de su planta para que este les complemente la oferta que, además del suministró incluya la documentación técnica que soporte: la selección de los instrumentos, calibración, montaje, tendido de cable, conexionado mecánico y eléctrico. Junto con las pruebas funcionales con el contratista encargado del sistema de control.

OBJETIVOS DEL PROYECTO (*Metas para: alcance, duración, costo*)

Concepto	Objetivo	Criterio de éxito
1.- Alcance	Seleccionar, suministrar, validar mediciones de los instrumentos, montar, cablear,	La correcta medición de las variable de proceso



	conectar y hacer pruebas funcionales de la instrumentación electrónica para la medición de variables de proceso en las líneas de entrada y salida de la torre de destilación. Obteniendo la satisfacción del cliente y un margen de ganancia neto de 25%	indicadas por el cliente, la no falla de los equipos en la puesta en marcha, mantener el margen de ganancia establecido para el proyecto
2.- Tiempo	Para aplicar los cambios a la planta de procesamiento el cliente a destinado 2.5 meses, plazo en el cual se deberá tener nuevamente la planta operando.	El cumplimiento del plan de trabajo estipulado el cual no debe pasar de 75 días calendarios con los recurso designado para el proyecto
3.- Costo	Esta Implementación tiene un costo estimado de 51'000.000 los cuales contempla la selección y suministro de instrumentación, suministro de accesorios eléctricos, mecánicos, cables y ductos, servicios técnicos de montaje, tendido de ductos y cableado Pruebas de instrumentos y acompañamiento en la puesta en marcha.	No superar el presupuesto destinado para la ejecución del proyecto. No destinar más recursos de los asignados en la planificación del proyecto

FINALIDAD DEL PROYECTO (*Objetivo de nivel superior del proyecto*)

Aumentar los ingresos mensuales y satisfacer la producción de Xileno y Tolueno, Mejorando la relación de procesamiento de la metería prima y reduciendo las perdidas en producción.

La capacidad de procesamiento de la planta de procesamiento pasaría de 30.000 a 40.000 Galones de nafta, reducir las pérdidas de producción a un 5% y mejorar la capacidad de procesamiento de producto de 55/40 a 75/27.



JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO (<i>Resultados del proyecto que le generan valor al cliente y al contratista</i>)	
JUSTIFICACIÓN CUALITATIVA	JUSTIFICACIÓN CUANTITATIVA
Aumentar la capacidad de procesamiento	Aumentar en 10.000 galones la producción diaria
Reducir las pérdidas de producto a un 5%	Reducir las pérdidas de producto en 1200 Galones por día
Aumentar la relación de procesamiento	Pasar de 22000 galones de producto principal a 30000 galones
Modernizar y asegurar la medición de las variables de proceso.	Centralizar las mediciones en un sistema de control y mejorar la exactitud de los instrumentos comparada con los anteriores Instrumentos

STAKEHOLDERS (<i>interesados en el proyecto</i>)	
GRUPO	ROL QUE DESEMPEÑA
Accionistas de Destilados centrales	Dueños de la compañía
Clientes de destilados centrales	Usuario final
Francisco Alexander Barbosa	Contratista que suministra la instrumentación del proyecto
Contratistas que participaron en el desarrollo del proyecto	Adecuaciones requeridas en la planta para cumplir los requisitos del cliente final

REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL DEL PROYECTO (<i>del cliente y del contratista</i>)
Por parte del cliente:



- Datos del proceso: caudales, presiones, temperatura propiedades físico químicas de los productos a medir.
- Disposición de área disponible para la instalación de los instrumentos y tendido de ductos y cableados.
- Disponibilidad de tiempo para realizar los trabajos requeridos en el proyecto.
- Conocer el cronograma completo de la ejecución del proyecto para coordinar los tiempos con el de los otros contratistas
- Cumplir con los acuerdos de pagos establecidos en el inicio del proyecto.

Por parte del contratista:

- Satisfacer los requerimientos del cliente con respecto a las exigencias de calidad, precio, tiempo y cumplimiento de normas de los instrumentos suministrados
- Asegurar el cumplimiento del cronograma de actividades presentado al cliente.
- Entregar de manera oportuna los requerimientos necesarios a los otros contratistas para la correcta ejecución de las actividades.
- Disponer de todos los recursos técnicos, financieros y de personal para la ejecución del proyecto

CRONOGRAMA DE HITOS DEL PROYECTO (*eventos significativos*)

HITO	FECHA PROGRAMADA
Inicio. Firma del contrato y del acta de inicio	15 de junio del 2018
Fin. Firma del acta de entrega a plena satisfacción del cliente.	30 de septiembre de 2018
Pago en su totalidad del proyecto	30 de noviembre de 2018

RIESGOS DEL PROYECTO (*hechos que pueden entorpecer el proyecto*)

- Que los tiempos de entrega de los Instrumentos comprados tome más tiempo del contemplado.
- Que el contratista encargado de la fabricación de la torre de destilación no cumpla con el tiempo de entrega del equipo.
- Cuando se inicien las actividades de montaje no se encuentren las modificaciones requeridas para el montaje.
- Que el cliente no cumpla los acuerdos de pago establecidos en la ejecución del proyecto.



OPORTUNIDADES DEL PROYECTO (*metas que se podrán alcanzar al realizar el proyecto*)

- Aumentar el número de clientes
- Visualizar que oportunidades de negocio se le podrían ofrecer al cliente que le permitan obtener una mejoría en su proceso.
- Ofrecer productos y servicio de muy alta calidad que permitan que el cliente tenga un grado de confianza para recomendarnos con otras empresas en las que se puedan prestar servicios.

PRESUPUESTO DEL PROYECTO (*aproximados en + / - 30%*)

Concepto		Valor
1.- Personal	Ingeniero en instrumentación, ayudante de Ingeniería, técnico instrumentista, auxiliar administración	12'000.000
2.- Maquinarias	N/A	0
3.- Insumos	Instrumentación, accesorios mecánicos, accesorios eléctricos.	35'000.000
4.- Otros costos	Consumibles	1'000.000
Total Costos directos		
5.- Reserva imprevistos		1'000.000
6.- Costos gestión		2'000.000
Total presupuesto		51'000.000

MANAGER DEL PROYECTO

Nombre:	Alexander Barbosa Lagos	Nivel de autoridad
Reporta a:	Diana Marcela Barón	Directora de la planta
Supervisa a:	Técnicos	Ejecutantes de trabajos



SPONSOR QUE AUTORIZA EL PROYECTO			
NOMBRE	EMPRESA	CARGO	FECHA
Alexander Barbosa	Nombre Propio	Representante del negocio	26/04/2018



4.3. GESTION DEL TIEMPO DE EJECUCION

La gestión del tiempo en un proyecto es una tarea que se debe realizar en compañía de las personas ejecutantes que cuenten con mayor experiencia en el tipo de proyectos similares, puesto que cada tipo de proyecto tiene sus particularidades, además de que se puede hacer estimaciones basadas en tiempos de ejecución de actividades similares realizadas en proyectos anteriores, datos estadísticos de rendimiento a nivel nacional. Sin olvidar que en todo proyecto las actividades deben llevar un orden de ejecución, con lo cual se recomienda hacer tablas de precedencia, análisis de AON, árbol de tareas para culminar con un cronograma en el cual se pueda realizar el análisis de ruta crítica.

Para este proyecto se ha decidido realizar la tabla de precedencias, basado en la experiencia del autor, junto con el cronograma de actividades en el cual se indica la ruta crítica del proyecto. A las cuales se les debe prestar una mayor atención puesto que las demoras que estas puedan tener impactarán directamente el tiempo de ejecución, implicando sobrecostos en una etapa futura o el incumplimiento del plazo establecido.



Tabla De Precedencias

TABLA DE PRECEDENCIAS		
# actividad	descripción de la actividad	predecesora
1.1.1	Firma de contrato y acta de inicio del proyecto	
1.1.2	Validación de datos y facilidades	1.1.1
1.1.3	Selección de instrumentación	1.1.2
1.1.4	Tiempo de exportación de instrumentos	1.1.3
1.1.5	Desarrollo de típicos de montaje	1.1.4
1.1.6	Planimetría de instrumentación	1.1.5
1.1.7	Ruta de ductos y tendido de cables	1.1.6
1.1.8	Listado de materiales requeridos para montaje	1.1.7
1.1.9	Establecer procedimientos y protocolos de prueba	1.1.8
1.2.0	Inicio de tendido de ductos y cables de instrumentación	1.1.9
1.2.1	Fabricación de soportes para instrumentación por subcontratista	1.2.0
1.2.2	Adecuación de instalaciones para pruebas de instrumentos	1.2.1
1.2.3	Pruebas funcionales de Instrumentación	1.2.2
1.2.4	Montaje mecánico de instrumentación	1.2.3 / 1.1.4 / 1.2.1
1.2.5	Pruebas de cables de control	1.2.4
1.2.6	Montaje de accesorios eléctricos y conexión de instrumentos	1.2.5
1.2.7	Pruebas funcionales de Instrumentación en conjunto	1.2.6
1.2.8	Monitoreo y seguimiento de operación	1.2.7
1.2.9	Firma de acta de entrega del proyecto	1.2.8

Tabla 1. Tabla De Precedencias



Cronograma Del Proyecto

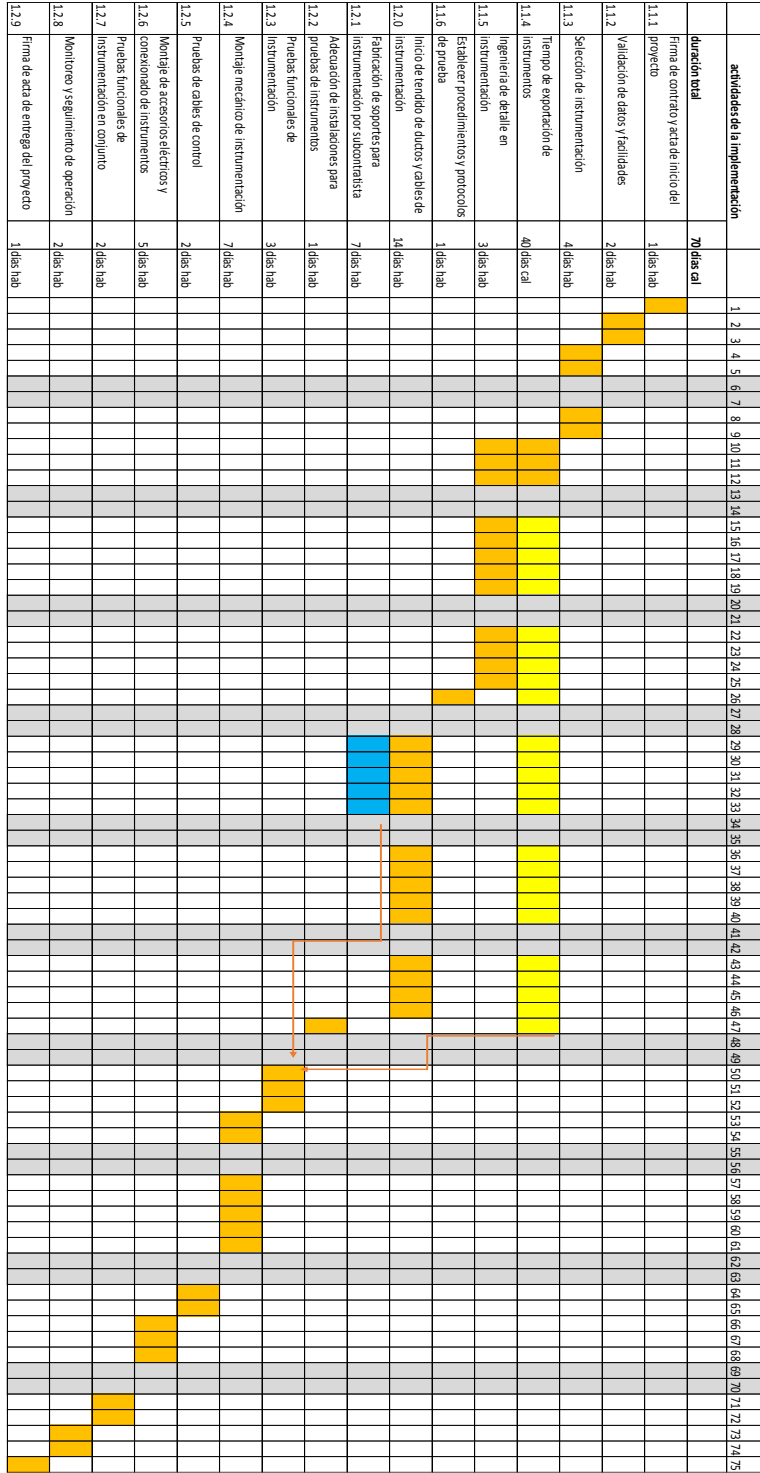


Tabla 2. Cronograma de actividades



Diccionario Del Wbs Del Proyecto

Dentro de las recomendaciones del PMI se indica que entre más claras se tengan los alcances de las actividades a realizar en el proyecto se evitara reprocesos y que el cliente o el contratante tengan discusiones durante la ejecución, puesto que es ahí donde se detalla el que hacer la calidad que se requiere y demás requisitos que se requieran.

El diccionario del WBS permite especificar las actividades que se deben realizar en cada una de las actividades descritas en el cronograma de actividades evitando así especulaciones y que se asuma la ejecución o no de actividades dentro de cada ítem. Da las especificaciones que se deben realizar.

Diccionario Del Wbs Del Proyecto Modernización Instrumentación Para Planta De Destilación De Nafta

- **1.1.1 Firma de acta de inicio del proyecto:** Actividad en la cual Destilados centrales se compromete a realizar el proyecto para la MODERNIZACIÓN INSTRUMENTACIÓN PARA PLANTA DE DESTILACIÓN DE NAFTA. Con el contratista Alexander Barbosa bajo las condiciones acordadas entre las partes.
- **1.1.2 Validación de datos:** Fase del proyecto en el que se realiza visita a la planta y se confirman las áreas disponibles para la instalación de los equipos junto con el punto específico en el que se realizaran las modificaciones pertinentes para la instalación de la instrumentación. Además de solicitar las fichas técnicas de los productos a medir y las condiciones de operación como flujo, presión, temperatura entre otros a las condiciones mínima, máxima y de operación normal.
- **1.1.3 Selección de Instrumentación:** Proceso en el que se validara que instrumentos cumplen con las condiciones de operación mínima, máxima y de operación. Junto con las condiciones ambientales y grado de protección que se deben aplicar y compatibilidad química de los materiales.
- **1.1.4 Importación de instrumentos:** Proceso en el cual se solicita la instrumentación seleccionada a los proveedores en estados unidos para que se proceda a realizar pruebas, alistamiento para envío y tramitar de envío a Colombia, junto con el pago de impuestos y aranceles.



- **1.1.5 Ingeniería de detalle en instrumentación:** Proceso en el que se desarrollan documentos y planos en los que se establecen las ubicaciones, tipos de montaje, cantidades de materiales. Se deben entregar los documentos: típicos de montaje, planimetría de instrumentos, ruta de ductos y cables, listados de materiales y procedimientos de trabajo y pruebas de instrumentos.
- **1.2.0 Tendido de ductos y cables de instrumentación:** actividad en la que se realiza el tendido de tubería conduit y cables eléctricos de acuerdo a lo establecido en el plano ruta de ductos y cables.
- **1.2.1 Fabricación de soportes de instrumentación:** Actividad contratada en la que se deben fabricar los soportes en los que se van a instalar los instrumentos que no van instalados sobre la línea de tubería.
- **1.2.2 Adecuación de instalaciones para pruebas de instrumentos:** Actividad en la que se debe adecuar un área cubierta en la que se deben instalar los instrumentos patrones con los que se compara la lectura de los instrumentos suministrados, los equipos patrón deben tener certificado de calibración y una mayor resolución que los instrumentos suministrados. El espacio será suministrado por destilados centrales.
- **1.2.3 Pruebas funcionales de Instrumentación:** Actividad en la que se dejara el registro de la comparación de las lecturas entre los instrumentos suministrados y los equipos patrones.
- **1.2.4 Montaje de instrumentación:** Para el inicio de esta actividad se deben tener en la planta los soportes de los instrumentos junto con los accesorios indicados en los típicos de montaje, además de seguir la estructura e indicaciones indicada en los típicos de montaje.
- **1.2.5 Pruebas de cables de control:** Actividad en la que se debe medir el aislamiento eléctrico de los cables además de asegurar que los pares cableados lleguen a los instrumentos que son.
- **1.2.6 Montaje de accesorios eléctricos y conexionado a instrumentos:** Actividad en la que se debe instalar los accesorios eléctricos entre la tubería conduit y los instrumentos además de conectar los cables a los instrumentos.
- **1.2.7 Pruebas funcionales de Instrumentación en conjunto:** Actividad que se debe realizar entre el proveedor de las instrumentaciones y el proveedor de los equipos de control en el cual se deberán realizar simulaciones en los instrumentos el cual deberá montar la variación de la variable en la pantalla de control.



- **1.2.8 Monitoreo, capacitación y seguimiento de operación:** Actividad en la cual se deberá realizar acompañamiento a los operadores de la planta en la puesta en marcha, además se les explicara cómo operan los instrumentos y actividades de mantenimientos a realizar en los instrumentos.
- **1.2.9 Firma de acta de entrega del proyecto:** Actividad en la cual Destilados centrales recibirá a satisfacción la instrumentación junto con las actividades asociadas en el contrato.



4.4. GESTION DE LOS RECURSOS Y COSTOS

Para la gestión de los recursos y costos en el proyecto se requiere revisar el talento humano que se tiene permanente en la empresa para asignarles las responsabilidades y funciones en el proyecto, en caso de que con este personal no sea suficiente se deberá asignar los recursos que el planificador considere necesarios en su ejecución. Cuando se tengan todos los recursos asignados el PMI recomienda establecer un organigrama con el cual las personas involucradas conocen el área de la que dependen, su posición en el proyecto y el conducto regular a seguir.

Establecido el organigrama se deben destinar los talentos humanos en cada actividad indicando los tiempos estimados que les tomaría realizar esta actividad, junto con los recursos necesarios, materiales, consumibles, equipos y demás tener. Para luego proceder a asignar el costo de cada recurso usado en el desarrollo de cada actividad. Al final del desarrollo de esta actividad se debe validar que el costo de cada rubro del análisis cubra los gastos de las personas durante la ejecución del proyecto. Además que da el punto de partida al planificador del flujo de cada requerido en el proyecto y conocer cuáles son las actividades que representan el mayor costo, y el requieren de bastante personal.

A tener en cuenta se para la asignación de los costos del talento humano se debe incluir la carga tributaria (parafiscales). Además de que el proyecto debe incluir el costo del área administrativa en caso de que esta solo sea para el proyecto. En caso de incluir financiamiento de un banco la tasa de interés debe estar incluida dentro del presupuesto.



Organigrama Del Proyecto

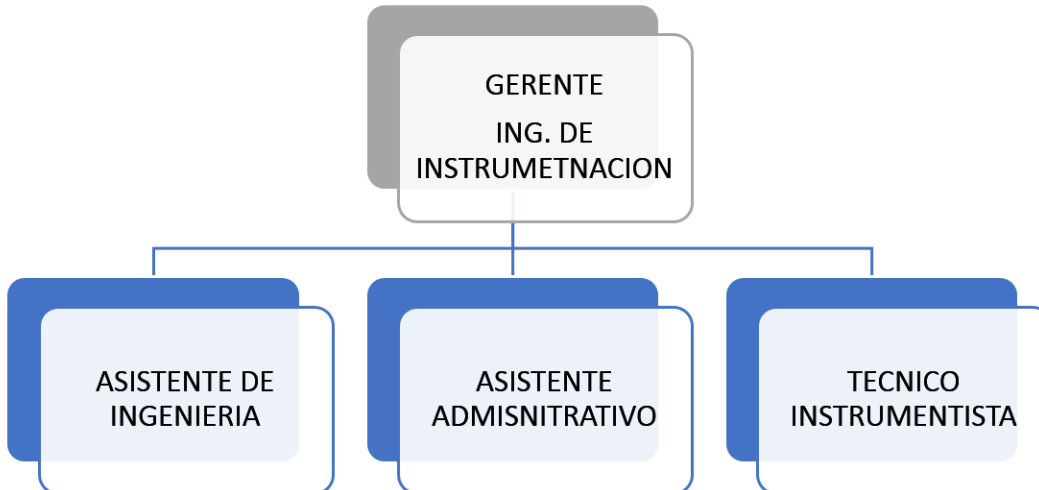


Ilustración 1. Organigrama del proyecto.

Asignación De Recurso Y Costos Por Actividad

TAREA	1.1.1	Firma de contrato y acta de inicio del proyecto		
RECURSO	NOMBRE	CANTIDAD	DURACION	COSTO X RECURSO
Directivo Responsable	ING. DE INSTRUMENTACION	1	0,5	\$ 67.917
Personal Operativo	ASISTENTE ADMISNITRATIVO	1	0,5	\$ 23.092
				\$ -
Bienes de Capital (Maquinaria)				\$ -
				\$ -
Bienes de Capital (Equipo)				\$ -
				\$ -
				\$ -
Insumos, Materiales y Equipos a entregar al cliente.	acta de inicio firmada por ambas partes			\$ -
				\$ -
			total	\$ 91.008

Tabla 3. Recursos y costo Firma de contrato y acta de inicio.



TAREA	1.1.2	validación de datos y facilidades		
RECURSO	NOMBRE	CANTIDAD	DURACION	COSTO X RECURSO
Directivo Responsable	ING. DE INSTRUMENTACION	1	2,0	\$ 271.667
Personal Operativo	ASISTENTE ADMISNITRATIVO	1	2,0	\$ 92.367
				\$ -
Bienes de Capital (Maquinaria)				\$ -
				\$ -
Bienes de Capital (Equipo)	Equipos electrónicos (COMPUTADORES)	2	2,0	\$ 58.667
	HERRAMEITNAS DE MEDICION	1	1,0	\$ 1.333
Insumos, Materiales y Equipos a entregar al cliente.				\$ -
				\$ -
			total	\$ 424.033

Tabla 4. Recursos y costo validación de datos y facilidades.

TAREA	1.1.3	selección de instrumentación		
RECURSO	NOMBRE	CANTIDAD	DURACION	COSTO X RECURSO
Directivo Responsable	ING. DE INSTRUMENTACION	1	4,0	\$ 543.333
Personal Operativo	ASISTENTE DE INGENIERIA	1	4,0	\$ 206.467
				\$ -
Bienes de Capital (Maquinaria)				\$ -
				\$ -
Bienes de Capital (Equipo)	Equipos electrónicos (COMPUTADORES)	2	4,0	\$ 117.333
Insumos, Materiales y Equipos a entregar al cliente.	Hojas de datos de instrumentos de presión, tempera uta y flujo			
			total	\$ 867.133

Tabla 5. Recursos y costo selección de Instrumentación.



TAREA	1.1.4	tiempo de exportación de instrumentos			
RECURSO		NOMBRE	CANTIDAD	DURACION	COSTO X RECURSO
Directivo Responsable		ING. DE INSTRUMENTACION	1	5,0	\$ 679.167
Personal Operativo		ASISTENTE ADMISNITRATIVO	1	10,0	\$ 461.833
					\$ -
Bienes de Capital (Maquinaria)					\$ -
					\$ -
Bienes de Capital (Equipo)		Equipos electrónicos (COMPUTADORES)	2	5,0	\$ 146.667
					\$ -
					\$ -
Insumos, Materiales y Equipos a entregar al cliente.		TRANSMIROS DE FLUJO	3	1	\$13.800.000
		TRANSMISORES DE PRESION	3	1	\$11.500.000
		TRANSMIROS DE TEMPERATURA	5	1	\$12.300.000
				total	\$26.587.667

Tabla 6. Recursos y costo Tiempo de Exportación de Instrumentos.

TAREA	1.1.5	Ingeniería de detalle Instrumentación			
RECURSO		NOMBRE	CANTIDAD	DURACION	COSTO X RECURSO
Directivo Responsable		ING. DE INSTRUMENTACION	1	6,0	\$ 815.000
Personal Operativo		ASISTENTE DE INGENIERIA	1	12,0	\$ 619.400
		ASISTENTE ADMISNITRATIVO	1	3,0	\$ 138.550
Bienes de Capital (Maquinaria)					\$ -
					\$ -
Bienes de Capital (Equipo)		Equipos electrónicos (COMPUTADORES)	1	1,5	\$ 22.000
					\$ -
					\$ -
Insumos, Materiales y Equipos a entregar al cliente.		Planos del como se deben Instalar los instrumentos			\$ -
					\$ -
				total	\$ 1.594.950

Tabla 7. Recursos y costo Ingeniería de detalle en Instrumentación.



TAREA	1.1.6	Establecer procedimientos y protocolos de prueba de instrumentos		
RECURSO	NOMBRE	CANTIDAD	DURACION	COSTO X RECURSO
Directivo Responsable	ING. DE INSTRUMENTACION	1	0,5	\$ 67.917
Personal Operativo	ASISTENTE DE INGENIERIA	1	1,0	\$ 51.617
	TECNICO INSTRUMENTISTA	1	1,0	\$ 65.200
Bienes de Capital (Maquinaria)				\$ -
				\$ -
Bienes de Capital (Equipo)	Equipos electrónicos (COMPUTADORES)	1	1,5	\$ 22.000
				\$ -
Insumos, Materiales y Equipos a entregar al cliente.	Procedimiento y protocolos de pruebas de Instrumentos			\$ -
				\$ -
			total	\$ 206.733

Tabla 8. Recursos y costo Procedimientos y protocolos de prueba de Instrumentos.

TAREA	1.2.0	Inicio de tendido de ductos y cables de instrumentación		
RECURSO	NOMBRE	CANTIDAD	DURACION	COSTO X RECURSO
Directivo Responsable	ING. DE INSTRUMENTACION	1	7,0	\$ 950.833
Personal Operativo	TECNICO INSTRUMENTISTA	1	14,0	\$ 912.800
				\$ -
Bienes de Capital (Maquinaria)				\$ -
				\$ -
Bienes de Capital (Equipo)	CAJA DE HERRAMEINTA, ACCESORIOS	1	14,0	\$ 130.667
	CONSUMIBLES	1	14,0	\$ 560.000
Insumos, Materiales y Equipos a entregar al cliente.	ductos y cables tendidos de acuerdo a los planos			\$ -
				\$ -
			total	\$ 2.554.300

Tabla 9. Recursos y costo tendido de ductos y cable.



TAREA	1.2.1	Fabricación de soportes para instrumentación por subcontratista		
RECURSO	NOMBRE	CANTIDAD	DURACION	COSTO X RECURSO
Directivo Responsable	ING. DE INSTRUMENTACION	1	2,5	\$ 339.583
Personal Operativo	ASISTENTE ADMISNITRATIVO	1	7,0	\$ 323.283
	ASISTENTE DE INGENIERIA	1	1,0	\$ 51.617
Bienes de Capital (Maquinaria)				\$ -
				\$ -
Bienes de Capital (Equipo)	SOPORTES DE INSTRUMENTOS	6	1,0	\$ 820.000
				\$ -
Insumos, Materiales y Equipos a entregar al cliente.	SOPORTES DE INSTRUMENTOS	6		\$ -
				\$ -
			total	\$ 1.534.483

Tabla 10. Recursos y costo fabricación de soportes.

TAREA	1.2.2	Adecuación de instalaciones para pruebas de instrumentos		
RECURSO	NOMBRE	CANTIDAD	DURACION	COSTO X RECURSO
Directivo Responsable	ING. DE INSTRUMENTACION	1	0,5	\$ 67.917
Personal Operativo	ASISTENTE DE INGENIERIA	1	1,0	\$ 51.617
	TECNICO INSTRUMENTISTA		1,0	\$ 65.200
Bienes de Capital (Maquinaria)				\$ -
				\$ -
Bienes de Capital (Equipo)	CAJA DE HERRAMEINTA, ACCESORIOS	1	1,0	\$ 9.333
	CONSUMIBLES	1	1,0	\$ 40.000
Insumos, Materiales y Equipos a entregar al cliente.	Instalaciones adecuada para pruebas			\$ -
				\$ -
			total	\$ 234.067

Tabla 11. Recursos y costo adecuación de instalaciones para pruebas.



TAREA	1.2.3	Pruebas funcionales de Instrumentación		
RECURSO	NOMBRE	CANTIDAD	DURACION	COSTO X RECURSO
Directivo Responsable	ING. DE INSTRUMENTACION	1	1,5	\$ 203.750
Personal Operativo	TECNICO INSTRUMENTISTA	1	3,0	\$ 195.600
				\$ -
Bienes de Capital (Maquinaria)				\$ -
				\$ -
Bienes de Capital (Equipo)	EQUIPOS PATRONES	1	3,0	\$ 1.500.000
	CAJA DE HERRAMEINTA, ACCESORIOS	1	3,0	\$ 28.000
	CONSUMIBLES	1	3,0	\$ 120.000
Insumos, Materiales y Equipos a entregar al cliente.	Validación de la funcionabilidad de los instrumentos			\$ -
				\$ -
			total	\$ 2.047.350

Tabla 12. Recursos y costo pruebas funcionales.

TAREA	1.2.4	Montaje mecánico de instrumentación		
RECURSO	NOMBRE	CANTIDAD	DURACION	COSTO X RECURSO
Directivo Responsable	ING. DE INSTRUMENTACION	1	3,0	\$ 407.500
Personal Operativo	TECNICO INSTRUMENTISTA	1	7,0	\$ 456.400
				\$ -
Bienes de Capital (Maquinaria)				\$ -
				\$ -
Bienes de Capital (Equipo)	CAJA DE HERRAMEINTA, ACCESORIOS	1	7,0	\$ 65.333
	CONSUMIBLES	1	7,0	\$ 280.000
				\$ -
Insumos, Materiales y Equipos a entregar al cliente.	Instrumentos montados de acuerdo a típicos de montaje			\$ -
				\$ -
			total	\$ 1.209.233

Tabla 13. Recursos y costo montaje mecánico de instrumentos.



TAREA	1.2.5	Pruebas de cables de control		
RECURSO	NOMBRE	CANTIDAD	DURACION	COSTO X RECURSO
Directivo Responsable	ING. DE INSTRUMENTACION	1	1,0	\$ 135.833
Personal Operativo	TECNICO INSTRUMENTISTA	1	2,0	\$ 130.400
	ASISTENTE DE INGENIERIA	1	2,0	\$ 103.233
Bienes de Capital (Maquinaria)				\$ -
				\$ -
Bienes de Capital (Equipo)	MEDIDOR DE AISLAMIENTO ELECTRICO	1	2,0	\$ 250.000
	CAJA DE HERRAMEINTA, ACCESORIOS	1	2,0	\$ 18.667
	CONSUMIBLES	1	2,0	\$ 80.000
Insumos, Materiales y Equipos a entregar al cliente.	Reporte de pruebas de cables			
			total	\$ 718.133

Tabla 14. Recursos y costo pruebas cables de control.

TAREA	1.2.6	Montaje de accesorios eléctricos y conexionado de instrumentos		
RECURSO	NOMBRE	CANTIDAD	DURACION	COSTO X RECURSO
Directivo Responsable	ING. DE INSTRUMENTACION	1	2,5	\$ 339.583
Personal Operativo	TECNICO INSTRUMENTISTA	1	5,0	\$ 326.000
				\$ -
Bienes de Capital (Equipo)				\$ -
				\$ -
Insumos, Materiales y Equipos a entregar al cliente.	CAJA DE HERRAMEINTA, ACCESORIOS	1	5,0	\$ 46.667
	CONSUMIBLES	1	5,0	\$ 200.000
				\$ -
Insumos, Materiales y Equipos a entregar al cliente.	Accesorios montados de acuerdo a tipicos de montaje			
			total	\$ 912.250

Tabla 15. Recursos y costo montaje de accesorios eléctricos.



TAREA	1.2.7	Pruebas funcionales de Instrumentación en conjunto		
RECURSO	NOMBRE	CANTIDAD	DURACION	COSTO X RECURSO
Directivo Responsable	ING. DE INSTRUMENTACION	1	1,0	\$ 135.833
Personal Operativo	TECNICO INSTRUMENTISTA	1	2,0	\$ 130.400
				\$ -
Bienes de Capital (Maquinaria)				\$ -
				\$ -
Bienes de Capital (Equipo)	EQUIPOS PATRONES	1	2,0	\$ 1.000.000
	CAJA DE HERRAMEINTA, ACCESORIOS	1	2,0	\$ 18.667
	CONSUMIBLES	1	2,0	\$ 80.000
Insumos, Materiales y Equipos a entregar al cliente.				
			total	\$ 1.364.900

Tabla 16. Recursos y costo pruebas en conjunto.

TAREA	1.2.8	Monitoreo y seguimiento de operación		
RECURSO	NOMBRE	CANTIDAD	DURACION	COSTO X RECURSO
Directivo Responsable	ING. DE INSTRUMENTACION	1	1,0	\$ 135.833
Personal Operativo	TECNICO INSTRUMENTISTA	1	2,0	\$ 130.400
				\$ -
Bienes de Capital (Maquinaria)				\$ -
				\$ -
Bienes de Capital (Equipo)	CAJA DE HERRAMEINTA, ACCESORIOS	1	2,0	\$ 18.667
	CONSUMIBLES	1	2,0	\$ 80.000
Insumos, Materiales y Equipos a entregar al cliente.	Capacitación personal			
	Entrega final del montaje			
			total	\$ 364.900

Tabla 17. Recursos y costo monitoreo y seguimiento



TAREA	1.2.9	Firma de acta de entrega del proyecto		
RECURSO	NOMBRE	CANTIDAD	DURACION	COSTO X RECURSO
Directivo Responsable	ING. DE INSTRUMENTACION	1	0,5	\$ 67.917
Personal Operativo	ASISTENTE ADMISNITRATIVO	1	0,5	\$ 23.092
				\$ -
Bienes de Capital (Maquinaria)				\$ -
				\$ -
Bienes de Capital (Equipo)				\$ -
				\$ -
Insumos, Materiales y Equipos a entregar al cliente.				
			total	\$ 91.008

Tabla 18. Recursos y costo firma de acta de entrega



Costos por actividad

ITEM	ACTIVIDAD	COSTO
1.1.1	Firma de contrato y acta de inicio del proyecto	\$ 91.008
1.1.2	validación de datos y facilidades	\$ 424.033
1.1.3	selección de instrumentación	\$ 867.133
1.1.4	tiempo de exportación de instrumentos	\$ 26.587.667
1.1.5	Ingeniería de detalle Instrumentación	\$ 1.594.950
1.1.6	Establecer procedimientos y protocolos de prueba de instrumentos	\$ 206.733
1.2.0	Inicio de tendido de ductos y cables de instrumentación	\$ 2.554.300
1.2.1	Fabricación de soportes para instrumentación por subcontratista	\$ 1.534.483
1.2.2	Adecuación de instalaciones para pruebas de instrumentos	\$ 234.067
1.2.3	Pruebas funcionales de Instrumentación	\$ 2.047.350
1.2.4	Montaje mecánico de instrumentación	\$ 1.209.233
1.2.5	Pruebas de cables de control	\$ 718.133
1.2.6	Montaje de accesorios eléctricos y conexionado de instrumentos	\$ 912.250
1.2.7	Pruebas funcionales de Instrumentación en conjunto	\$ 1.364.900
1.2.8	Monitoreo y seguimiento de operación	\$ 364.900
1.2.9	Firma de acta de entrega del proyecto	\$ 91.008
	TOTAL	\$ 40.802.150

Tabla 19. Costos del Proyecto



4.5. GESTIÓN DE LAS COMPRAS

Las compras se deberán realizar de acuerdo a lo establecido en el cronograma de ejecución, por medio de la generación de órdenes de compra para compras mayores a \$ 50.000.

- **Compra de Instrumentos:** Para la compra de los instrumentos del proyecto se ha establecido que se deben validar las variables de proceso a mesurar, las condiciones físico químicas, las facilidades en planta para la ubicación, para la elaboración de las hojas de datos de los instrumentos, las cuales deben ser aprobadas por el cliente para realizar la importación de los mismos.
- **Compra de los materiales y consumibles:** Para la compra de los materiales del proyecto se ha establecido que se debe tener aprobado por el cliente final los requisitos técnicos establecidos para proseguir con la cotización de tres diferentes proveedores los cuales serán evaluados en cuatro rubros el primero cumplimiento de requisitos técnicos, tiempos de entrega, Cumplimiento de estándares de calidad y el costo de los mismos.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN



6. BIBLIOGRAFÍA

- Brown, A. S. (10 de Septiembre de 2005). *The charter selling your project*. Obtenido de The charter selling your project: <https://www.pmi.org/learning/library/charter-selling-project-7473>
- Crawford, J. K. (2009). *Mastering resource management*. Obtenido de Mastering resource management: <https://www.pmi.org/learning/library/project-management-offices-mastering-resource-6771>
- Fernando Remolina González, H. A. (29 de JULIO de 2015). *Acta de Constitución del Proyecto*. Obtenido de Acta de Constitución del Proyecto: <http://www.pmicolombia.org/blog/acta-de-constitucion-del-proyecto/>
- GBEGNEDFI, G. (24 de ENERO de 2015). *planificar la gestión de adquisiciones*. Obtenido de planificar la gestión de adquisiciones: <https://www.gladysgbenedji.com/12-1-planificar-la-gestion-de-las-adquisiciones/>
- ITM, J. D.-B. (10 de AGOSTO de 2016). *Gestión de costes de proyecto: ¿por qué es tan importante?* Obtenido de Gestión de costes de proyecto: ¿por qué es tan importante?: <http://www.itmplatform.com/es/blog/gestion-de-costes-de-proyecto-por-que-es-tan-importante/>
- MacDonald, D. H. (Agosto de 1983). *PMI/ESA project time management function*. Obtenido de PMI/ESA project time management function: <https://www.pmi.org/learning/library/time-management-project-functions-schedules-5723>
- Revista Escuela de Administración de negocios. (2013). *Plan de gestión de costos en dirección de proyectos*. . Obtenido de Plan de gestión de costos en dirección de proyectos. : <http://www.redalyc.org/pdf/206/20628498002.pdf>