

EVALUACIÓN, RESTRUCTURACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO DIARIO PARA CONTROLAR LOS RECURSOS EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO 5209448 “OBRAS DE MANTENIMIENTO DE TANQUES Y VASIJAS PERTENECIENTES A LA SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES DE MARES DE LA GERENCIA REGIONAL MAGDALENA MEDIO DE ECOPETROL S.A” VIGENCIA 2010-2012.

LUIS CARLOS TORO CÁCERES

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SECCIONAL BUCARAMANGA
2012**

EVALUACIÓN, RESTRUCTURACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO DIARIO PARA CONTROLAR LOS RECURSOS EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO 5209448 “OBRAS DE MANTENIMIENTO DE TANQUES Y VASIJAS PERTENECIENTES A LA SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES DE MARES DE LA GERENCIA REGIONAL MAGDALENA MEDIO DE ECOPETROL S.A” VIGENCIA 2010-2012.

LUIS CARLOS TORO CÁCERES

Informe de práctica empresarial como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial

**Docente Director
REMBRANTH GYOBANY CASTRO PABÓN
Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2012**

Nota de Aceptación:

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bucaramanga, Abril de 2.012

En el largo recorrido que he tenido que llevar para alcanzar tantas metas propuestas me han acompañado grandes personas a las cuales va dedicado este trabajo que he hecho con gran esfuerzo y entrega.

En primer lugar dedico mi trabajo a Dios quien me ha permitido cumplir con este propósito, me ha dado tantas bendiciones y me ha regalado grandes experiencias que han dejado buenas enseñanzas en mi vida.

A mi padre por confiar en mis capacidades y depositar en mí aquellos valores que han sido fundamentales para mi formación personal y profesional, además de apoyarme y acompañarme en todo mi proceso de formación académica.

A mi madre por ser mi guía a lo largo de mi vida para ser una persona con grandes valores éticos y morales, además de ser mi mejor consejera y por escucharme en esos momentos de dificultad de los cuales me ha ayudado a salir de la mejor manera.

A mi abuela Emma quien a pesar de la distancia siempre estuvo dándome fuerzas para seguir adelante.

A mi familia que de una u otra manera siempre estuvieron interesados y al tanto de mi proceso de formación profesional y personal y a quienes sé que les alegra mi graduación y comparten conmigo este sentimiento de satisfacción por llegar hasta este punto.

Expreso mis más sinceros agradecimientos a:

Universidad Pontificia Bolivariana por darme la oportunidad de superarme académicamente y obtener un título profesional.

Todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Industrial, por ser generosos y compartir conmigo y demás compañeros todos sus conocimientos, con el único fin de que cada día estuviésemos mejor preparados para la vida.

Al Ingeniero Rembranth Gyobany Castro Pabón, tutor de la práctica empresarial, por su valiosa orientación.

Al Ingeniero Carlos Andrés Melgarejo Pinzón, supervisor de la Empresa SERMONPET, por su valiosa orientación.

A mis compañeros de carrera con quienes compartimos tantos años en los salones de clase además de haberme colaborado en esos momentos en donde necesitaba de su ayuda.

A todas aquellas personas que de una u otra forma me brindaron su ayuda en cualquier momento de la realización de mi trabajo de grado, muchas gracias.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	16
1.1 DATOS DE LA EMPRESA	16
1.1.1 Nombre de la empresa.	16
1.1.2 Ubicación y contacto.	16
1.1.3 Representante Legal.	16
1.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA	16
1.3 MISIÓN	16
1.4 VISIÓN	17
1.5 NÚMERO DE EMPLEADOS	17
1.6 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	17
1.7 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESPECÍFICA DE TRABAJO	18
1.8 NOMBRE Y CARGO DEL SUPERVISOR TÉCNICO (EMPRESA)	18
2. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA	19
3. ANTECEDENTES	23
4. JUSTIFICACION	24

5. OBJETIVOS	25
5.1 OBJETIVO GENERAL	25
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
6. MARCO TEÓRICO	26
6.1 GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO	26
6.2 GESTIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	27
6.3 SUPERVISAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO	28
6.4 GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO	29
6.5 ESTIMACIÓN DE RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES	29
6.6 ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	30
6.7 DESARROLLO DEL CRONOGRAMA	30
6.8 CONTROL DEL CRONOGRAMA	31
6.9 GESTIÓN DE LOS COSTES DEL PROYECTO	31
7. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA	32
8. IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS	34
8.1 MEJORAS PROPUESTAS	34
8.2 PROPUESTAS IMPLEMENTADAS	34
8.3 EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN	34
9. CONCLUSIONES	35

10. RECOMENDACIONES	37
BIBLIOGRAFÍA	38
ANEXOS	39

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Sitios donde se ejecutan las obras del contrato	20
Cuadro 2. Actividades realizadas mes a mes en la práctica empresarial	32
Cuadro3. Actividades a desarrollar, orden y duración en tanques	40
Cuadro4. Actividades a desarrollar, orden y duración en separadores	41
Cuadro5. Lista de equipos, materiales, personal y servicios requeridos para los trabajos	42
Cuadro6. Listado de equipos a intervenir y tiempo de duración.	44
Cuadro7. Proyección del valor del servicio por equipo, estación y campo	52
Cuadro8. Listado resumen valor del servicio-costos proyectado por equipo a intervenir	55
Cuadro9. Seguimiento avance de obra en noviembre	59
Cuadro 10. Seguimiento avance de obra en diciembre	60
Cuadro11. Resumen duración proyectada y duración real	61
Cuadro12. Listado de equipos a intervenir concertados para la vigencia 2012	62
Cuadro13. Proyección de la utilidad operativa de equipos a intervenir concertados para la vigencia 2012	65

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Organigrama Sermonpet Ltda.	18
Figura 2. Formato de reporte diario	22

LISTA DE ANEXOS

	pág.
ANEXO A. Orden secuencial y duración aproximada de las actividades a realizar según el tipo de equipo a intervenir	40
ANEXO B. Listado de equipos, herramientas, material y personal	42
ANEXO C. Listado detallado por campo de los equipos a intervenir en el periodo noviembre-diciembre de 2011	44
ANEXO D. Plan de trabajo general y detallado de equipos a intervenir noviembre-diciembre de 2011	45
ANEXO E. Reorganización de los frentes de trabajo y asignación de recursos	51
ANEXO F. Proyección valor del servicio por equipo a intervenir periodo noviembre-diciembre 2011	52
ANEXO G. Relación valor del servicio-costo proyectados de operación	55
ANEXO H. Seguimiento semanal del avance de las tareas para determinar el cumplimiento de la obra	59
ANEXO I. Listado detallado por campo de los equipos a intervenir en la vigencia 2012	62
ANEXO J. Plan de trabajo de equipos a intervenir en la vigencia 2012	64
ANEXO K. Proyección por equipo a intervenir vigencia 2012	65

GLOSARIO

AFORO: determinación de la capacidad (volumen) total de un tanque.

ANODOS DE ZINC: barras de zinc de diferentes pesos empleados para el control de corrosión interna en tanques y vasijas de procesos petroleros.

ANTI- AFERRANTE / ANTI-OXIDANTE: producto utilizado para evitar que por efecto de corrosión, los hilos de rosca de elementos apernados se unan y traben impidiendo su funcionamiento mecánico posterior.

BRUSH –OFF: tipo de limpieza por método abrasivo de superficies metálicas, con chorro de arenado ligero

DOSSIER: archivo documental de registros, relacionados con elementos de fabricación, que hacen parte del soporte técnico, detallado en procedimientos y documentos de control de calidad de la ejecución de las obras, recopilados durante el desarrollo de una orden de trabajo del contrato.

ESTANQUEIDAD: estado que presenta un tanque o vasija cuando no presenta fuga.

FLANCHE O BRIDA: pieza con perforaciones simétricas equidistantes, que permite juntar por medio de pernos, de forma hermética, secciones cilíndricas, de diferentes tipos de material.

LODOS ACEITOSOS Y/O PARAFÍNICOS: material de sedimento encontrado al destapar los tanques y vasijas de procesos petroleros.

MANHOLE: apertura para ingreso de personal a tanques o vasijas.

NPS: sigla en Inglés del (Nominal Pipe Size) Tamaño Nominal de la Tubería, de Acuerdo con el Código ASME Sección II Parte A Especificaciones de Materiales Ferrosos.

NVS: sigla en Inglés del Tamaño nominal de las Válvulas (Nominal Valve Size), de acuerdo con la API SPECIFICATION 6D.

ORDEN DE TRABAJO: documento que define las actividades específicas de un trabajo, y que es generado por el sistema de Gestión de Mantenimiento de ECOPETROL S.A (ELLIPSE).

PDT: Plan de trabajodiario

SANDBLASTING: proceso de preparación de superficies metálicas, que combina corriente de aire con arena, para limpiar y generar perfil de anclaje, requerido como condición previa a la aplicación de pinturas sobre superficies de elementos estáticos como tanques, tuberías, separadores y demás.

URPC: Unidad Rectificadora de corriente de Protección Catódica.

VASIJA: se entiende por vasija todos aquellos equipos sometidos a una presión interna, fabricados bajo el Código ASME, tales como separadores, intercambiadores, torres, drums y demás.

WETBLASTING/ WET-BLASTING: método de limpieza abrasivo de superficies metálicas que emplea corriente de aire - arena y agua con inhibidor de corrosión, en proporción variable para limpiar y generar perfil de anclaje requerido como condición previa a la aplicación de pinturas sobre superficies de elementos estáticos como tanques, tuberías, separadores y demás.

INGENIERO QAQC: es quien debe preparar y presentar el plan de calidad y velar por el cumplimiento de la política integral de calidad.

UTILIDAD OPERATIVA: es el resultado de la diferencia entre el valor del servicio y el costo de servicio

RESUMEN

TÍTULO: EVALUACIÓN, RESTRUCTURACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO DIARIO PARA CONTROLAR LOS RECURSOS EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO 5209448 “OBRAS DE MANTENIMIENTO DE TANQUES Y VASIJAS PERTENECIENTES A LA SUPERINTENDENCIA DE OPERACIONES DE MARES DE LA GERENCIA REGIONAL MAGDALENA MEDIO DE ECOPETROL S.A” VIGENCIA 2010-2012.

AUTOR: Luis Carlos Toro Cáceres

FACULTAD: Ingeniería Industrial

DIRECTOR: Rembranth Gyobany Castro Pabón

DESCRIPCIÓN:

El objetivo de la práctica en SERMONPET LTDA, es asistir la planeación y programación de las obras, aportando los conocimientos como Ingeniero Industrial a fin de controlar los recursos en la ejecución de las actividades en los tiempos establecidos. Para dar este apoyo se ha hecho énfasis en la reestructuración del plan de trabajo diario, reprogramando las actividades a desarrollar, evaluando la rentabilidad de cada obra y haciendo seguimiento a la ejecución de las actividades.

Como resultado de esta práctica se ha evidenciado que las metas propuestas para el año 2011 por parte de la empresa en la ejecución de las obras se alcanzaron. En vista de lo anterior, se elaboró un nuevo plan de trabajo para la vigencia del año 2012.

PALABRAS CLAVES:

SERMONPET
MANTENIMIENTO DE TANQUES Y VASIJAS
PROGRAMACIÓN
PLANEACIÓN
MICROSOFT PROJECT
ECOPETROL
INGENIERÍA INDUSTRIAL

ABSTRACT

TITLE: EVALUATION, RESTRUCTURING AND IMPLEMENTATION OF THE DAILY WORK PLAN TO CONTROL RESOURCES IN THE IMPLEMENTATION OF THE 5209448 CONTRACT "WORKS OF MAINTENANCE OF TANKS AND VESSELS BELONGING TO THE SUPERINTENDENCE OF OPERATIONS OF MARES OF THE MAGDALENA MEDIO REGIONAL MANAGEMENT OF ECOPETROL S.A" TERM 2010-2012.

AUTHOR: Luis Carlos Toro Cáceres
FACULTY: Industrial Engineering
DIRECTOR: Rembranth Gyobany Castro Pabón

DESCRIPTION:

The goal of the practice in SERMONPET LTDA, is to assist in the planning and programming of the works, providing knowledge as an Industrial engineer to control resources in the implementation of activities in the times established. To give this support it has been an emphasis on the restructuring of the daily work plan, reprogramming the activities to be developed, evaluating the profitability of each work and doing follow-up to the implementation of the activities.

As result of this practice it has been demonstrated that the proposed goals for year 2011 by the company in the execution of the works were achieved. In saying that, we have developed a new work plan for the duration of the year 2012.

KEYWORDS:

SERMONPET
MAINTENANCE OF TANKS AND VESSELS
PROGRAMMING
PLANNING
MICROSOFT PROJECT
ECOPETROL
INDUSTRIAL ENGINEERING

INTRODUCCIÓN

El contrato 5209448 tiene como objeto las obras de mantenimiento de tanques y vasijas pertenecientes a la Superintendencia de Operaciones de Mares de la Gerencia Regional Magdalena Medio de Ecopetrol S.A., durante la vigencia 2010 – 2012, lo cual por su extensión hace que se deba programar convenientemente las actividades requeridas y a la que debe entregar finalizados en el tiempo pactado todos los trabajos del contrato, por lo tanto se requiere de una debida planeación para el cumplimiento con la empresa contratante “Ecopetrol S.A” y mantener su prestigio en el mercado.

Dentro de este trabajo se integraron una serie objetivos para lograr las metas de ejecuciones de actividades, por lo cual se realizaron seguimientos a los tiempos y recursos empleados en cada una de las obras durante los dos últimos meses del año 2011 y se planteó un plan de trabajo para el año 2012 estipulando un cronograma para la realización de obras y así poder llevarse un mayor control de los tiempos empleados en las actividades

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA¹

1.1 DATOS DE LA EMPRESA

1.1.1 Nombre de la empresa. Servicios y Montajes Petroleros Ltda. SERMONPET LTDA. NIT: 800.100.496-0

1.1.2 Ubicación y contacto. Municipio: Barrancabermeja- Santander- Colombia. Dirección: El Centro Ecopetrol Vereda Pueblo Regao. Teléfono: 6109103

1.1.3 Representante legal. Edgar Álvarez Gamarra

1.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA

Servicios de construcción, montaje y mantenimientos mecánicos de vasijas y tanques de almacenamiento de agua, gas e hidrocarburos, soldados o atornillados que incluyen las actividades de lavado, retiro de lodos, aforo, protección catódica, mantenimiento de válvulas, desmantelamiento, sandblasting, wetblasting, pintura, y sus obras civiles complementarias “concretos, placas de piso, diques de contención, taludes, emulsionado con carpeta asfáltica y muros de contención en concreto”; construcción, instalación y desmantelamiento de líneas de flujo de transporte de agua, gas e hidrocarburos en cruces subfluviales, aéreos, subterráneos y en terreno firme para poliductos, gasoductos y oleoductos.

1.3 MISIÓN

“Nuestro compromiso está en la prestación de servicios con eficiencia y calidad, superando las expectativas de nuestros clientes, suministrándoles soluciones oportunas y brindándoles beneficios profesionales a corto, mediano y largo plazo”.

¹Información tomada en un documento suministrado por la empresa. Brochure Servicios y Montajes Petroleros Ltda.

1.4 VISION

“Ser una empresa con altos niveles de control de calidad en la prestación de nuestros servicios de obras civiles, montajes, mecánicos y electromecánicos de vasijas y tanques, desmantelamiento de línea de flujo de transporte de agua, gas e hidrocarburo en cruces subfluviales, aéreos y subterráneos, brindando seguridad, protección al medio ambiente, responsabilidad organizacional, personal altamente calificado y comprometido con la empresa, para ubicarla en un lugar privilegiado entre las Empresas contratistas de Santander”.

1.5 NÚMERO DE EMPLEADOS

SERMONPET LTDA contrato Mares cuenta con 55 colaboradores distribuidos en los diferentes niveles de trabajo:

Nivel Directivo: 3 personas

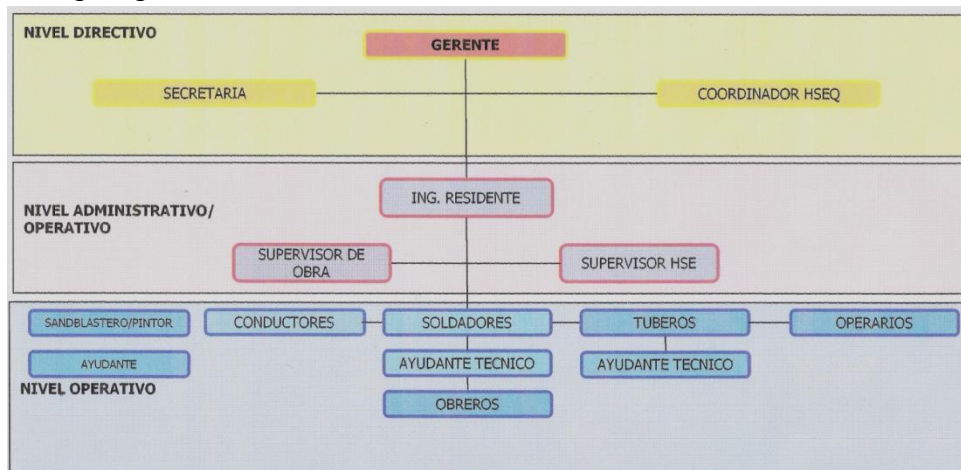
Nivel Administrativo/ Operativo: 12 personas

Nivel Operativo: 40 personas

Para un total de 15 personas fijas y 40 variables

1.6 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Figura 1. Organigrama SERMONPET LTDA.



Fuente:Diagrama tomado del documento magnético de la empresa. Estructura Organizacional. Brochure Servicios y Montajes Petroleros Ltda.

1.7 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESPECÍFICA DE TRABAJO

Auxiliar de Ingeniería. Contrato 5209448

Funciones:²

Debe poseer capacidades básicas para planear, programar, controlar proyectos y analizar indicadores de mantenimiento, costos y recursos.

Durante la ejecución del Contrato debe:

- Evaluar y reestructurar la planeación y programación de las actividades con base en la inspección de campo con el visto bueno de la Gestoría Técnica
- Ayudar en la programación y la revisión de todos los aspectos en las actividades de control de calidad, por Ensayos No-Destructivos en el sitio de trabajo.
- Elaborar los protocolos para la entrega a satisfacción de los mantenimientos, reparaciones y obras ante la Gestoría Técnica.
- Efectuar levantamiento de información de campo.
- Asegurar que las actividades específicas del programa de trabajo diario, contenga los procedimientos, guías relevantes y formatos requeridos.
- Llevar seguimiento constante a los procesos y actividades en búsqueda de mejorar el rendimiento, aumentar la fiabilidad, optimizar recursos y prevenir la degradación de los procesos

1.8 NOMBRE Y CARGO DEL SUPERVISOR TÉCNICO (EMPRESA)

Ingeniero Metalúrgico: Carlos Andrés Melgarejo Pinzón - Ingeniero Residente del contrato 5209448

²Tomado de documento virtual de la empresa. Especificaciones Técnicas Tanques SOM 2010-2012 p.8

2. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

SERMONPET LTDA., es una empresa dedicada a prestar servicios a la industria petrolera, satisfaciendo los requerimientos del cliente de manera oportuna y con altos niveles de calidad.

El contrato 5209448 al cual estoy vinculado como practicante trata de obras de mantenimiento de tanques y vasijas pertenecientes a la Superintendencia de Operaciones de Mares de la Gerencia Regional Magdalena Medio de Ecopetrol S.A., durante la vigencia 2010 - 2012.

Los periodos en que se deben realizar los mantenimientos son; a tanques cada 5 años y a separadores cada 2 años respecto a la última fecha en que se intervinieron.

Los sitios donde se ejecutan las obras del contrato están referenciados en el Cuadro 1.

Cuadro1. Sitios donde se ejecutan las obras del contrato

Campo	Estación
Lisama	Central Lisama Tesoro Satélite Compresora Lisama Deshidratadora Lisama Peroles
Llanito	Tres Nororiental Deshidratadora de Galán Gala
Teca	Módulo 1 Módulo 4
Provincia	Suerte Santos Bonanza Tisquirama San Roque

Fuente:Elautor

2.1 PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN LAS ESTACIONES EL PROCEDIMIENTO QUE EXIGE ECOPETROL ES EL SIGUIENTE:

2.1.1 Preliminares. En esta etapa se hace la visita de obra donde se examinan los tanques y vasijas para ultimar detalles de los trabajos que se van a empezar, se adecua el terreno de trabajo y se tramitan los permisos de seguridad, para así determinarse cuáles son los requerimientos que se van a tener al momento de empezar a trabajar, los cuales son de vital importancia para el inicio de obra.

2.1.2 Intervención en equipos. Se aplica SAS y se desmantela tubería, válvulas mecánicas y válvulas instrumentales para realizarles el mantenimiento, se continua con la limpieza por medio del drenaje de los lodos y residuos sobrantes en los equipos, estos residuos son transportados a un lugar seguro, que es determinado por Ecopetrol para el tratamiento.

Se prosigue con el lavado interno y se entrega el equipo a inspección para esperar recomendaciones de las actividades a realizar.

Posterior a la inspección se prosigue a aplicar sandblasting según requerimiento del contrato para posterior pintura del equipo.

Una vez terminado el mantenimiento del tanque o separador se hace el montaje de tubería y válvulas para iniciar periodo de prueba.

El control de los trabajos realizados se hace mediante un formato llamado Día a Día, estos son reportes que deben ser presentados a diario conforme a las actividades realizadas en cada estación.

Este formato es diligenciado por el HSE del frente de trabajo y aprobado por el Capataz. Se debe dejar explícito con detalles las actividades realizadas, el personal que intervino, la duración de la jornada, los contratiempos presentados, los equipos y herramientas utilizadas. Estos reportes facilitan tener bajo control los recursos de la empresa y el avance del plan de trabajo.

La figura 2 presenta el formato implementado de Reporte Diario de Actividades.

2.1.3. Dossier. Es un archivo documental de registros, que se realiza para la entrega final del equipo intervenido, en este documento se hace constancia de todas las actividades que se realizaron con evidencia fotográfica y observaciones generales, de manera adicional se anexan certificados de calidad de las máquinas eléctricas y materiales utilizados, para de esa manera certificar que todo se hizo con los más altos niveles de calidad exigidos por Ecopetrol.

Figura 2. Formato de reporte diario

ITEM		DESCRIPCION DE ACTIVIDADES		UNIDAD	CANTIDAD			
MANO DE OBRA								
ITEM	NOMBRE	CEDULA	CARGO	HORAS				FIRMA
				H.N.D.	H.E.D.	H.N.F./D.	H.E.F./D.	
ITEM		DESCRIPCION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTA	PROVEEDOR	UN	CANT			
DESCRIPCION TIEMPO MUERTO		DESDE	HASTA	TOTAL HORA				
H.N.D=HORAS NORMALES DIARIAS; H.E.D= HORAS EXTRAS DIURNAS; H.N.F/D= HORAS NORMALES FESTIVAS O DOMINGOS; H.E.F/D= HORAS EXTRAS FESTIVAS O DOMINGOS OBSERVACIONES GENERALES:								
NOMBRE SUP. ENCARGADO		FIRMA		VcBo INTERVENTORIA/NC				

Fuente: Tomado de documento interno Sermonpet/Reporte diario de actividades

2.1.4. Entrega. La entrega final del equipo intervenido se realiza al supervisor u operador de la estación de Ecopetrol, este procedimiento se hace en presencia del Gestor Técnico asignado por Ecopetrol para ser veedor de la ejecución de las

obras y el Ingeniero QAQC de la empresa, para de esta manera elaborar el acta de entrega y el recibimiento a conformidad del trabajo realizado.

Para cumplir con el proceso exigido por Ecopetrol, entra en juego el área de planeación y programación de la empresa, quienes se encargan de concertar con los técnicos de campo de cada estación de Ecopetrol los equipos que van a ser entregados para hacer mantenimiento. En estas reuniones se establecen las actividades a realizar a cada equipo y el tiempo en el que deben ser regresados para puesta en funcionamiento.

3. ANTECEDENTES

Se encontró que el proceso de planeación de la empresa presenta grandes dificultades para el cumplimiento de las actividades establecidas, lo cual genera conflictos internos entre las áreas de planeación y ejecución de las obras, adicionalmente por el afán de cumplimiento se realizan las labores a un sobre costo en insumos y recurso humano sin un respectivo seguimiento y control.

Para apaciguar y tratar de dar solución a estos inconvenientes se requiere elaborar, implementar y hacer seguimiento continuo a un plan de trabajo diario, donde se puedan controlar los tiempos y recursos necesarios para la ejecución de las actividades en los periodos comprendidos de noviembre a diciembre de 2011 y la vigencia 2012 del contrato 5209448.

Debido a falencias administrativas que se estaban presentando, la empresa hizo un cambio en la dirección del proyecto y personal técnico, buscando de esta manera cambiar el rumbo con el fin de encontrar donde se generan los obstáculos en el progreso de el PDT de las actividades realizadas en campo y poder crear alternativas de solución a este inconveniente, a su vez se pretende hacer seguimiento de todas las actividades detalladamente para el aprovechamiento de recursos y poder tener al día los trabajos.

Se quiere llevar un control total de todas las actividades que rodean a los frentes de trabajo y los equipos que se implementan.

La principal fuente de preocupación para la empresa es la calificación que puede otorgar Ecopetrol por los pendientes que se presenten, por esta razón se realizan reuniones con la gestoría técnica en búsqueda de llevar seguimiento y control, generando alternativas preventivas para no recaer en dificultades.

En las reuniones con gestoría se han llegado a compromisos de importante cumplimiento, donde la empresa debe asumir sus responsabilidades si se generan atrasos y así mismo encontrarle solución, de tal manera que se pueda consumir el presupuesto dado por Ecopetrol para la realización de los mantenimientos antes de finalizar el presente año.

4. JUSTIFICACIÓN

En búsqueda de un continuo progreso y liderazgo en los contratos de mantenimiento de tanques y vasijas de Ecopetrol la empresa SERMONPET LTDA ha tomado ciertas medidas, entre las cuales resalta hacer un plan de choque, el cual consiste en reprogramar, asignar y controlar las actividades a realizar, incluyendo nuevos recursos para mejorar los tiempos en los mantenimientos y poder intervenir más equipos en simultaneo.

La empresa se encuentra en un momento en el que está en juego su prestigio como contratista para Ecopetrol, por lo cual las responsabilidades que se van a asumir deben ser de continuo seguimiento y control, esto se podrá ver reflejado en futuros contratos.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar, reestructurar e implementar un nuevo plan de trabajo para controlar los recursos y proteger la utilidad operativa en la ejecución de las actividades del contrato para la vigencia 2011.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los recursos y tiempos de ejecución necesarios para controlar los costos de operación y proteger la utilidad operativa de la empresa.
- Evaluar y organizar las actividades a ejecutar en el periodo noviembre-diciembre para ajustarse a los tiempos de entrega y lograr las metas propuestas por Ecopetrol en la vigencia 2011.
- Evaluar el rendimiento real de los trabajos por medio de seguimiento a los tiempos de ejecución.
- Elaborar la propuesta de plan de trabajo para la vigencia 2012 del contrato.

6. MARCO TEORICO

6.1 GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO³

La gestión de la integración del proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y actividades de dirección de proyectos dentro de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos.

En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, articulación y acciones de integración que son cruciales para concluir el proyecto y, al mismo tiempo, cumplir satisfactoriamente con los requisitos de los clientes y otros interesados, y gestionar las expectativas.

La integración, en el contexto de la dirección de un proyecto, consiste en tomar decisiones sobre dónde concentrar recursos y esfuerzos cada día, anticipando las posibles polémicas de modo que puedan ser tratadas antes de que se conviertan en polémicas críticas y coordinando el trabajo para el bien del proyecto en general. El esfuerzo de integración también implica hacer concesiones entre objetivos y alternativas en competencia.

Implica los procesos de planificación que se describen con más detalle en los procesos de Gestión de los Costes del Proyecto, los procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto.

La naturaleza integradora de los proyectos y de la dirección de proyectos puede comprenderse mejor si pensamos en las demás actividades que se llevan a cabo al realizar un proyecto.

- Analizar y comprender el alcance. Esto incluye los requisitos del proyecto y del producto, los criterios, las asunciones, las restricciones y demás influencias relacionadas con un proyecto, y la forma en que cada uno se gestionará o tratará dentro del proyecto.

³Norma Nacional Americana ANSI/PMI 99-001-2004, Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, Tercera Edición. P 77

- Documentar los criterios específicos de los requisitos del producto.
- Comprender cómo tomar la información identificada y transformarla en un plan de gestión del proyecto
- Preparar la estructura de desglose del trabajo.
- Adoptar las acciones apropiadas para que el proyecto se lleve a cabo de acuerdo con el plan de gestión del proyecto, el conjunto planificado de procesos integrados y el alcance planificado.
- Medir y supervisar el estado, los procesos y los productos del proyecto.
- Analizar los riesgos del proyecto.

6.2 GESTIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO⁴

El proceso requiere que el director del proyecto y el equipo, realicen varias acciones para ejecutar el plan de gestión y efectuar el trabajo definido.

Algunas de esas acciones son:

- Realizar actividades para lograr los objetivos del proyecto.
- Dotar de personal, formar y dirigir a los miembros del equipo.
- Obtener, gestionar y utilizar recursos, incluidos los materiales, herramientas, equipos e instalaciones
- Implementar los métodos y normas planeadas.
- Crear, controlar, verificar y validar los productos entregables del proyecto
- Gestionar los riesgos e implementar actividades de respuesta al riesgo

⁴Norma Nacional Americana ANSI/PMI 99-001-2004, Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, Tercera Edición. p.91

- Recoger datos sobre el proyecto e informar sobre el coste, el cronograma, el avance técnico y de calidad, y la información de la situación para facilitar las proyecciones
- Recoger y documentar las lecciones aprendidas, e implementar las actividades de mejora de los procesos aprobados.

El director junto con su equipo, dirigen el rendimiento de las actividades planeadas y se encargan de las diversas interfaces técnicas y de la organización que existen dentro del proyecto.

6.3 SUPERVISAR Y CONTROLAR EL TRABAJO DEL PROYECTO⁵

La supervisión es un aspecto de la dirección de proyectos que se realiza a lo largo de todo el proyecto. La supervisión incluye recoger, medir y difundir la información sobre el rendimiento, y la evaluación de las mediciones y tendencias para llevar a efecto las mejoras del proceso.

Está relacionado con:

- Comparar el rendimiento real con el plan de gestión.
- Evaluar el rendimiento para determinar si está indicado algún tipo de acción correctiva o preventiva, y luego recomendar dichas acciones cuando sea necesario.
- Analizar, efectuar el seguimiento y supervisar los riesgos del proyecto para asegurarse de que los riesgos se identifican, se informa sobre su estado y se están ejecutando los planes de respuesta al riesgo adecuados.
- Mantener una base de información precisa y actualizada en lo que respecta al producto o productos del proyecto y a su documentación relacionada, hasta la conclusión del proyecto.

⁵Norma Nacional Americana ANSI/PMI 99-001-2004, Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, 3 ed. p.96

- Proporcionar información para respaldar el informe del estado de situación, la medición del avance y las proyecciones.
- Suministrar proyecciones para actualizar la información del coste actual y del cronograma actual.
- Supervisar la implementación de los cambios aprobados cuando y a medida que éstos se produzcan.

6.4 GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO⁶

Definir las actividades del cronograma implica identificar y documentar el trabajo que se planifica realizar. El proceso Definición de las Actividades identificará los productos entregables al nivel más bajo de la estructura de desglose del trabajo (EDT), que se denomina paquete de trabajo. Los paquetes de trabajo del proyecto están planificados (descompuestos) en componentes más pequeños denominados actividades del cronograma, para proporcionar una base con el fin de estimar, establecer el cronograma, ejecutar, y supervisar y controlar el trabajo del proyecto.

6.5 ESTIMACIÓN DE RECURSOS DE LAS ACTIVIDADES⁷

La estimación de recursos de las actividades del cronograma involucra determinar cuáles son los recursos (personas, equipos, o material) y qué cantidad de cada recurso se utilizará, y cuándo estará disponible cada recurso para realizar las actividades del proyecto. El proceso Estimación de Recursos de las Actividades se coordina estrechamente con el proceso Estimación de Costes.

⁶Norma Nacional Americana ANSI/PMI 99-001-2004, Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, 3 ed.,p.123

⁷Ibíd., p135

6.6 ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES⁸

El proceso de estimar las duraciones de las actividades del cronograma utiliza información sobre el alcance del trabajo de la actividad del cronograma, los tipos de recursos necesarios, las cantidades de recursos estimadas y los calendarios de recursos con su disponibilidad. Las entradas para las estimaciones de la duración de las actividades del cronograma surgen de la persona o grupo del equipo del proyecto que esté más familiarizado con la naturaleza del contenido del trabajo de la actividad del cronograma específica.

El proceso Estimación de la Duración de las Actividades requiere que se estime la cantidad de esfuerzo de trabajo necesario para completar la actividad del cronograma, que se estime la cantidad prevista de recursos a ser aplicados para completar la actividad del cronograma y que se determine la cantidad de períodos laborables necesarios para completar la actividad del cronograma.

6.7 DESARROLLO DEL CRONOGRAMA⁹

El desarrollo del cronograma del proyecto, un proceso iterativo, determina las fechas de inicio y finalización planificadas para las actividades del proyecto. El desarrollo del cronograma exige que se revisen y se corrijan las estimaciones de duración y las estimaciones de los recursos para crear un cronograma del proyecto aprobado que pueda servir como línea base con respecto a la cual poder medir el avance. El desarrollo del cronograma continúa a lo largo del proyecto, a medida que el trabajo avanza, el plan de gestión del proyecto cambia, y los eventos de riesgo anticipados ocurren o desaparecen al tiempo que se identifican nuevos riesgos.

⁸Norma Nacional Americana ANSI/PMI 99-001-2004, Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, 3 ed., p 139

⁹Ibíd.,p 143

6.8 CONTROL DEL CRONOGRAMA¹⁰

El control del cronograma implica:

- Determinar el estado actual del cronograma del proyecto
- Influir sobre los factores que crean cambios en el cronograma
- Determinar que el cronograma del proyecto ha cambiado
- Gestionar los cambios reales a medida que suceden.

6.9 GESTIÓN DE LOS COSTES DEL PROYECTO¹¹

La Gestión de los Costes del Proyecto incluye los procesos involucrados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de costes de forma que el proyecto se pueda completar dentro del presupuesto aprobado.

¹⁰Norma Nacional Americana ANSI/PMI 99-001-2004, Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, 3 ed., p.152

¹¹ Ibíd., p.157

7. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA PRÁCTICA

Cuadro 2. Actividades realizadas mes a mes en la práctica

MES	ACTIVIDADES REALIZADAS
AGOSTO	Capacitación por parte del coordinador del proyecto acerca de las obligaciones y funciones a ejecutar
	Inducción y charla de seguridad a cargo de la coordinación HSEQ de la empresa
	Presentación oficial al personal técnico y operativo de la empresa como auxiliar de ingeniería
	Recorrido de reconocimiento de equipos en intervención en las estación de campo llanito
SEPTIEMBRE	Recorrido de reconocimiento de equipos en intervención en las estación de campo Lisama
	Recorrido de reconocimiento de equipos en intervención en las estación de campo provincia
	Recorrido de reconocimiento de equipos en intervención en las estación de campo teca
	Realización del diagnóstico de la empresa respecto al puesto de trabajo.
	Se estableció la secuencia y duración de las actividades a realizar según el equipo a intervenir (Ver Anexo A) Esta secuencia se establece de acuerdo a la necesidad que tenga el departamento de operaciones de Ecopetrol, teniendo en cuenta que los mantenimientos para tanques se deben realizar cada 5 años y a los separadores cada 2 años. En una estación no se pueden intervenir equipos del mismo tipo en simultáneo, debido a que esto generaría problemas de capacidad y no habría como soportar la operación interna de Ecopetrol.
OCTUBRE	Se realizó listado de herramientas, equipos y personal implicado para el desarrollo de las actividades (Ver Anexo B)

	<p>Se realizó reunión de concertación con gestoría técnica para determinar que equipos se van a intervenir, definir actividades por equipo y duración de la ejecución (Ver Anexo C y VER CD. “PDT NOV-DIC-2011.MPP”).</p> <p>La duración de cada actividad la determina la Empresa encargada de la Gestoría Técnica por medio de registros históricos de mantenimientos realizados anteriormente en los mismos equipos.</p>
	Se realizó el plan de trabajo de los equipos a intervenir concertados en la reunión con gestoría, las fechas de inicio y finalización de la ejecución por equipo para el periodo noviembre-diciembre de 2011 (Ver Anexo D)
	Reorganización de los frentes de trabajo y asignación de recursos para determinar el costo de operación por cada equipo a intervenir (Ver Anexo E)
	Proyección del valor del servicio por equipo a intervenir (Ver Anexo F)
	Relación valor del servicio-costo proyectados de operación (Ver Anexo G)
	Entrega de plan de trabajo a gestoría técnica para aprobación y aplicación al proyecto
NOVIEMBRE - DICIEMBRE	Seguimiento semanal del avance de las tareas para determinar el cumplimiento de la obra (Ver Anexo H)
	Se realizó reunión de concertación con gestoría técnica para determinar que equipos se van a intervenir, definir actividades por equipo y duración de la ejecución para la vigencia 2012 (Ver Anexo I)
	Se realizó el plan de trabajo de los equipos a intervenir concertados en la reunión con gestoría, las fechas de inicio y finalización de la ejecución por equipo para la vigencia 2012 (Ver Cd. Anexo J.)
	Proyección de valor del servicio por equipo a intervenir en la vigencia 2012 (Ver Anexo K)
ENERO	Finaliza la práctica

Fuente: El autor

8. IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS

8.1 MEJORAS PROPUESTAS

- Reorganizar, elaborar y presentar para aprobación el plan de trabajo diario para los meses de noviembre y diciembre del año 2011 en Microsoft Project, donde contenga los tiempos de ejecución, la utilidad por tarea realizada y el cumplimiento de las fechas estipuladas para el desarrollo de las actividades.
- Crear plantilla de Excel para determinar los costos de la asignación de recursos por equipo a intervenir.
- Elaborar y presentar para aprobación el plan de trabajo diario para la vigencia 2012 del contrato en Microsoft Project, donde contenga los tiempos de ejecución, la utilidad por tarea realizada y las fechas estipuladas para el desarrollo de las actividades.

8.2 PROPUESTAS IMPLEMENTADAS

- Todas las mejoras propuestas mencionadas en el numeral 8.1, fueron implementadas

8.3 EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

- La distribución del plan de trabajo en Microsoft Office Project 2010 para los meses de noviembre y diciembre sirvió para hacer seguimiento y control del desarrollo de las actividades en las diferentes estaciones donde se estaba ejecutando labores, logrando terminar las actividades programadas para dicho periodo.
- La implementación de la plantilla de Excel, donde se determinan los costos de asignación de recursos es utilizada para controlar y evitar excesos en el presupuesto en la ejecución de cada actividad. Se realizó prueba con los equipos a intervenir en los meses de noviembre y diciembre de 2011. (Ver Anexo E)
- La implementación del plan de trabajo para la vigencia 2012 le permitirá a la empresa hacer seguimiento y control desde el inicio del proceso, y a su vez buscar alternativas de mejora continua.

9. CONCLUSIONES

- SERMONPET logró al 100% las metas pactadas de ejecución de obra con Ecopetrol en la vigencia 2011, esto gracias a la evaluación, restructuración e implementación del plan de trabajo diario para el periodo comprendido entre noviembre y diciembre, utilizando el 98,9% de la duración proyectada, lo cual ratifica que se realizó una muy buena planeación. De igual manera se hizo un análisis discriminado del cumplimiento de los tiempos de ejecución por equipo, arrojando inconvenientes en las estaciones de campo Lisama donde fue necesario utilizar más días de los proyectados para los mantenimientos se utilizó el 102,6% del tiempo; el retraso se dio por problemas de logística en los ejecutores. (Ver Anexo H- Cuadro 11)
- Debido al incorrecto manejo del tiempo y por ende de recursos que se llevaba en la ejecución de los trabajos; no se logró aumentar la utilidad operativa, sin embargo se consiguió proteger esta misma por medio de la elaboración y uso de las plantillas de asignación de recursos, en las cuales se determinaron los costos proyectados de las actividades y a su vez se halló la utilidad operativa proyectada. Una vez ejecutadas las actividades, se evidenció una variación en la utilidad operativa real de 0,56%, de forma tal, que se logró identificar los recursos y tiempos necesarios para el desarrollo de las actividades; controlando que los costos operativos no sobrepasara el valor del servicio. Se realizó una revisión discriminada por equipo y se evidencia que el TK01 de la Estación Gala y el TK100 de la Estación Santos presentaron una variación negativa en la utilidad operativa de 8,31% y 7,55% respectivamente, lo cual no quiere decir que se generó pérdida, solo que se dejó de ganar por eventualidades no contempladas en la planeación de los trabajos. (Ver anexo G)
- Se evaluó la duración proyectada de las actividades en comparación con el rendimiento real por medio del seguimiento semanal de avance de los trabajos, ganando 1,11% días en la duración real para el periodo Noviembre-Diciembre de 2011. Desglosando por sitios de trabajo se pudo determinar que; en campo Llanito se presentó ahorro en días implementados de 1,07%, en campo Lisama se evidenció una demora adicional a la programada de 2,57%, esto debido a las distancias que debe recorrer el personal para llegar a las estaciones y en campo Provincia se presentó un ahorro en días implementados de 0,67% en relación a lo programado. (Ver anexo H)

- Se elaboró el plan trabajo para la vigencia 2012, recolectando la información de los equipos a intervenir y los tiempos de ejecución en las reuniones de concertación con Gestoría Técnica y Ecopetrol, teniendo en cuenta el historial dejado por los equipos intervenidos en la vigencia 2011 para lograr mitigar los problemas presentados en cuanto a tiempos y recursos quedando pendiente la ejecución de las actividades. (Ver anexos I-J-K)

10.RECOMENDACIONES

- Continuar con el planteamiento de los planes de trabajo al inicio de cada año utilizando el software Microsoft Office Project para de esta manera poder realizar el control de actividades a través del seguimiento de tiempos e identificación de recursos y obtener información de los gastos y utilidades reales de la empresa.
- Realizar un Brochure para la expansión de la empresa hacia nuevos contratos prestando sus servicios a otras Superintendencias de Ecopetrol y petroleras extranjeras en el país.
- Realizar reuniones periódicas al interior de la empresa para asignar funciones específicas y variables al personal administrativo que sean desarrolladas a lo largo de la vigencia.
- Creación de un manual de funciones para el personal administrativo.
- Cambiar el modo de presentación de los planos de los equipos, los cuales se realizan a mano alzada, por presentación y precisión deberían realizarse en AutoCAD.
- Para elaborar la planeación de la vigencia 2012 se debe tener en cuenta el historial dejado de los equipos intervenidos en la vigencia anterior para que de esta forma se aminoren los problemas de tiempo y costos.
- En los casos donde la ejecución de actividades se encuentren en estaciones de Ecopetrol lejanas del perímetro urbano, se debe programar el desplazamiento del personal con 40 minutos de anterioridad al inicio de labores, para no tener retrasos en la ejecución de las labores.

BIBLIOGRAFIA

- RIVAROLA, Gustavo y LLEDO, Pablo, Gestión de Proyectos. México: Person Pretince Hall, 2007. 301 p.
- MELENDEZ DE LA CRUZ, Felipe. , La nueva edición del PMBOK, 4 ed. Perú: PMI Capitulo Perú, 2011.
- Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®),3 ed. Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EE.UU. 2004
- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Trabajos escritos: presentación y referencias bibliográficas. Sexta actualización. Bogotá: ICONTEC, 2008. 110 p.
- HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNANDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la Investigación. 3 ed. México:Mc Graw Hill,1991. 505 p.
- COLMENAR, Antonio. Gestión de Proyectos con Microsoft Project. México: Alfaomega, 2005. 204 p.
- MANTILLA, Juan Carlos. Material Apoyo de Clase: Gerencia de Proyectos de Automatización Industrial.: Aspectos Administrativos y Gestión De Proyectos. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana. 2011.
- Gerencia Regional del Magdalena Medio Ecopetrol S.A.: Especificaciones Técnicas: Obras de Mantenimiento de Tanques y Vasijas Pertenecientes a la Superintendencia de Operaciones de Mares de la Gerencia Regional Magdalena Medio de Ecopetrol S.A., durante la vigencia 2010-2012. [Archivo magnético Sermonpet Ltda.]

ANEXOS

ANEXO A. Orden secuencial y duración aproximada de las actividades a realizar según el tipo de equipo a intervenir

Cuadro 3. Actividades a desarrollar, orden y duración en tanques

EQUIPO A INTERVENIR: TANQUES		
	Nombre de tarea	Duración
ORDEN	TANQUES	39,13 días
1	Aplicar SAS y medición de lodos	5 horas
2	Retiro de lodos	3 días
3	Armar andamios	2 días
4	Limpieza del tanque	2 días
5	Desmontaje de válvulas	4 horas
6	Brush off	1 día
7	Inspección	4 días
8	Reparaciones mecánicas	5 días
8.1	Instalación de lámina anti desgaste y láminas de la olla (2)	4 horas
8.2	Parches 30*30	1 día
8.3	Levantamiento de columnas	1 día
8.4	Instalación de ánodos	4 horas
8.5	Elaboración e instalación del difusor	1 día
8.6	Elaboración del difusor (orificios)	4 horas
8.7	Elevar escotilla de medición	4 horas
8.8	Instalación de tubo de medición	4 horas
9	Aforo	1 día
10	Sandblasting y recubrimiento interno	8 días
11	Wetblasting y recubrimiento externo	3 días
12	Identificación del tanque	4 horas
13	Montaje de válvulas	5 horas
14	Prueba de estanqueidad	2 días
15	Retirar SAS	4 horas
16	Entrega a Gestoría y Ecopetrol	4 horas

Fuete: El autor

Cuadro 4. Actividades a desarrollar, orden y duración en separadores

EQUIPO A INTERVENIR: SEPARADORES		
	Nombre de la Tarea	Duración
ORDEN	SEPARADORES	4,5 días
1	Aplicar SAS	4 horas
2	Desmontaje de las válvulas	4 horas
3	Retiro de lodos	4 horas
4	Limpieza interna de la vasija	1 día
5	Limpieza externa de la vasija	1 día
6	Montaje de válvulas y accesorios	4 horas
7	Retiro de SAS y puesta en marcha	4 horas

Fuente:El autor

ANEXO B.Listado de equipos, herramientas, material y personal

Cuadro 5. Lista de equipos, materiales, personal y servicios requeridos para los trabajos

	ITEM	TIPO	UNIDAD	VALOR UNITARIO
1	Andamios	Equipo	m3	\$ 1.100
2	Bombillas	Equipo	día	\$ 1.200
3	Camión de vacío	Equipo	día	\$ 900.000
4	Camioneta 4*4	Equipo	día	\$ 90.000
5	Espátulas 4"	Equipo	und	\$ 5.800
6	Estiba	Equipo	und	\$ 35.000
7	Extractor	Equipo	día	\$ 30.000
8	Rastrillos	Equipo	und	\$ 14.000
9	Equipo de sandblasting	Equipo	día	\$ 150.000
10	Equipo de sandblasting y pintura	Equipo	día	\$ 200.000
11	Carro tanque	Equipo	día	\$ 350.000
12	Moto soldador	Equipo	día	\$ 90.000
13	Equipo de oxicorte	Equipo	día	\$ 60.000
14	Arena	Material	m3	\$ 19.400
15	Aserrín	Material	bulto	\$ 1.160
16	Bridas ciegas	Material	und	\$ 29.000
17	Cadenas	Material	m	\$ 13.700
18	Candados	Material	und	\$ 6.000
19	Desengrasante	Material	gl	\$ 11.600
20	Escobas	Material	und	\$ 11.600
21	Espárragos	Material	und	\$ 2.900
22	Palas	Material	und	\$ 27.000
23	Platinas	Material	und	\$ 3.480
24	Traperos	Material	und	\$ 5.800
25	ACPM	Material	gl	\$ 7.500
26	Rico en zinc + catalizador	Material	gl	\$ 154.829
27	Serie 200 + catalizador	Material	gl	\$ 83.940
28	Uretano serie 36 +catalizador	Material	gl	\$ 148.016
29	Sigmaguard 650	Material	gl	\$ 156.930
30	Consumibles	Material	gb	\$ 23.200
31	Ayudante técnico	Personal	día	\$ 97.041
32	Capataz	Personal	día	\$ 122.749
33	Conductor	Personal	día	\$ 97.041
34	Hse	Personal	día	\$ 183.597

	ITEM	TIPO	UNIDAD	VALOR UNITARIO
35	Obrero	Personal	día	\$ 89.454
36	Operador	Personal	día	\$ 239.620
37	Sandblastero	Personal	día	\$ 142.444
38	Soldador	Personal	día	\$ 149.783
39	Aforo 3000 Bls	Servicio	gb	\$ 2.100.000
40	Camión grúa	Equipo	día	\$ 360.000
41	Soldadura	Material	kg	\$ 255.200
42	FrackTank	Equipo	día	\$ 150.000
43	Transporte	Servicio	día	\$ 1.500.000
44	Tanque provisional 500 Bls	Servicio	día	\$ 450.000

Fuente: El Autor

ANEXO C. Listado detallado por campo de los equipos a intervenir en el periodo noviembre-diciembre de 2011.

Cuadro 6. Listado de equipos a intervenir y tiempo de duración.

LUGAR: CAMPO LLANITO	
Día Laboral	9 HORAS
TANQUES	DURACIÓN
Estación Tres	32,13 días
Tanque 02	32,13 días
Estación Gala	19,13 días
Tanque Crudo #1	19,13 días
SEPARADORES	DURACIÓN
Estación Gala	4,5 días
Separador de Gas Scrubber	4,5 días
Estación Tres	4,5 días
Separador General	4,5 días

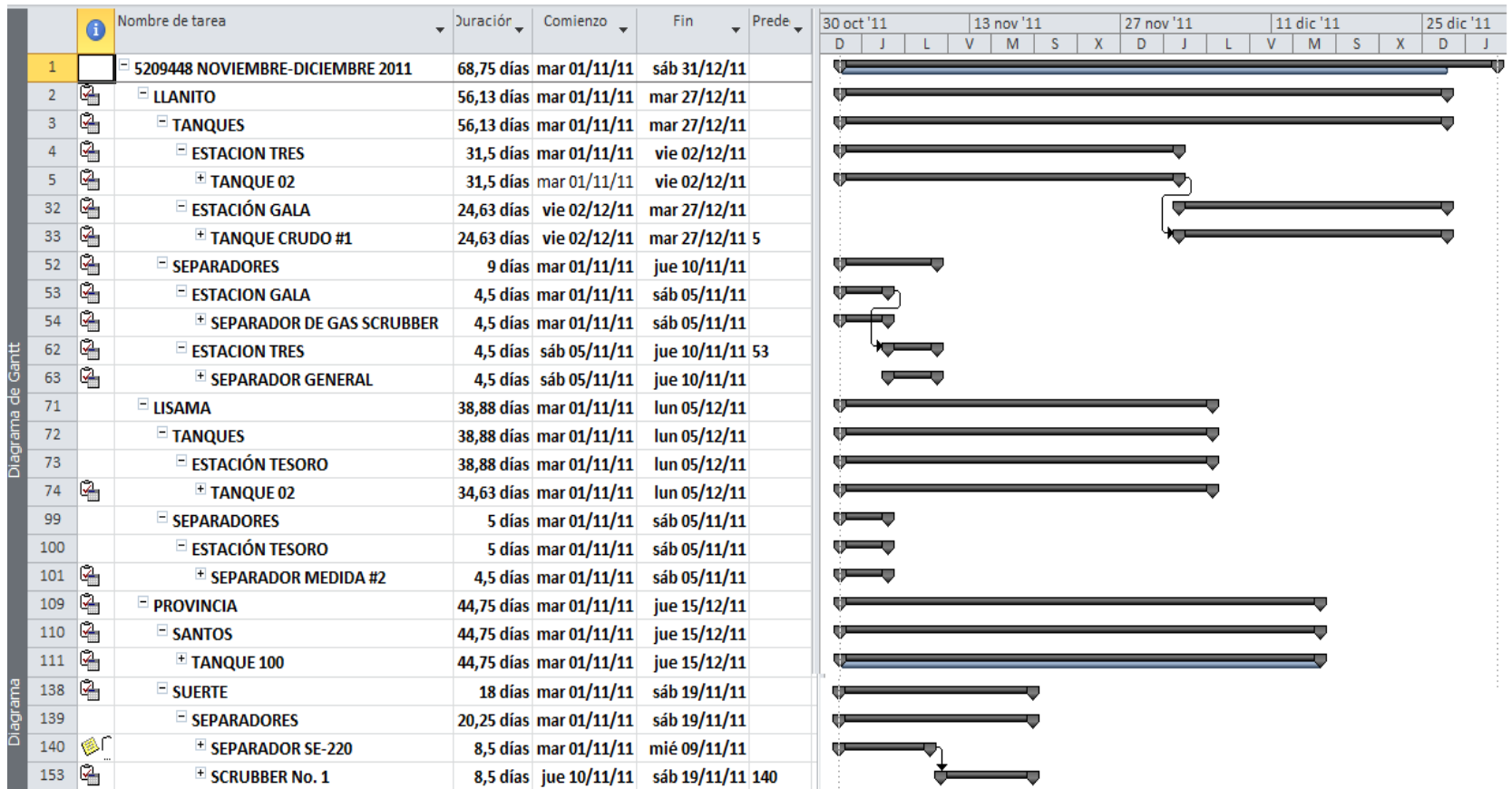
LUGAR : CAMPO LISAMA	
Día Laboral	9 Horas
TANQUES	DURACIÓN
Estación Tesoro	39,13 días
Tanque 02	39,13 días
SEPARADORES	DURACIÓN
Estación Tesoro	4,5 días
Separador Medida #2	4,5 días

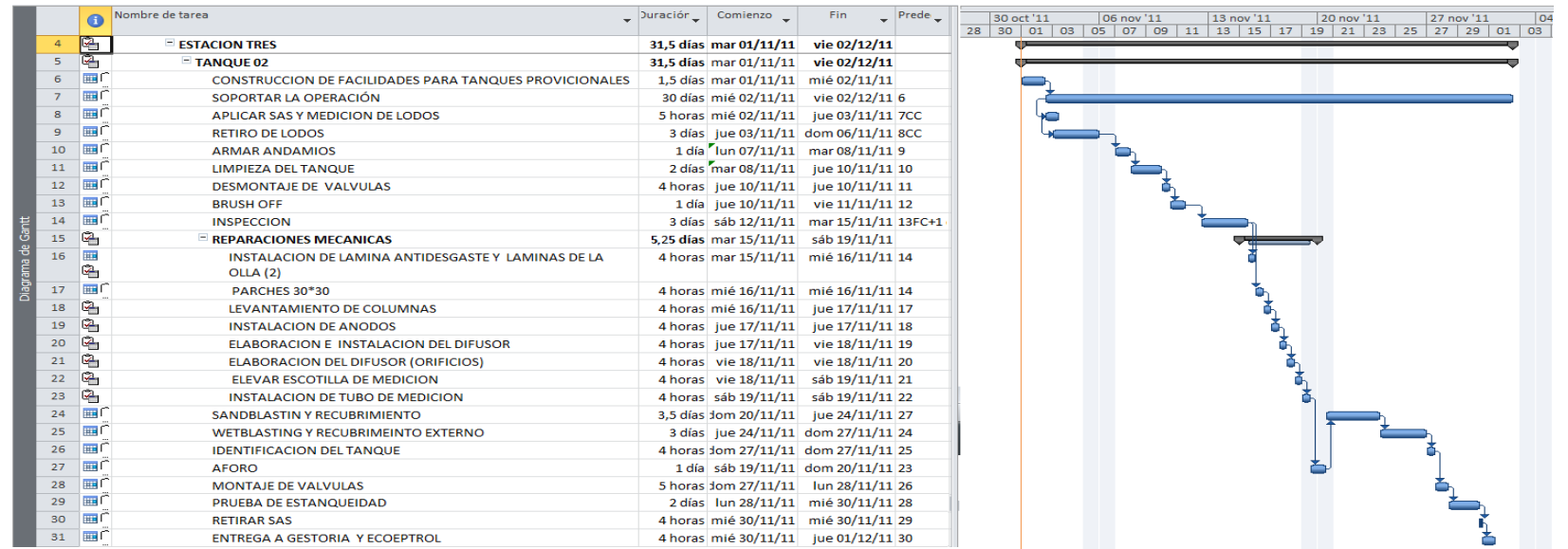
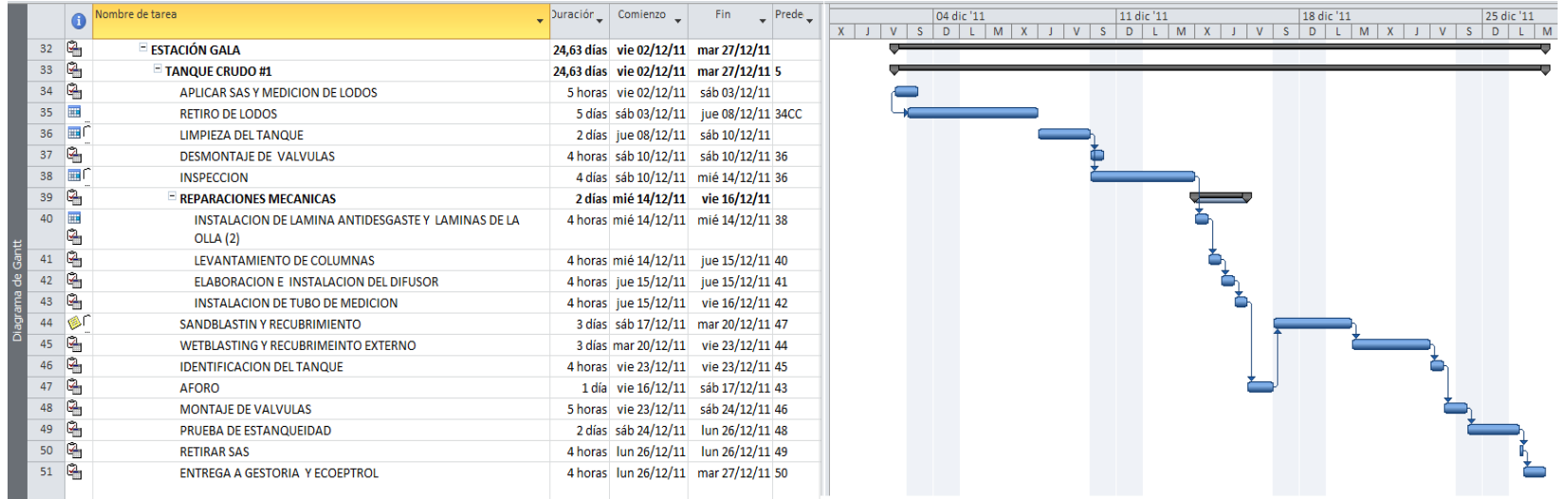
LUGAR : CAMPO PROVINCIA	
Día Laboral	9 HORAS
TANQUES	DURACIÓN
Estación Santos	44,75 días
Tanque 100	44,75 días
SEPARADORES	DURACIÓN
Estación Suerte	18 días
Separador SE-220	8,5 días
Scrubber No. 1	8,5 días

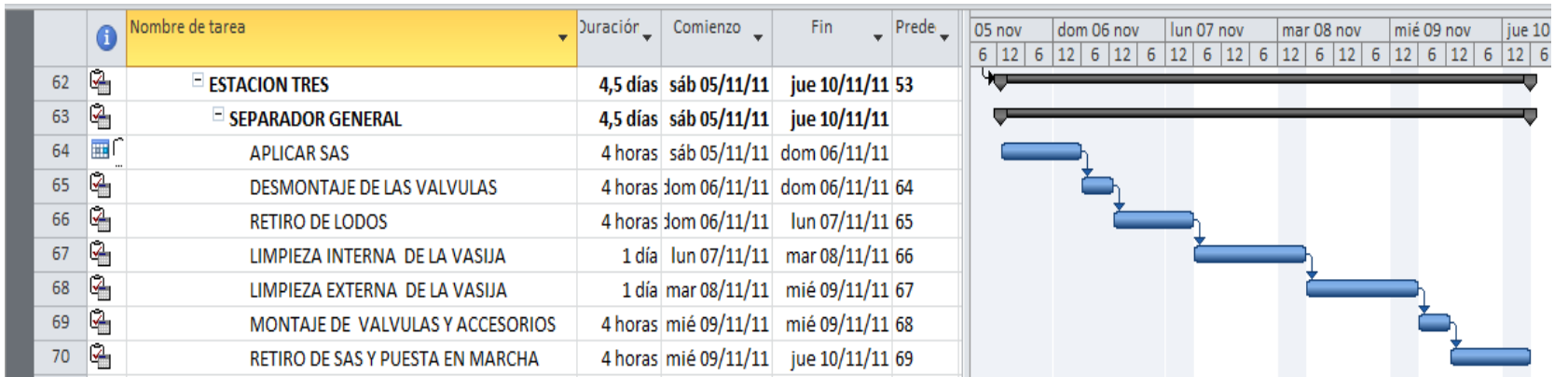
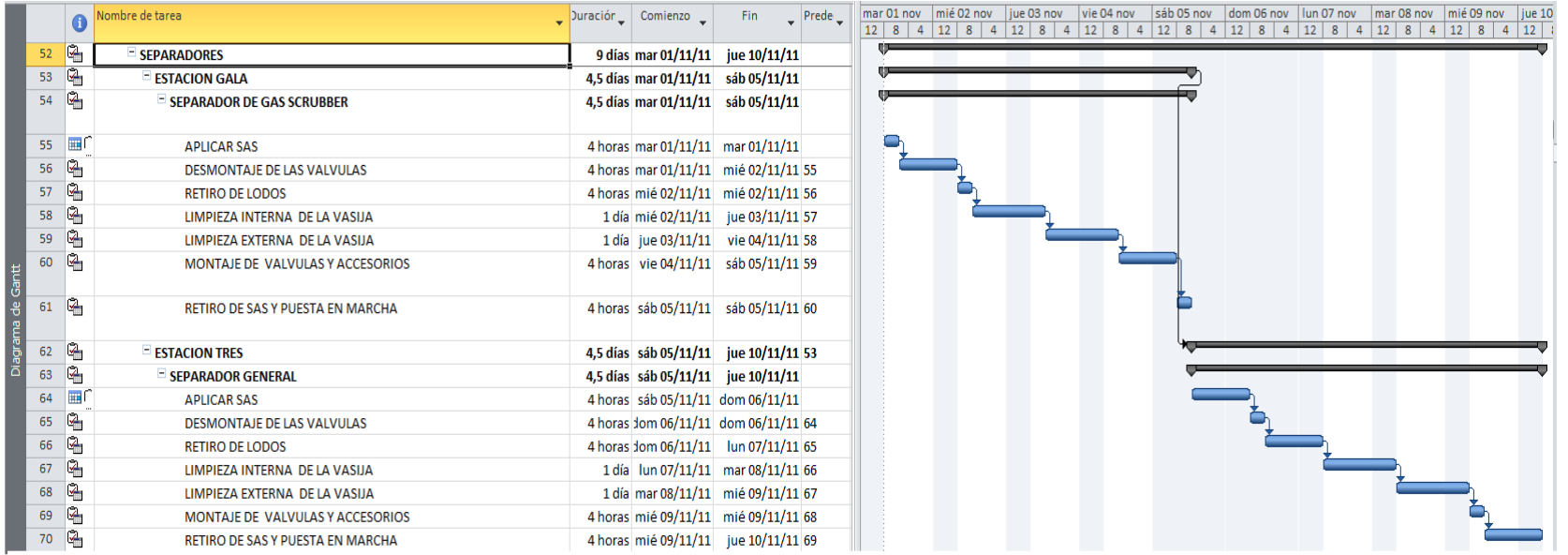
Fuente: El Autor

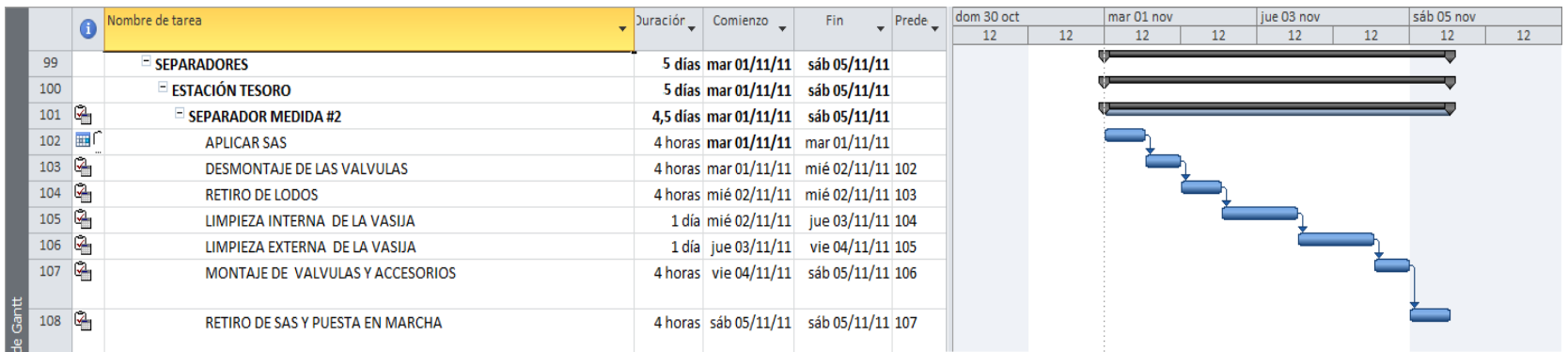
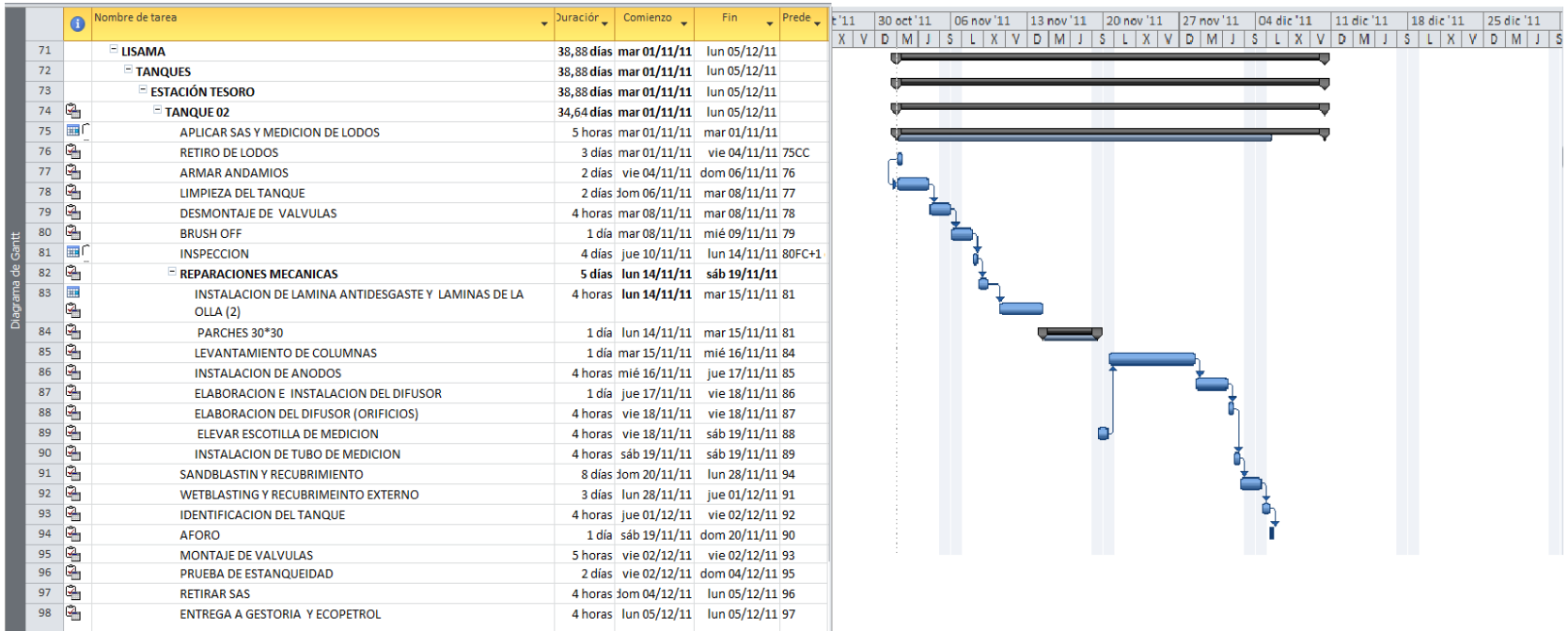
ANEXO D. Plan de trabajo general y detallado de equipos a intervenir noviembre-diciembre de 2011
 VER CD. "PDT NOV-DIC-2011.MPP"

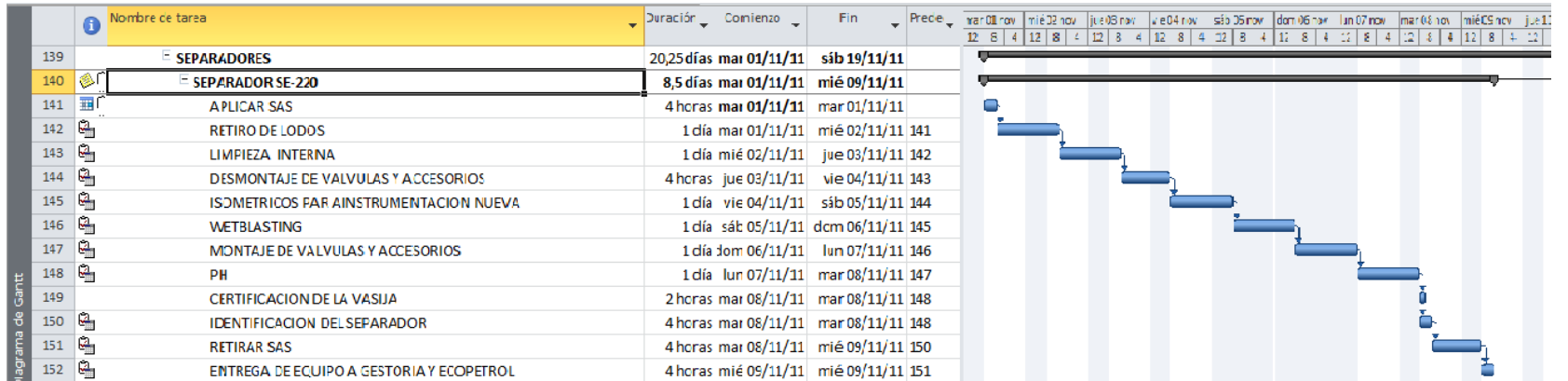
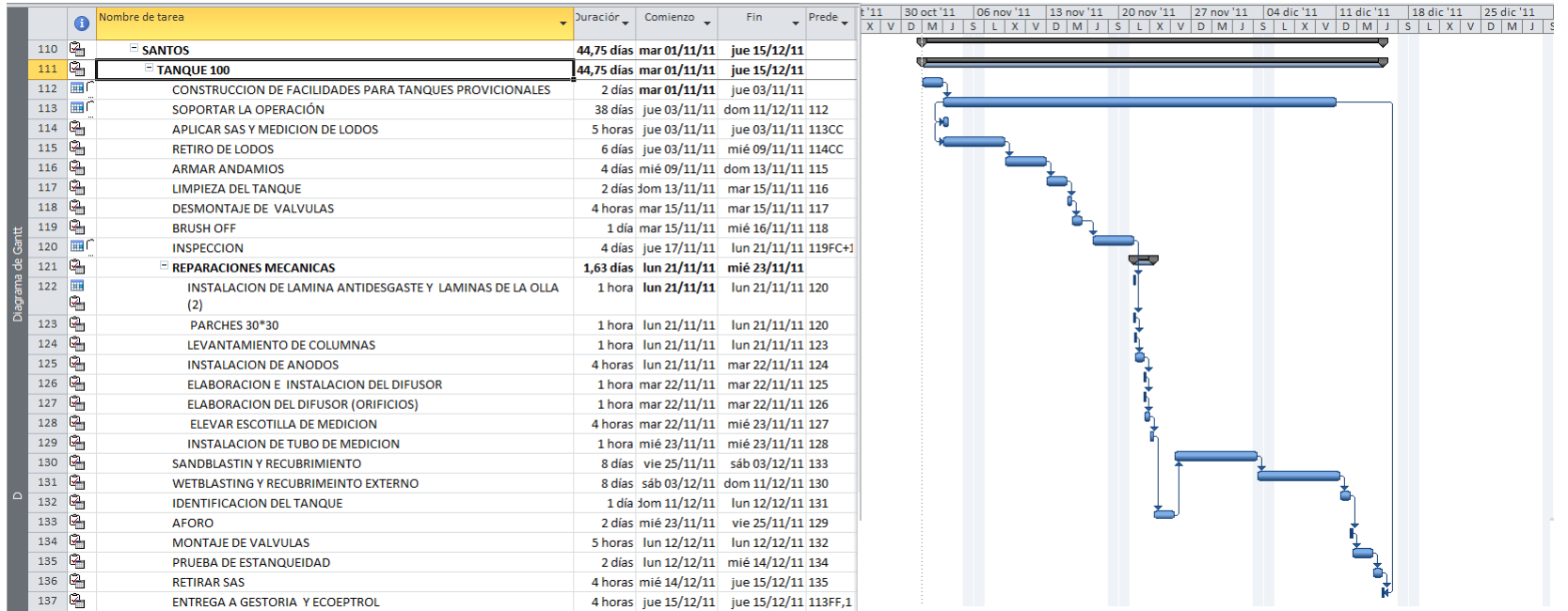
45

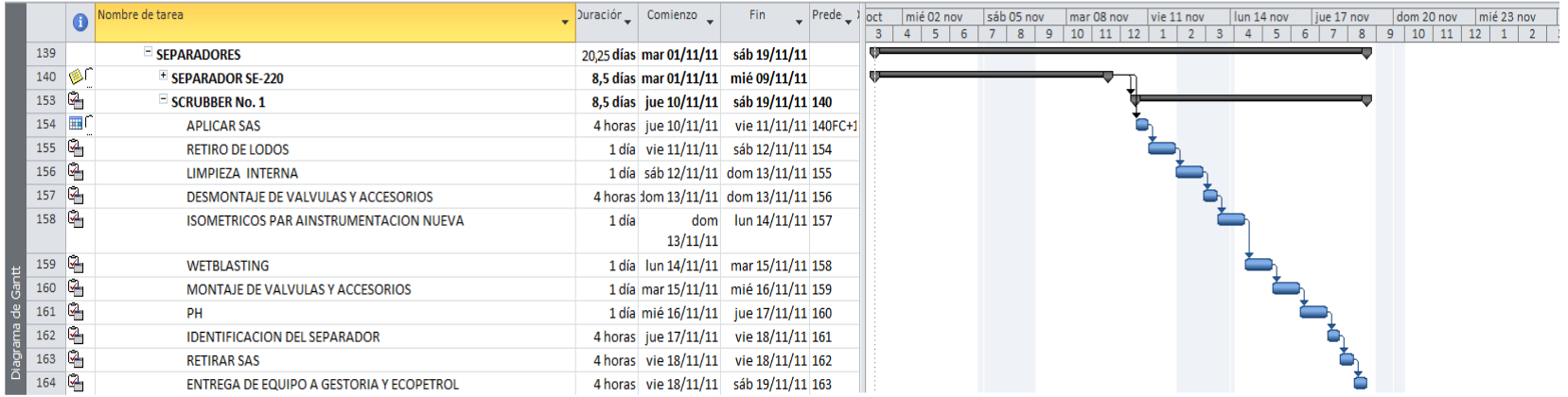












ANEXO E.Reorganización de los frentes de trabajo y asignación de recursos

VER CD CARPETA ANEXO E

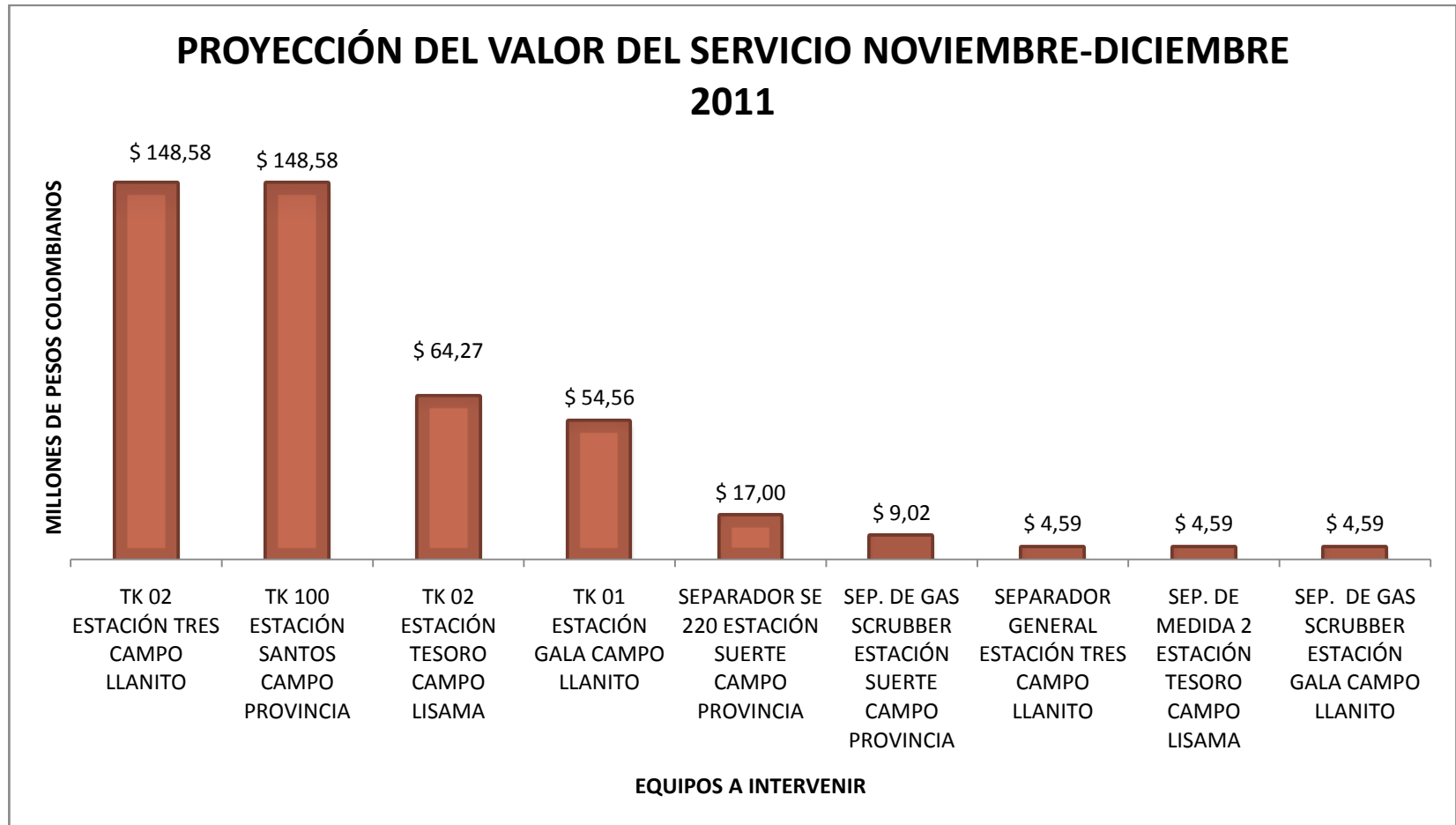
- PLANTILLA SEPARADOR DE MEDIDA 2-ESTACIÓN TESORO-CAMPO LISAMA.XLSX
- PLANTILLA SEPARADOR GENERAL ESTACIÓN TRES-CAMPO LLANITO.XLSX
- PLANTILLA SEPARADOR SCRUBBER 1 ESTACIÓN SUERTE-CAMPO PROVINCIA.XLSX
- PLANTILLA SEPARADOR SCRUBBER ESTACIÓN GALA-CAMPO LLANITO.XLSX
- PLANTILLA SEPARADOR SE220 ESTACIÓN SUERTE-CAMPO PROVINCIA.XLSX
- PLANTILLA TANQUE 01-ESTACIÓN GALA-CAMPO LLANITO.XLSX
- PLANTILLA TANQUE 02-ESTACIÓN TESORO-CAMPO LISAMA.XLSX
- PLANTILLA TANQUE 02-ESTACIÓN TRES-CAMPO LLANITO.XLSX
- PLANTILLA TK100 ESTACIÓN SANTOS-CAMPO PROVINCIA.XLSX
- RESUMEN CONSOLIDADO ANEXO 5.XLSX

ANEXO F. Proyección valor del servicio por equipo a intervenir periodo noviembre-diciembre 2011

Cuadro 7. Proyección del valor del servicio por equipo, estación y campo

Nombre de tarea	Valor del Servicio por equipo	Valor del servicio por estación	Valor del servicio por campo
5209448 Noviembre-Diciembre 2011			
Campo Llanito			\$ 212.331.057,56
Tanques	\$ 203.143.027,56		
Estación Tres		\$ 148.578.320,00	
Equipo Tanque 02	\$ 148.578.320,00		
Estación Gala		\$ 54.564.707,56	
Equipo Tanque crudo #1	\$ 54.564.707,56		
Separadores	\$ 9.188.030,00		
Estación Gala		\$ 4.594.015,00	
Equipo Separador de Gas Scrubber	\$ 4.594.015,00		
Estación Tres		\$ 4.594.015,00	
Equipo Separador general	\$ 4.594.015,00		
Campo Lisama			\$ 68.864.585,00
Tanques	\$ 64.270.570,00		
Estación Tesoro		\$ 64.270.570,00	
Equipo Tanque 02	\$ 64.270.570,00		
Separadores	\$ 4.594.015,00		
Estación Tesoro		\$ 4.594.015,00	
Equipo Separador medida #2	\$ 4.594.015,00		
Campo Provincia			\$ 173.920.068,00
Tanques	\$ 148.578.320,00		
Estación Santos		\$ 148.578.320,00	
Equipo Tanque 100	\$ 148.578.320,00		
Separadores	\$ 25.341.748,00		
Estación Suerte		\$ 25.341.748,00	
Equipo Separador se-220	\$ 16.997.524,00		
Equipo Scrubber no. 1	\$ 9.021.368,00		

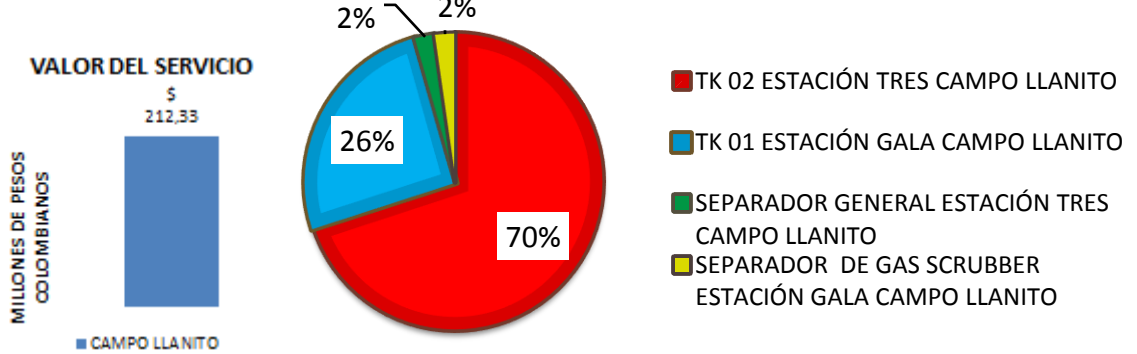
Fuente: El autor



- En este grafico se evidencia que los tanques TK 02 y TK 100 de Llanito y Provincia respectivamente son los de principal atención para la empresa debido a que representan el 53% de la producción en el periodo noviembre-diciembre de 2011. No obstante no se deben descuidar los demás trabajos ya que representan el cumplimiento que debe tener la empresa con el cliente.

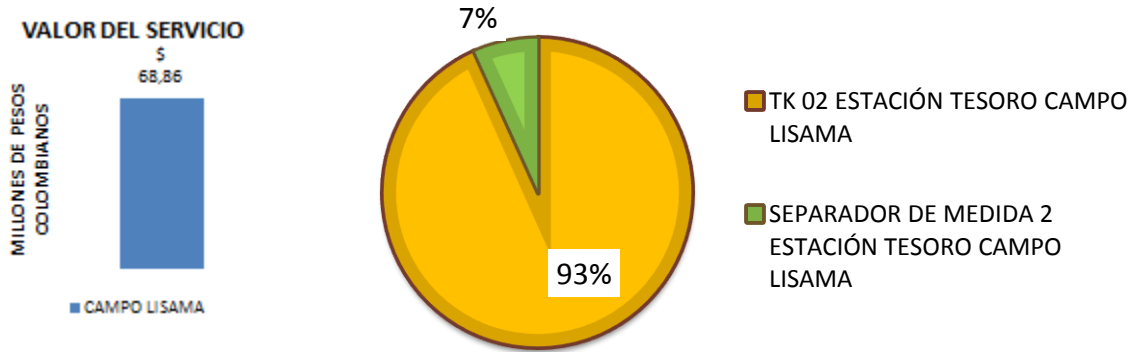
PORCENTAJE DE VALOR DEL SERVICIO POR EQUIPO EN CAMPO

LLANITO



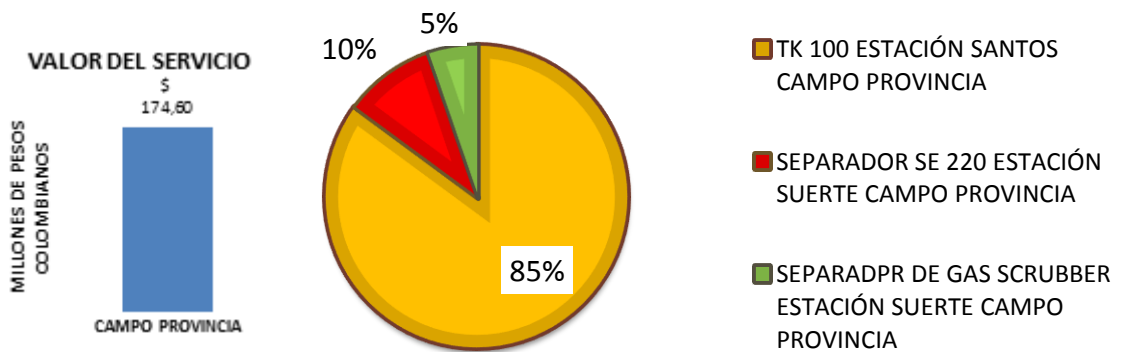
PORCENTAJE DE VALOR DEL SERVICIO POR EQUIPO EN CAMPO

LISAMA



PORCENTAJE DE VALOR DEL SERVICIO POR EQUIPO EN CAMPO

PROVINCIA



ANEXO G.Relaciónvalor del servicio-costo proyectados de operación

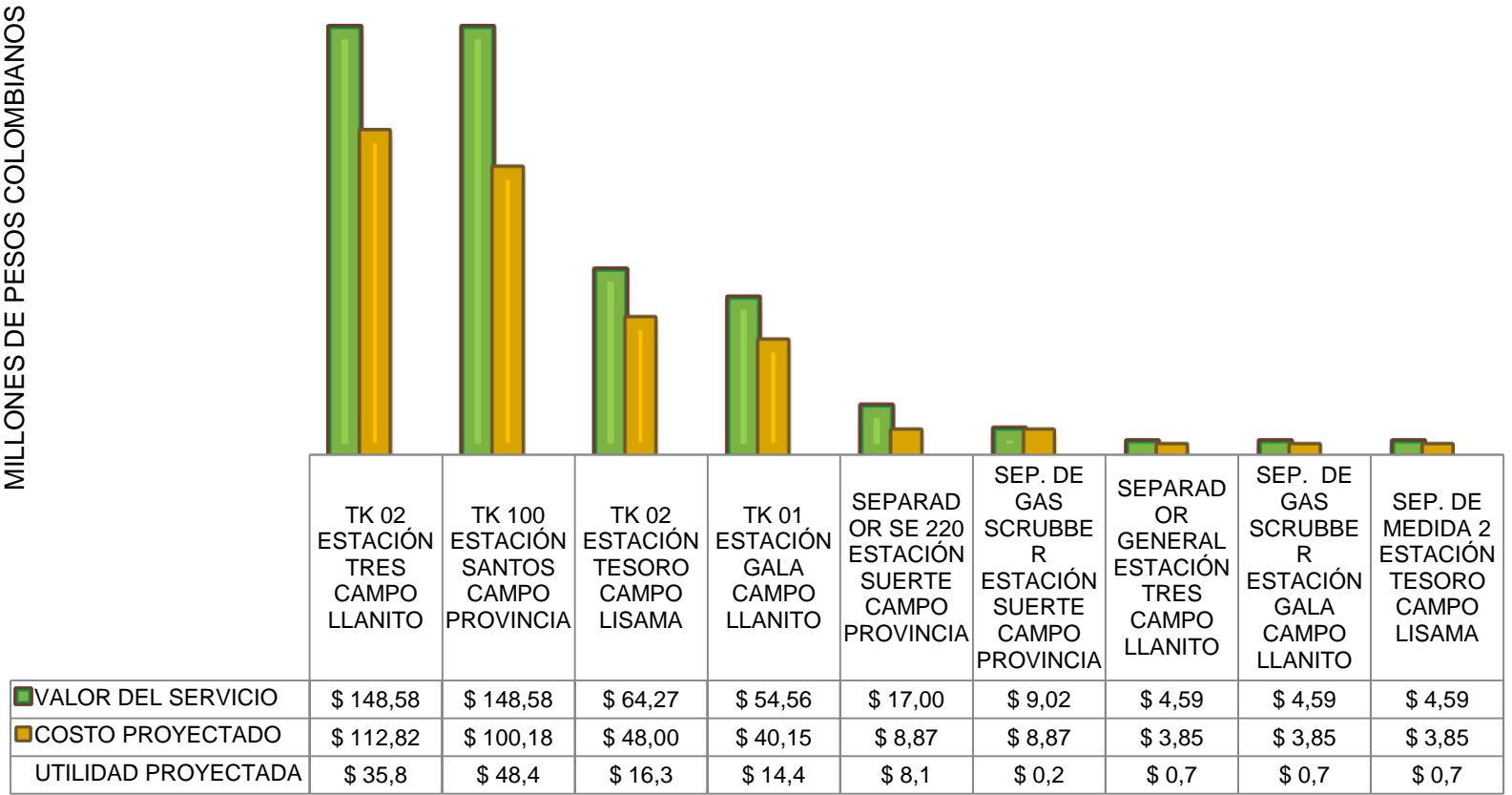
Cuadro 8. Listado resumen valor del servicio-costo proyectado por equipo a intervenir

Nombre De Tarea	Valor Del Servicio	Costo Proyectado	Utilidad Proyectada	Costo Real	Utilidad Real	Diferencia Porcentual Utilidad
TK 02 Estación Tres Campo Llanito	\$148.578.320	\$112.822.003	\$ 35.756.317	\$109.832.921	\$38.745.399	8,36%
TK 01 Estación Gala Campo Llanito	\$54.564.707	\$40.146.979	\$ 14.417.728	\$ 41.345.543	\$13.219.164	-8,31%
Separador General Estación Tres Campo Llanito	\$4.594.015	\$ 3.853.941	\$740.074	\$3.543.000	\$1.051.015	42,01%
Separador de Gas Scrubber Estación Gala Campo Llanito	\$4.594.015	\$ 3.853.941	\$740.074	\$3.543.000	\$1.051.015	42,01%
TK 02 Estación Tesoro Campo Lisama	\$64.270.570	\$ 48.004.069	\$ 16.266.501	\$47.900.345	\$16.370.225	0,64%
Separador de Medida 2 Estación Tesoro Campo Lisama	\$4.594.015	\$3.853.941	\$740.074	\$3.543.000	\$1.051.015	42,01%
TK 100 Estación Santos Campo Provincia	\$148.578.320	\$100.176.604	\$ 48.401.716	\$103.832.921	\$44.745.399	-7,55%
Separador SE 220 Estación Suerte Campo Provincia	\$16.997.524	\$ 8.865.095	\$8.132.429	\$8.865.095	\$8.132.429	0,00%
Separador de Gas Scrubber Estación Suerte Campo Provincia	\$9.021.368	\$8.865.095	\$ 156.273	\$7.324.244	\$1.697.124	986,00%
TOTAL	\$455.792.854	\$330.441.672	\$125.351.182	\$329.730.069	\$126.062.785	0,57%

Fuente: El autor.

RELACIÓN VALOR DEL SERVICIO-COSTO PROYECTADOS DE OPERACIÓN 2011

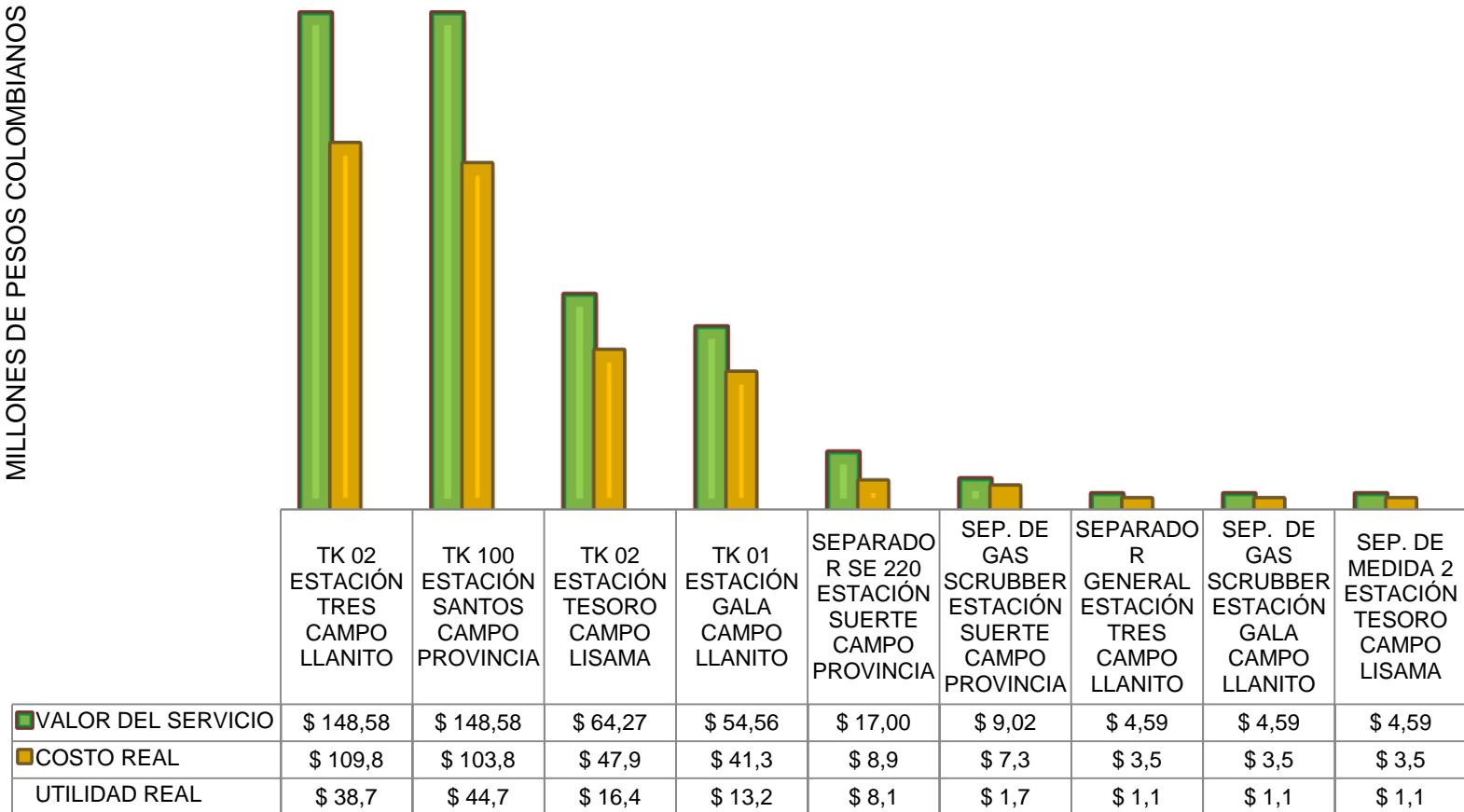
MILLONES DE PESOS COLOMBIANOS



Fuente:El autor

RELACIÓN VALOR DEL SERVICIO-COSTO REAL DE OPERACIÓN 2011

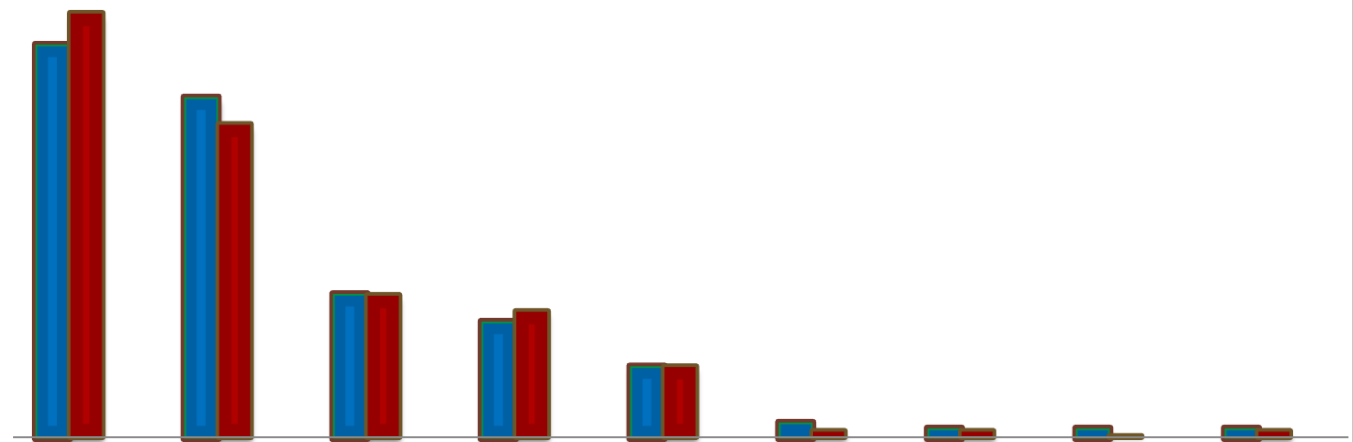
MILLONES DE PESOS COLOMBIANOS



Fuente: El autor

RELACIÓN UTILIDAD REAL-UTILIDAD PROYECTADA DE OPERACIÓN 2011

MILLONES DE PESOS COLOMBIANOS



	TK 100 ESTACIÓN SANTÓS CAMPO PROVINCIA	TK 02 ESTACIÓN TRES CAMPO LLANITO	TK 02 ESTACIÓN TESORO CAMPO LISAMA	TK 01 ESTACIÓN GALA CAMPO LLANITO	SEPARADOR SE 220 ESTACIÓN SUERTE CAMPO PROVINCIA	SEPARADOR DE GAS SCRUBBER ESTACIÓN SUERTE CAMPO PROVINCIA	SEPARADOR GENERAL ESTACIÓN TRES CAMPO LLANITO	SEPARADOR DE GAS SCRUBBER ESTACIÓN GALA CAMPO LLANITO	SEPARADOR DE MEDIDA 2 ESTACIÓN TESORO CAMPO LISAMA
■ UTILIDAD REAL	\$ 44,7	\$ 38,7	\$ 16,4	\$ 13,2	\$ 8,1	\$ 1,7	\$ 1,1	\$ 1,1	\$ 1,1
■ UTILIDAD PROYECTADA	\$ 48,4	\$ 35,8	\$ 16,3	\$ 14,4	\$ 8,1	\$ 0,7	\$ 0,7	\$ 0,2	\$ 0,7
DIFERENCIA UTILIDAD	-3,7	3,0	0,1	-1,2	0,0	1,0	0,3	0,9	0,3

Fuente: El autor.

ANEXO H. Seguimiento semanal del avance de las tareas para determinar el cumplimiento de la obra
Cuadro 9. Seguimiento avance de obra en noviembre

		NOVIEMBRE							
		SEMANA1		SEMANA2		SEMANA3		SEMANA4	
Nombre de tarea	Duración Planeada	Duración real	%compl etado	Duración real	%comp letado	Duración real	%compl etado	Duración real	%comp letado
Nov.-Dic. 2011	63,1 días	12,7 días	20%	21,4 días	34%	27,6 días	44%	33,4 días	53%
Llanito	56,1 días	11,5 días	21%	16,8 días	30%	21,4 días	38%	25,2 días	45%
Tanques	56,1 días	9 días	16%	12,8 días	23%	17,7 días	32%	22,1 días	39%
Estación Tres	32 días	7,3 días	23%	10,3 días	32%	14,4 días	45%	17,8 días	56%
Tanque 02	32 días	7,3 días	23%	10,3 días	32%	14,4 días	45%	17,8 días	56%
Estación Gala	24,1 días	0 días	0%	0 días	0%	0 días	0%	0 días	0%
Tanque crudo #1	24,1 días	0 días	0%	0 días	0%	0 días	0%	0 días	0%
Separadores	9 días	5,8 días	63%	8,8 días	100%	8,8 días	100%	8,8 días	100%
Estación Gala	4,5 días	4,5 días	100%	4,5 días	100%	4,5 días	100%	4,5 días	100%
Sep. de Gas Scrubber	4,5 días	4,5 días	100%	4,5 días	100%	4,5 días	100%	4,5 días	100%
Estación Tres	4,5 días	1,2 días	26%	4,3 días	100%	4,3 días	100%	4,3 días	100%
Separador General	4,5 días	1,2 días	26%	4,3 días	100%	4,3 días	100%	4,3 días	100%
Lisama	38,9 días	7,9 días	21%	17,7 días	45%	23,6 días	59%	30,9 días	77%
Estación Tesoro	38,9 días	7,7 días	20%	14,9 días	38%	21,5 días	54%	29,7 días	74%
Tanque 02	34,6 días	6,8 días	20%	13,3 días	38%	19,1 días	54%	26,4 días	74%
Estación Tesoro	5 días	1,2 días	24%	5,1 días	100%	5,1 días	100%	5,1 días	100%
Separador Medida #2	4,5 días	4,6 días	100%	4,6 días	100%	4,6 días	100%	4,6 días	100%
Provincia	44,7 días	8,8 días	20%	14,9 días	33%	19,5 días	43%	23,1 días	51%
Santos	44,7 días	7,1 días	16%	11,5 días	25%	13,9 días	31%	18,3 días	40%
Tanque 100	44,7 días	7,1 días	16%	11,5 días	25%	13,9 días	31%	18,3 días	40%
Suerte	20,2 días	6,9 días	37%	12,8 días	68%	18,5 días	100%	18,5 días	100%
Separador SE-220	8,5 días	6,5 días	71%	9,3 días	100%	9,3 días	100%	9,3 días	100%
Scrubber No. 1	8,5 días	0 días	0%	2,7 días	32%	8,2 días	100%	8,2 días	100%

Cuadro 10. Seguimiento avance de obra en diciembre

		DICIEMBRE							
		SEMANA1		SEMANA2		SEMANA3		SEMANA4	
Nombre de tarea	Duración Planeada	Duración real	%completado	Duración real	%completado	Duración real	%completado	Duración real	%completado
Nov.-Dic. 2011	63,1 días	51,4días	81%	60 días	95%	59,4días	98%	62,4 días	100%
Llanito	56,1 días	42,6días	76%	51,1 días	91%	52,5días	96%	55,5 días	100%
Tanques	56,1 días	41,2días	73%	50,6 días	90%	52,5días	96%	55,5 días	100%
Estación Tres	32 días	32 días	100%	32 días	100%	32 días	100%	32 días	100%
Tanque 02	32 días	32 días	100%	32 días	100%	32 días	100%	32 días	100%
Estación Gala	24,1 días	2,4 días	10%	16 días	67%	20,5días	87%	23,5 días	100%
Tanque crudo #1	24,1 días	2,4 días	10%	16 días	67%	20,5 días	87%	23,5 días	100%
Separadores	9 días	8,8 días	100%	8,8 días	100%	8,8 días	100%	8,8 días	100%
Estación Gala	4,5 días	4,5 días	100%	4,5 días	100%	4,5 días	100%	4,5 días	100%
Sep. de Gas Scrubber	4,5 días	4,5 días	100%	4,5 días	100%	4,5 días	100%	4,5 días	100%
Estación Tres	4,5 días	4,3 días	100%	4,3 días	100%	4,3 días	100%	4,3 días	100%
Separador General	4,5 días	4,3 días	100%	4,3 días	100%	4,3 días	100%	4,3 días	100%
Lisama	38,9 días	37,9días	95%	39,9 días	100%	39,9días	100%	39,9 días	100%
Estación Tesoro	38,9 días	37,6días	94%	39,9 días	100%	39,9días	100%	39,9 días	100%
Tanque 02	34,6 días	33,5 días	94%	35,5 días	100%	35,5 días	100%	35,5 días	100%
Estación Tesoro	5 días	5,13días	100%	5,1 días	100%	5,1 días	100%	5,1 días	100%
Separador Medida #2	4,5 días	4,6 días	100%	4,6 días	100%	4,6 días	100%	4,6 días	100%
Provincia	44,7 días	36,2días	81%	43,2 días	97%	44,5días	100%	44,5 días	100%
Santos	44,7 días	34,4días	77%	42,9 días	96%	44,5días	100%	44,5 días	100%
Tanque 100	44,7 días	34,4 días	77%	42,9 días	96%	44,5 días	100%	44,5 días	100%
Suerte	20,2 días	18,5días	100%	18,5 días	100%	18,5días	100%	18,5 días	100%
Separador SE-220	8,5 días	9,3 días	100%	9,3 días	100%	9,3 días	100%	9,3 días	100%
Scrubber No. 1	8,5 días	8,2 días	100%	8,2 días	100%	8,2 días	100%	8,2 días	100%

Fuente: El autor

Cuadro 11. Resumen duración proyectada y duración real

Nombre de tarea	Duración Proyectada	Duración Real	Diferencia Porcentual	Porcentaje de duración real
Noviembre-Diciembre 2011	63,1 días	62,4 días	1,11%	98,9%
Llanito	56,1 días	55,5 días	1,07%	98,9%
Tanques	56,1 días	55,5 días	1,07%	98,9%
Estación Tres	32,0 días	32,0 días	0,00%	100,0%
Tanque 02	32,0 días	32,0 días	0,00%	100,0%
Estación Gala	24,1 días	23,5 días	2,49%	97,5%
Tanque crudo #1	24,1 días	23,5 días	2,49%	97,5%
Separadores	9,0 días	8,8 días	2,22%	97,8%
Estación Gala	4,5 días	4,5 días	0,00%	100,0%
Separador de Gas Scrubber	4,5 días	4,5 días	0,00%	100,0%
Estación Tres	4,5 días	4,3 días	4,44%	95,6%
Separador General	4,5 días	4,3 días	4,44%	95,6%
Lisama	38,9 días	39,9 días	-2,57%	102,6%
Estación Tesoro	38,9 días	39,9 días	-2,57%	102,6%
Tanque 02	34,6 días	35,5 días	-2,60%	102,6%
Estación Tesoro	5,0 días	5,1 días	-2,00%	102,0%
Separador Medida #2	4,5 días	4,6 días	-2,22%	102,2%
Provincia	44,8 días	44,5 días	0,67%	99,3%
Estación Santos	44,8 días	44,5 días	0,67%	99,3%
Tanque 100	44,8 días	44,5 días	0,67%	99,3%
Estación Suerte	20,3 días	18,5 días	8,87%	91,1%
Separador SE-220	8,5 días	9,3 días	-9,41%	109,4%
Separador de Gas Scrubber No. 1	8,5 días	8,2 días	3,53%	96,5%

Fuente: El autor

ANEXO I. Listado detallado por campo de los equipos a intervenir en la vigencia 2012

Cuadro12. Listado de equipos a intervenir concertados para la vigencia 2012

Nombre de Tarea	Duración
5209448 Vigencia 2012	134 días
Llanito	92,5 días
Tanques	57,75 días
Estación Tres	32,13 días
Tanque 01	32,13 días
Planta Deshidratadora Galán	25,63 días
Tanque 03 (lodos)	19,13 días
Tanque 08 (lodos)	6,5 días
Separadores	92,5 días
Única de Galán	33,5 días
Separador Medida #1	4,5 días
Separador Medida #2	4,5 días
Separador Medida #3	4,5 días
Separador Medida #4	4,5 días
Separador Gas	4,5 días
Estación Nororiental	26 días
Separador Medida #1	4,5 días
Separador Medida #2	4,5 días
Separador Scrubber 1	4,5 días
Separador Scrubber 2	4,5 días
Estación Gala	13,5 días
Separador Medida #1	4,5 días
Separador Medida #2	4,5 días
Separador Scrubber 1	4,5 días
Estación Tres	13,5 días
Separador Medida #1	4,5 días
Separador Medida #2	4,5 días
Separador Scrubber 1	4,5 días
Lisama	61,5 días
Tanques	60,38 días
Estación Central	29,13 días
Tanque 04	39,13 días
Estación Peroles	15,38 días
Tanque 03	21,63 días
San Luis	10,38 días
Tanque 01	15,63 días

Separadores	61,5 días
Estación SOL	25 días
Separador Medida #1	4,5 días
Separador Medida #2	4,5 días
Separador Medida #3	4,5 días
Separador Medida #4	4,5 días
Separador Medida #5	4,5 días
Estación Satélite	13,5 días
Separador General #1	4,5 días
Separador Medida #2	4,5 días
Separador Medida #3	4,5 días
Estación Central	61,5 días
Separador General #1	4,5 días
Separador Medida #2	4,5 días
Separador Medida #3	4,5 días
Separador Medida #4	4,5 días
Separador Medida #5	4,5 días
Provincia	186 días
Bonanza	19,75 días
Tanque 250 B	19,75 días
Santos	179 días
Tanque 101	44,75 días
Separadores	54 días
Separador #1	8,5 días
Separador #2	8,5 días
Separador #3	8,5 días
Separador #4	8,5 días
Separador #5	8,5 días
Separador #6	8,5 días
Separador #7	8,5 días
Separador #8	8,5 días
Suerte	75 días
Tanque 102	44,75 días
Separadores	55 días
Separador #1	8,5 días
Separador #2	8,5 días
Separador #3	8,5 días
Separador #4	8,5 días
Separador #5	8,5 días
Separador #6	8,5 días
Separador #7	8,5 días
Separador #8	8,5 días

Fuente:El autor

ANEXO J. Plan de trabajo de equipos a intervenir en la vigencia 2012

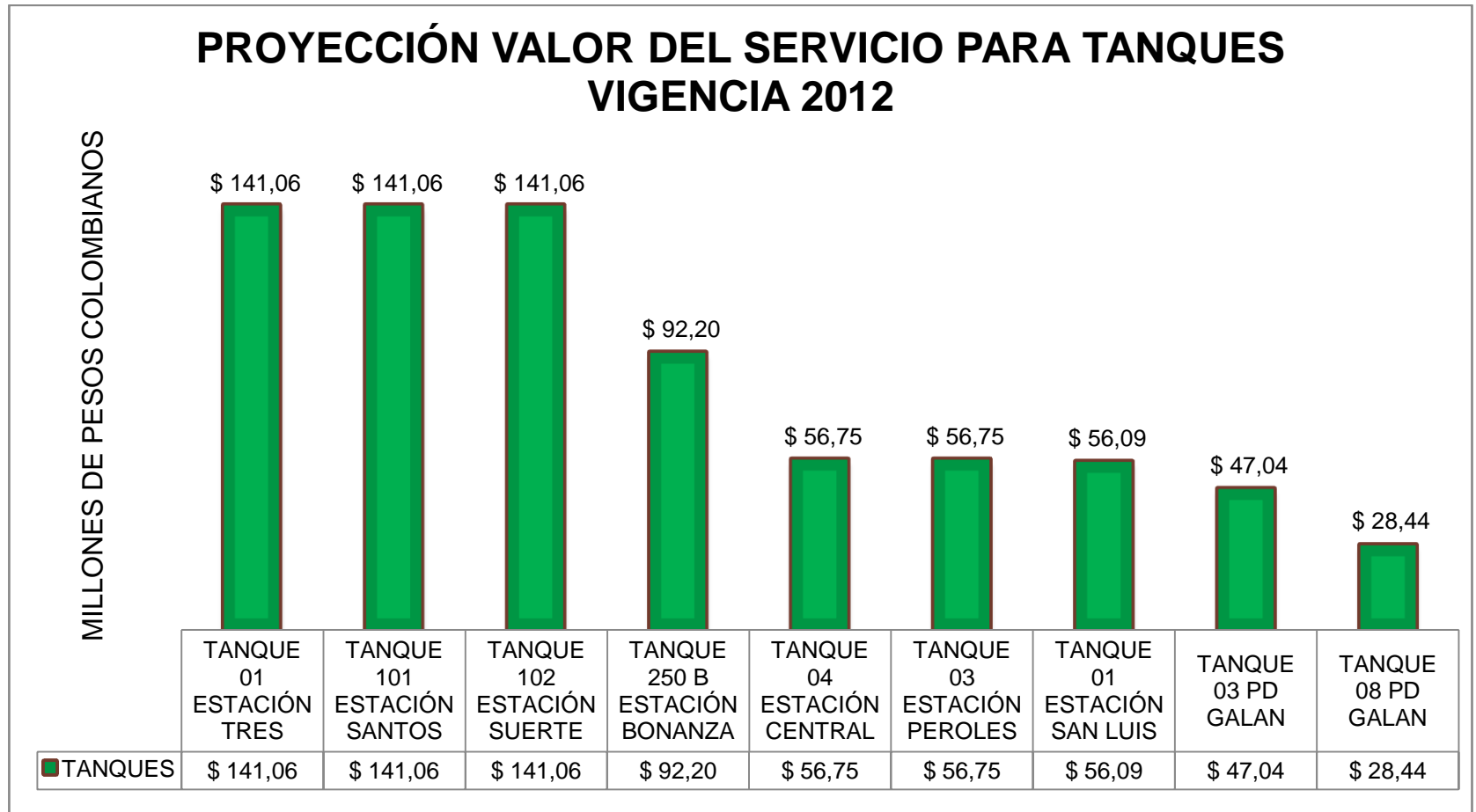
VER CD. "PDT VIGENCIA 2012.MPP"

ANEXO K. Proyección valor del servicio por equipo a intervenir vigencia 2012

Cuadro13. Proyección del valor del servicio de equipos a intervenir concertados para la vigencia 2012

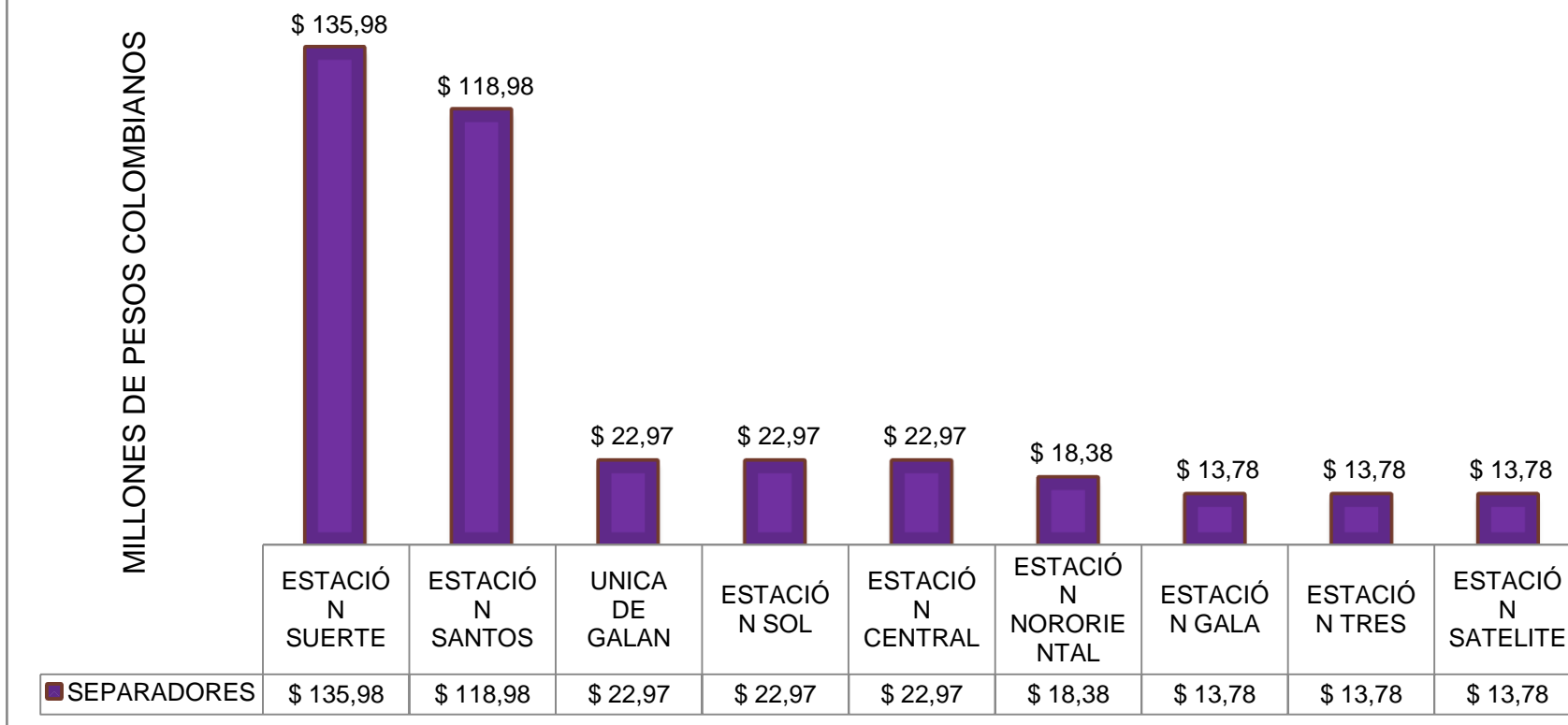
Tanques Vigencia 2012	Valor del Servicio
Tanque 01 Estación Tres	\$141.055.320
Tanque 03 Pd Galán	\$47.041.707
Tanque 08 Pd Galán	\$28.438.327
Tanque 04 Estación Central	\$56.747.570
Tanque 03 Estación Peroles	\$56.747.570
Tanque 01 Estación San Luis	\$56.085.525
Tanque 250 B Estación Bonanza	\$92.196.766
Tanque 101 Estación Santos	\$141.055.320
Tanque 102 Estación Suerte	\$141.055.320

Separadores Vigencia 2012	Valor del Servicio
Única de Galán	\$ 22.970.075
Estación Nororiental	\$ 18.376.060
Estación Gala	\$ 13.782.045
Estación Tres	\$ 13.782.045
Estación SOL	\$ 22.970.075
Estación Satélite	\$ 13.782.045
Estación Central	\$ 22.970.075
Estación Santos	\$ 118.982.668
Estación Suerte	\$ 135.980.192



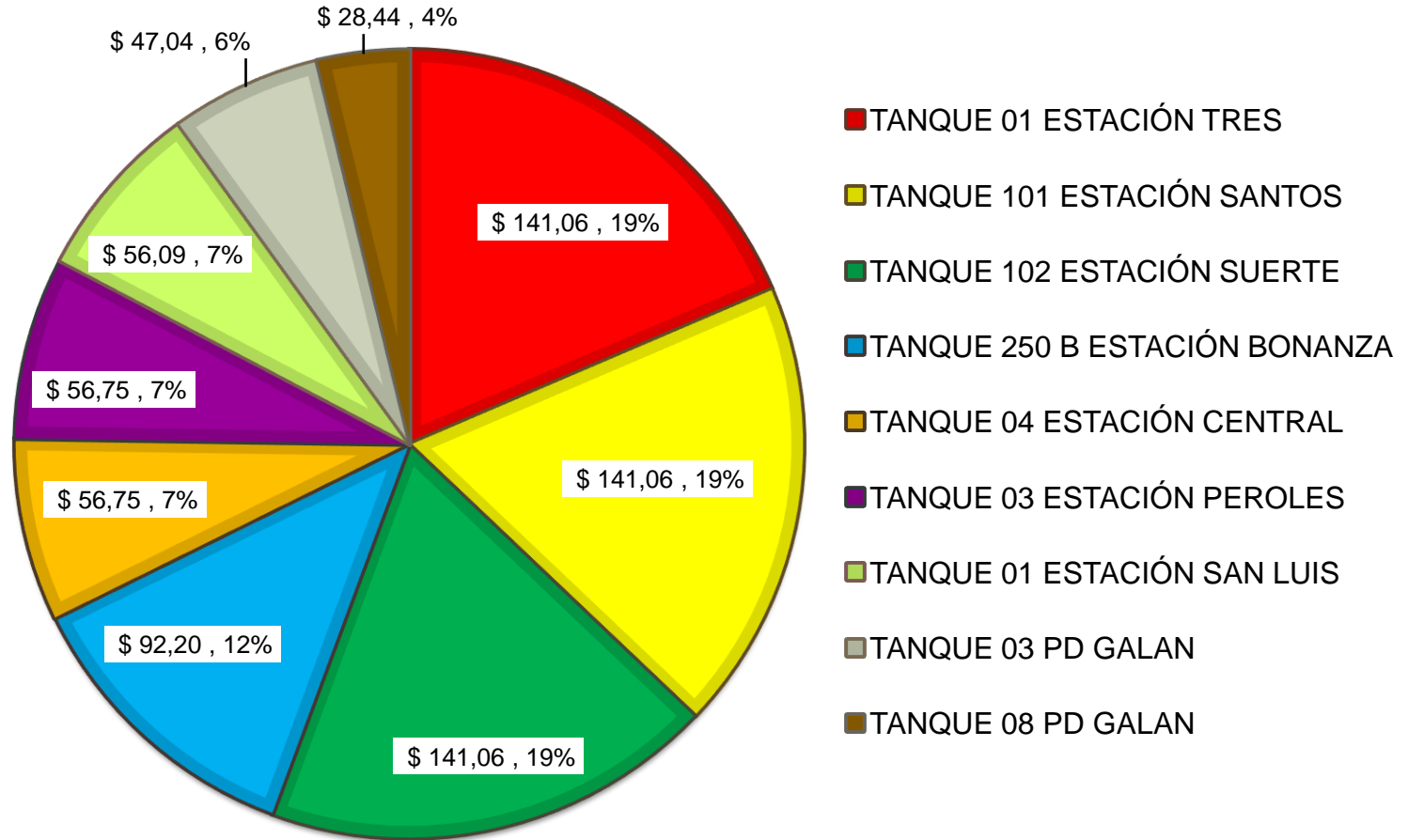
En la vigencia 2012 del contrato para tanques, la mayor importancia de los trabajos se representa en los Tanques 01, 101 y 102 de Llanito y Provincia respectivamente con el 56% del valor del servicio total de tanques, debido a la magnitud de las reparaciones mecánicas que se van a realizar en estos equipos.

PROYECCIÓN VALOR DEL SERVICIO PARA SEPARADORES POR ESTACIÓN VIGENCIA 2012



Los trabajos que se van a realizar en los separadores de la estación santos y suerte representan el 66% del valor del servicio en estos, debido a que en ellos se va a realizar modernización; lo cual influye mayor presupuesto de participación, por el contrario a los demás separadores de la vigencia 2012 se realizarán mantenimientos de rutina.

Participación Porcentual por Tanque en el Valor Total del Servicio para 2012



Participación Porcentual por Estación en el Valor Total del Servicio para Separadores en el 2012

