UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADEMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO "ACTUALIZACIÓN DE LOS OBJETOS TÉCNICOS ASOCIADOS A LAS UBICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE GAS METANO DEL ÁREA OPERACIONAL PUERTO ORDAZ EN EL SISTEMA SAP MÓDULO PM DE PDVSA GAS"

presentado por
Franco Borja, Irene Josefina

para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor
Ruiz Díaz, Edgar Manuel

Puerto Ordaz, Enero 2011

DEDICATORIA

Deseo dedicar este trabajo:

A Dios todopoderoso, por permitirme lograr otro de mis objetivos y darme la oportunidad de contar con tantos éxitos en esta vida.

A mis padres: Freddy Franco y Coppelia de Franco, quienes han sido un gran apoyo para la obtención de las metas que me he planteado.

A mi esposo Luis José Ramos Laya, quien me motiva a culminar los proyectos que me he planteado realizar.

A mi hija Julieta Sofía a quien prometí terminar este trabajo de grado antes de su nacimiento, te espero en mayo del 2011 mi princesa.

RECONOCIMIENTO

Deseo agradecer al Ing. Edgar Ruiz, profesor de la Ucab y asesor académico por las recomendaciones, apoyo y comprensión en la elaboración de este trabajo de grado.

A PDVSA Gas, quien ha sido mi casa de enseñanza en la práctica profesional y académica desde que me gradué de Ingeniero.

A todas aquellas personas que me han apoyado de una forma u otra para la realización de este trabajo de grado.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
RESUMEN	ix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	2
CAPÍTULO II. MARCO CONCEPTUAL	10
1. ¿Qué es un proyecto?	10
2. Singularidades de un proyecto	11
3. Dirección de proyectos	11
4. Ciclo de vida de un proyecto	13
5. Procesos de la dirección de proyectos	13
5.1 Proceso de iniciación	14
5.2 Proceso de planificación	14
5.3 Proceso de ejecución	14
5.4 Proceso de seguimiento y control	14
5.5 Proceso de cierre	15
6. Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos	15
6.1 Gestión de la integración del proyecto	16
6.2 Gestión del alcance del proyecto	16
6.3 Gestión del tiempo del proyecto	16
6.4 Gestión de los costos del proyecto	17
6.5 Gestión de la calidad del proyecto	17
6.6 Gestión de recursos humanos del proyecto	17
6.7 Gestión de las comunicaciones del proyecto	18
6.8 Gestión de riesgos del proyecto	18
6.9 Gestión de las adquisiciones del proyecto	18
7. Fundamentos teóricos sobre el sistema SAP que complementan el desarrollo del proyecto.	19
7.1 Sistemas de información	20
7.2 Sobre el sistema SAP	20
7.3 Módulo de SAP R/3	21
7.4 Módulo mantenimiento de plantas	22
7.5 Orden de mantenimiento	23
7.6 Ubicación técnica	24
7.7 Objeto técnico	25
7.8 Equipos	25
7.9 Lista de materiales de mantenimiento	26
7.10 Ventajas del uso de las listas de materiales de mantenimiento	27

Pág.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO. 29
1. Tipo de estudio 29
2. Unidad de análisis 30
3. Estructura desagregada de trabajo 30
4. Estrategia para la recolección, procesamiento y análisis de los datos. 31
4.1 Plan de gestión de la integración del proyecto 32
4.2 Plan de gestión del alcance del proyecto 32
4.3 Plan de gestión del tiempo del proyecto 33
4.4 Plan de gestión de costos del proyecto 34
4.5 Plan de gestión de la calidad del proyecto 34
4.6 Plan de gestión de los recursos humanos del proyecto 35
4.7 Plan de gestión de las comunicaciones del proyecto 35
4.8 Plan de gestión de los riesgos del proyecto 36
5. Plan de investigación 37
6. Factibilidad de la investigación 37
7. Consideraciones éticas 38

CAPÍTULO IV. MARCO DE REFERENCIA. 39

CAPITULO V. DESARROLLO DEL PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO. 45
1. Gestión de la integración del proyecto. 45
1.1 Acta de constitución del proyecto. (Project Charter) 45
1.1.1 Nombre del proyecto 45
1.1.2 Justificación del proyecto 45
1.1.3 Involucrados principales 46
1.1.4 Organización propietaria/ejecutora 47
1.2 Enunciado del alcance del proyecto 47
1.2.1 Objetivo del proyecto 47
1.2.2 Descripción del producto 48
1.2.3 Entregables finales del proyecto 48
2. Plan de gestión del alcance del proyecto. 48
2.1 Definición del alcance 48
2.2 Estructura desagregada de trabajo 49
2.3 Verificación del alcance 50
2.4 Control del alcance 50
3. Plan de gestión del tiempo del proyecto 50
3.1 Secuencia de actividades 50
3.2 Estimación de recursos de las actividades 51
3.3 Estimación de la duración de las actividades 51
3.4 Desarrollo del cronograma 51
4. Plan de gestión de costos del proyecto. 53
4.1 Estimación de costes 53
4.2 Preparación del presupuesto de costos 53

Pág.

5. Plan de gestión de la calidad del proyecto 54
5.1 Planificación de la calidad 54
5.1.1 Control de la documentación 54
5.1.2 Cambios en los documentos 55
5.1.3 Requisitos de la calidad 55
5.1.3.1 Entrega del proyecto en el plazo establecido 55
5.1.3.2 Calidad del proyecto 55
6. Plan de gestión de los recursos humanos del proyecto 55
6.1 Planificación de los recursos humanos 56
6.1.1 Perfil requerido 56
6.1.1.1 Gerente de proyecto 56
6.1.1.2 Planificador de mantenimiento 56
6.1.1.3 Programador 56
6.1.1.4 Operadores 56
6.1.1.5 Mantenedores 57
6.1.1.6 Pasante industrial 57
6.1.1.7 Analista de registro maestro de materiales 57
6.1.2 Organigrama 57
6.1.3 Responsabilidades 58
6.1.3.1 Gerente de proyecto 58
6.1.3.2 Planificador de mantenimiento 59
6.1.3.3 Programador de mantenimiento 59
6.1.3.4 Técnicos de operaciones 59
6.1.3.5 Técnicos de mantenimiento 59
6.1.3.6 Pasante 60
6.1.3.7 Analista del registro maestro de materiales 60
7. Plan de gestión de las comunicaciones del proyecto 60
7.1 Planificación de las comunicaciones 60
7.1.1 Reunión de inicio de proyecto 61
7.1.2 Reuniones quincenales 61
7.1.3 Correo electrónico 61
7.1.4 Informes de avance del proyecto 61
7.1.5 Matriz de responsabilidades de comunicaciones 62
8. Plan de gestión de los riesgos del proyecto 62
8.1 Planificación de los riesgos 62
8.2 Análisis cualitativo 63
8.3 Planificación de respuestas 63
8.4 Clasificación de los riesgos 63
8.4.1 Riesgos técnicos 64
8.4.2 Riesgos de la organización 65
8.4.3 Riesgos externos 66

Pág.

CAPÍTULO VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS. 67
1. Plan de integración del proyecto 67
1.1 Planificación del alcance 67
1.2 Planificación del tiempo 68
1.3 Planificación de los costos 68
1.4 Planificación de la calidad 68
1.5 Planificación del recurso humanos 68
1.6 Planificación de las comunicaciones 69
1.7 Planificación de los riesgos 69

CAPÍTULO VII. EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN. 70
1. Grado de cumplimiento de los objetivos del trabajo desarrollado 70
1.1 Objetivo general 70
1.2 Objetivos específicos 70
1.2.1 Elaborar el plan de gestión de la integración del proyecto 70
1.2.2 Elaborar el plan del alcance del proyecto 71
1.2.3 Elaborar el plan del tiempo del proyecto 71
1.2.4 Elaborar el plan de costos del proyecto 71
1.2.5 Elaborar el plan de la calidad del proyecto 71
1.2.6 Elaborar el plan de los recursos humanos del proyecto 72
1.2.7 Elaborar el plan de comunicaciones del proyecto 72
1.2.8 Elaborar el plan de riesgos del proyecto 72

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 73

Referencias 75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
1.	Plan de mantenimiento preventivo de una estación de medición y regulación (EMR).	6
2.	Equipo con repuestos asociados	7
3.	Procesos de la gerencia de proyectos	12
4.	Ciclo de vida de un proyecto	13
5.	Procesamiento de información	15
6.	Áreas de conocimiento y sus actividades esenciales	19
7.	Módulos de SAP	21
8.	Orden de mantenimiento en SAP	23
9.	Ubicación técnica con asignación jerárquica de identificación	24
10.	Jerarquía de equipos	26
11.	Objetos con lista de materiales asociados	27
12.	Estructura desagregada de trabajo del plan de gestión del proyecto	31
13.	Cronograma de trabajo para elaboración del plan de proyecto	37
14.	Negocios de PDVSA Gas	41
15.	Sistema de transporte de PDVSA Gas	44
16.	Estructura desagregada de trabajo del proyecto	49
17.	Pantalla tomada del programa Microsoft Project. Planificación del proyecto	52
18.	Propuesta de organigrama de recursos humanos	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°		Pág.
1.	Resumen de costos en equipos y recursos humanos	53
2.	Matriz de responsabilidades de comunicaciones	62
3.	Gestión de riesgos técnicos	64
4.	Gestión de riesgos de la organización	66
5.	Gestión de riesgos externos	66

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DIRECCIÓN GENERAL DE LOS ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO "ACTUALIZACIÓN DE LOS OBJETOS TÉCNICOS ASOCIADOS A LAS UBICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE GAS METANO DEL ÁREA OPERACIONAL PUERTO ORDAZ EN EL SISTEMA SAP MÓDULO PM DE PDVSA GAS"

Autor: Irene Josefina Franco Borja
Asesor: Edgar Manuel Ruiz Díaz

RESUMEN

Surge un nuevo reto para el área operacional Puerto Ordaz de PDVSA Gas, ya que se requiere la actualización de los equipos instalados y sus repuestos asociados en las estaciones de transporte y distribución de gas metano, esta información se encuentra incompleta en la base de datos del software SAP en su módulo mantenimiento de plantas (PM). Con la actualización de los datos en las ubicaciones técnicas, se logrará: documentar la actualización de los objetos técnicos, lo que permitirá mejorar la calidad del dato en el software *SAP*, generar órdenes de mantenimiento con repuestos y materiales requeridos; crear un historial de consumo de materiales; reportar los costos de manera confiable y obtener una integración efectiva de los módulos asociados al mantenimiento de plantas. Se logró obtener un plan de ejecución del proyecto, utilizando las mejores prácticas establecidas en la metodología de gerencia de proyectos propuesta por el Project Management Institute, en este caso se utilizaron ocho de las nueve áreas de conocimiento para el desarrollo del plan del proyecto, de esta manera se obtuvo un producto universal, que presenta las actividades de una forma sistematizada de fácil aplicación y que garantiza la obtención del éxito en la ejecución del proyecto. Este plan puede ser aplicado en todas las áreas operacionales de la gerencia de transporte y distribución de gas metano del territorio nacional y/o cualquier sector de la industria que requiera realizar ésta u otra actividad que sea de naturaleza similar.

Palabras clave: Plan de proyecto, SAP, equipos, gerencia de proyectos, mantenimiento, PDVSA Gas.

INTRODUCCIÓN.

Las empresas dedicadas al negocio de los hidrocarburos a nivel mundial, han adoptado la implantación de sistemas integrados para manejar de forma integral los procesos en los cuales se desarrollan sus actividades, Petróleos de Venezuela asumió esta práctica implantando el Sistema de Aplicaciones y Productos (SAP) en el año 1998, el cual fue saboteado en el año 2002-2003 perdiendo la mayoría de la información en todos los módulos.

En el marco del proyecto de Reimplantación SAP en PDVSA, se requiere la actualización de la data maestra de todos los módulos con los que cuenta la empresa para ser competitiva nacional e internacionalmente, este trabajo se basará en el desarrollo de un plan de ejecución de proyecto para promover esta actividad, asentada en el módulo de mantenimiento de plantas (PM) de un área operacional especifica.

Se tomó como basé las áreas de conocimiento de de los procesos establecidos por el Project Management Institute, a fin de realizar la estructura del trabajo el cual se presenta con una breve introducción, el capítulo I donde se refiere el planteamiento del problema y los objetivos de la investigación; el capítulo II constituido por el Marco Teórico de proyectos, áreas de conocimiento y fundamentos teóricos del sistema SAP y el módulo PM; capítulo III que describe el marco metodológico donde se define el tipo de estudio, unidad de análisis, estructura desagregada de trabajo y la estrategia para la recolección de datos de cada área de conocimiento de la dirección de proyectos; el capítulo IV se presenta un marco de referencia de la empresa donde se desarrollará el proyecto. Por último se encontrará el capítulo V con el desarrollo del plan de ejecución del proyecto; el capítulo VI se describe el análisis de resultados; cerrando con el capítulo VII con la evaluación de la investigación, para finalizar se muestra las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Para mantener la continuidad del suministro del gas metano en forma confiable, segura y rentable, la gerencia general de metano aplica criterios, normas y procedimientos nacionales e internacionales establecidas en las normas corporativas de Petróleos de Venezuela, que hacen referencia a las actividades de mantenimiento de este tipo de infraestructura.

La norma PDVSA MM-01-01-00 (2010a), indica que mantener la operatividad la corporación requiere establecer un modelo basado en conservar la "confiabilidad operacional que permita optimizar el desempeño del negocio para garantizar su continuidad operacional y el uso eficiente de los recursos"; aplicable a "organizaciones de mantenimiento, técnica o entes técnicos, gerencia de operaciones y custodios de las instalaciones de PDVSA, sus negocios y filiales". De aquí nace la visión y misión de cada región: implementar l proceso de mantenimiento considerando la confiabilidad operacional y apoyada en la calidad de servicio, con el fin de mantener un alto grado de satisfacción de los clientes. (p. 3)

Con el fin de realizar las actividades antes mencionadas se toma en cuenta la norma PDVSA MR-02-15-03 (2004a), donde se define el proceso de "gerencia de riesgo para establecer la criticidad del activo e implementar una evaluación formal del riesgo de los efectos y modos de falla de los equipos que será utilizado para establecer el programa de mantenimiento planificado para cada activo" (p. 5).

Finalmente en la norma PDVSA MM-02-15-05 (2004b), define en su sección de mejores prácticas que el programa de mantenimiento de activos debe incluir la perfecta combinación de "las actividades del mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo que aseguren la confiabilidad del activo y la disponibilidad del proceso", así mismo indica que

en el año se manejen las 52 semanas del año en una planificación de mantenimiento que deben ser cargadas en el Sistema *SAP*[1]*-PM* (Sistemas, aplicaciones y productos –*Plant Maintenance* -Mantenimiento de Planta-) de modo que se obtenga la generación automática de las órdenes de mantenimiento tanto preventivo como predictivo, siguiendo la frecuencia establecida. (p. 2)

Tomando en cuenta la necesidad de consolidar la información exigida por los mercados de hidrocarburos a nivel mundial, PDVSA decidió en el año 1994 la implantación del *Sistema R/3* de *SAP*, en consenso con todas las filiales que en ese entonces la conformaban, tomando en cuenta la necesidad de actualización de la plataforma tecnológica existente y que cada filial compartiera el mismo sistema de información. (Burson-Marsteller Venezuela, 1997).

Para el año 1998 se realizó la implantación total del *software SAP* en Petróleos de Venezuela; tomando en cuenta que el *software SAP* es un sistema estándar de toda industria petrolera, Petróleos de Venezuela estimó que la tasa de retorno de la inversión en un período de 10 años sería del 50%, ya que su principal interés era la eliminación de la gran cantidad de *software´s* existentes en las filiales y lograr así la consolidación de la información correspondiente a los materiales que se manejan en toda la corporación. (Burson-Marsteller Venezuela, 1997).

El *software* anterior al *SAP-PM* utilizado para el control del Mantenimiento en Petróleos de Venezuela era el Sistema Integral de Mantenimiento (*SIM*), definido por Salazar (1999) como: "la herramienta diseñada para la conservación y mantenimiento integral de los equipos e instalaciones de la empresa al mismo tiempo que permite un adecuado control

---

[1] Citado por Silva y Silva (2008):

"Según *SAP* (2007), que se define como (*Systeme, Anwendungen und Produkte*) (Sistemas, Aplicaciones y Productos), con sede en Walldorf (Alemania), es el primer proveedor de aplicaciones de software empresarial en el mundo. Como empresa, comercializa un conjunto de aplicaciones de *software* para soluciones integradas de negocios, entre ellas *mySAP Business Suite*, que provee soluciones escalables que permiten mejorar continuamente, con más de 1.000 procesos de negocio consideradas las mejores prácticas empresariales. Es considerada como el tercer proveedor independiente de *software* del mundo y el mayor fabricante europeo de *software*. Con 12 millones de usuarios, 100.600 instalaciones, y más de 1.500 socios, es la compañía más grande de *software* Inter-empresa" (p. 50)

operacional, administrativo y financiero de la actividad de mantenimiento en cualquiera de sus fases" (p.3).

En el *SIM* estaban cargados los datos correspondientes a las estructuras operacionales del sistema de transporte y distribución de gas metano a nivel nacional, es decir las estaciones, equipos y los repuestos asociados a éstos. Al realizar la migración de los datos contenidos en éste al *software SAP*, se produjo un error entre ambos sistemas impidiendo la transferencia de toda la base de datos contenida en el *SIM*. La data asociada a los repuestos no logró ser migrada.

Sin embargo, en el año 2001, la gerencia de mantenimiento en sinergia con las áreas operacionales, realizaron un levantamiento de data actualizada, tomando en cuenta cada uno de los equipos en las ubicaciones técnicas del *SAP* y los códigos asociados a los repuestos de éstos, que se encuentran catalogados en el registro maestro de materiales. Se generó una base de datos, la cual fue entregada al departamento de *SAP* Corporativo a fin de realizar la carga masiva de esta información; en ellos recae la responsabilidad de los cambios masivos realizados en el sistema del *software SAP*.

Los eventos asociados a la huelga denominada "paro petrolero", generados en el año 2002-2003, promovidas por la directiva y la nómina mayor de PDVSA, trajo como consecuencia que INTESA, empresa que brindaba servicios informáticos a PDVSA, abandonara su obligación de proveer los servicios informáticos que soportan los procesos operacionales y administrativos en la corporación, incumpliendo los compromisos establecidos en el contrato de servicio.

Entre las acciones realizadas por esta empresa se evidenciaron: "suspensiones de acceso remoto a los sistemas, interrupción de servidores, daño a sistemas operativos esenciales, intervención remota de los sistemas electrónicos con fines censurables, retención de equipos, programas, claves de acceso e información crítica". (Embassy of the Bolivarian Republic of Venezuela in the United States of America, 2010, p. 32)

El más afectado de los sistemas fue el *software SAP*, lo que generó cuantiosas pérdidas de información de las estructuras definidas de las estaciones, en los sistemas de transporte y distribución del gas metano a nivel nacional.

En el año 2002-2003, se logró la recuperación de la mayor parte de los datos de los módulos del *software SAP*, pero el módulo *PM* correspondiente a los planes de mantenimiento de las estaciones no corrió con tanta suerte ya que se borraron los historiales de mantenimiento, ubicaciones técnicas, objetos técnicos, equipos, repuestos, etc.

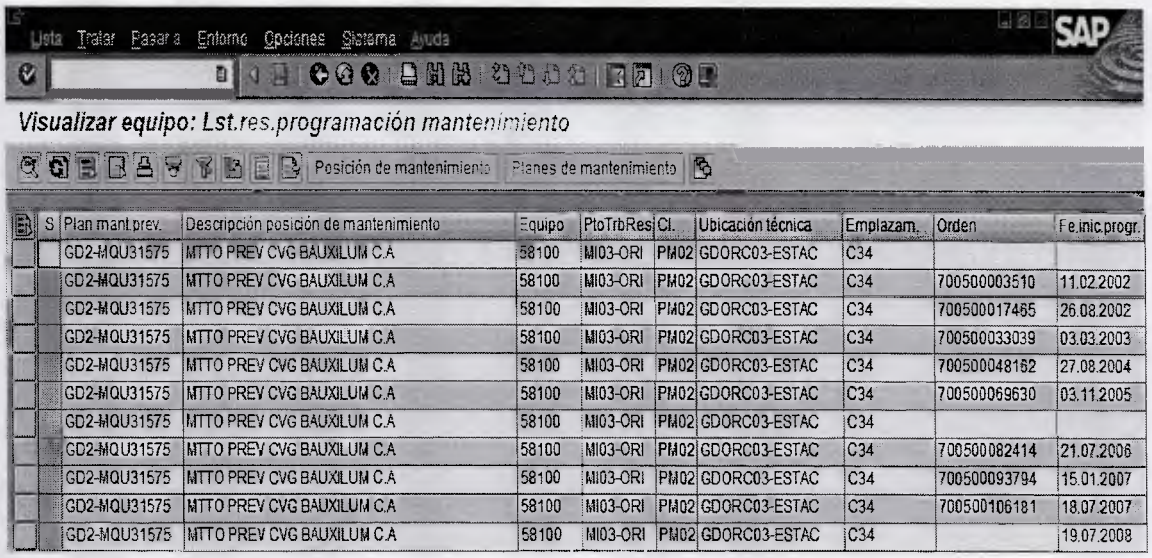
Para lograr la recuperación de este módulo se definió un proyecto de reimplantación para el módulo *PM* con el apoyo de las distintas áreas operacionales de Petróleos de Venezuela Gas en el año 2006.

El área operacional Puerto Ordaz, adscrita a la Gerencia de Transporte y Distribución de la región oriente, asumió su responsabilidad sobre la ejecución del proyecto de reimplantación del *software SAP* módulo *PM* a finales del año 2006, proponiendo un personal para formarlo en la utilización del sistema y módulo correspondiente y asignarle una clave *SAP*, denominada rol, a fin de realizar la revisión, actualización y modificación de los planes de mantenimiento y los datos asociados a éstos.

Llevadas a cabo las acciones anteriores, se pasó a la siguiente fase, encontrando que la codificación de los planes de mantenimiento registrados en el sistema no fue alterada en el momento del sabotaje, sin embargo, se observó la pérdida del historial de todas las acciones de mantenimiento registrados antes del mes de febrero del año 2002 para el conjunto de estaciones que conforman el área operacional Puerto Ordaz, así mismo muchas de estos planes se encontraban en estatus inactivo e inclusive algunos poseían petición de borrado, acciones que se realizan cuando una estación es desincorporada de forma física del sistema de transporte y distribución de gas metano.

En la figura 1, se muestra una pantalla estándar correspondiente al plan de mantenimiento preventivo grabado en el sistema del *software SAP* de PDVSA Gas, asociado a la estación

Bauxilum; adscrita al área operacional Puerto Ordaz de la gerencia de transporte y distribución de la región Oriente. Se puede visualizar como los registros inician desde el mes de febrero del año 2002, evidenciando que la data anterior o historial de mantenimiento no está registrada.



Lista Tratar Pasar a Entorno Opciones Sistema Ayuda

Visualizar equipo: Lst.res.programación mantenimiento

Posición de mantenimiento | Planes de mantenimiento

S	Plan mant.prev.	Descripción posición de mantenimiento	Equipo	PtoTrbRes	Cl.	Ubicación técnica	Emplazam.	Orden	Fe.inic.progr.
	GD2-MQU31575	MTTO PREV CVG BAUXILUM C.A	58100	MI03-ORI	PM02	GDORC03-ESTAC	C34		
	GD2-MQU31575	MTTO PREV CVG BAUXILUM C.A	58100	MI03-ORI	PM02	GDORC03-ESTAC	C34	700500003510	11.02.2002
	GD2-MQU31575	MTTO PREV CVG BAUXILUM C.A	58100	MI03-ORI	PM02	GDORC03-ESTAC	C34	700500017465	26.08.2002
	GD2-MQU31575	MTTO PREV CVG BAUXILUM C.A	58100	MI03-ORI	PM02	GDORC03-ESTAC	C34	700500033039	03.03.2003
	GD2-MQU31575	MTTO PREV CVG BAUXILUM C.A	58100	MI03-ORI	PM02	GDORC03-ESTAC	C34	700500048162	27.08.2004
	GD2-MQU31575	MTTO PREV CVG BAUXILUM C.A	58100	MI03-ORI	PM02	GDORC03-ESTAC	C34	700500069630	03.11.2005
	GD2-MQU31575	MTTO PREV CVG BAUXILUM C.A	58100	MI03-ORI	PM02	GDORC03-ESTAC	C34		
	GD2-MQU31575	MTTO PREV CVG BAUXILUM C.A	58100	MI03-ORI	PM02	GDORC03-ESTAC	C34	700500082414	21.07.2006
	GD2-MQU31575	MTTO PREV CVG BAUXILUM C.A	58100	MI03-ORI	PM02	GDORC03-ESTAC	C34	700500093794	15.01.2007
	GD2-MQU31575	MTTO PREV CVG BAUXILUM C.A	58100	MI03-ORI	PM02	GDORC03-ESTAC	C34	700500106181	18.07.2007
	GD2-MQU31575	MTTO PREV CVG BAUXILUM C.A	58100	MI03-ORI	PM02	GDORC03-ESTAC	C34		19.07.2008

Figura 1. Plan de mantenimiento preventivo de una Estación de Medición y Regulación (EMR).

Fuente: Pantalla tomada del sistema *SAP*

Adicionalmente, se observa una pérdida de información de la estructura técnica; ésta contiene la información correspondiente a los gasoductos, estaciones, equipos y repuestos en las regiones de las redes de transporte y distribución de gas metano a nivel nacional.

Al presente, los siguientes datos asociados a los planes de mantenimiento ya se encuentran actualizados:

- Frecuencias de mantenimiento de las estaciones asociadas a transporte y distribución del gas metano del área operacional Puerto Ordaz; repartidos en: mantenimientos anuales, semestrales, trimestrales y mensuales, según corresponda.
- Planificación de las horas hombres para cada actividad según la frecuencia de mantenimiento.
- Actualización del emplazamiento de las estaciones (lugar geográfico al que pertenecen).
- Actualización de nombres a las estaciones de clientes (cambios de razón social).

El nuevo reto que se presenta es la carga masiva de los repuestos asociados a los equipos en las estaciones que se encuentran en las ubicaciones técnicas del área Puerto Ordaz. Para esto, se requiere realizar un inventario de las estaciones con sus componentes actuales, cotejar dicha información con las ubicaciones técnicas en el Sistema del *software SAP* a fin de incluir, modificar o eliminar estaciones y/o equipos, definir cuáles son los repuestos asociados a cada equipo, hallar su codificación en el registro maestro de materiales, y realizar una base de datos que permita entregar la información al departamento denominado *SAP* Corporativo para su tratamiento, como se realizó en el año 2001. Una vez realizada esta acción se obtendrá una ubicación técnica de las estaciones del área operacional Puerto Ordaz tal como se muestra en la figura 2.

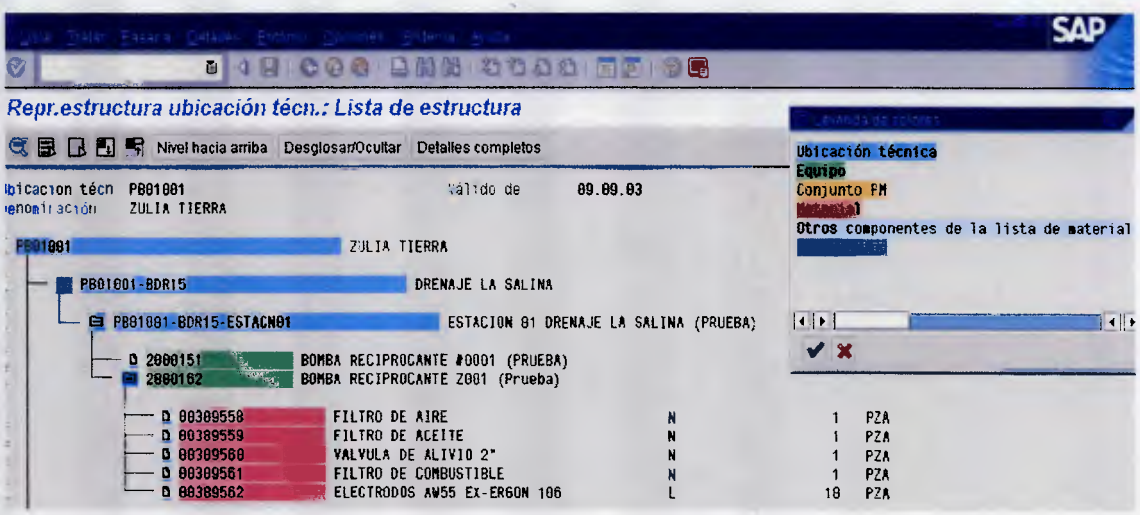


Figura 2. Equipo con repuestos asociados.

Fuente: Pantalla tomada del sistema SAP

Con la actualización de los datos en las ubicaciones técnicas, se logrará:

- Documentar la actualización de los objetos técnicos, lo que permitirá optimizar la utilización de recursos y mejorar la calidad del dato en el *software SAP*.
- Generar órdenes de mantenimiento con componentes (repuestos y/o materiales requeridos), los cuales serán ubicados fácilmente en el equipo a intervenir situado en la estructura técnica.

- Crear un historial de consumo de materiales reales, desglosados por equipo, ubicación técnica o área operacional.
- Reportar los costos de manera confiable, los cuales afectan el cierre financiero anual. Integración directa de los módulos *MM* (materiales), *FI* (finanzas), *PM* (mantenimiento de plantas) y *CO* (Controlling) del *software SAP*.
- Realizar el estudio de planificación de materiales y determinar renglones y cantidades necesarias tomando en cuenta el consumo y rotación de los mismos.

Para realizar la actualización de los objetos técnicos, en las ubicaciones técnicas adscritas al área operacional Puerto Ordaz en el *software SAP* módulo *PM* de PDVSA GAS, se necesita la elaboración de un plan de ejecución de proyecto que permita la obtención de las metas establecidas para alcanzar estos objetivos. Con la situación precedente, se genera la siguiente interrogante:

¿Cuáles deben ser los componentes que conformen el plan de ejecución del proyecto actualización de los objetos técnicos asociados a las ubicaciones técnicas del sistema de transporte y distribución de gas metano del área operacional Puerto Ordaz en el sistema *SAP* módulo *PM* de PDVSA Gas?

Para desarrollar el plan de gestión del proyecto antes mencionado, se tomará en cuenta los procesos establecidos por el Project Management Institute, desarrollados en ocho de las nueve áreas de conocimiento, presentados a continuación:

1. Gestión de la integración del proyecto.

2. Gestión del alcance del proyecto.

3. Gestión del tiempo del proyecto.

4. Gestión de los costos del proyecto.

5. Gestión de la calidad del proyecto.

6. Gestión de los recursos humanos del proyecto.

7. Gestión de las comunicaciones del proyecto.

8. Gestión de los riesgos del proyecto.

Para responder la pregunta de la investigación se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Elaborar el plan de ejecución del proyecto actualización de los objetos técnicos asociados a las ubicaciones técnicas del sistema de transporte y distribución de gas metano del área operacional Puerto Ordaz en el sistema *SAP* módulo *PM* de PDVSA Gas

Objetivos Específicos:

El objetivo general será alcanzado una vez que se logren cumplir los siguientes objetivos específicos:

1. Elaborar el plan de gestión de la integración del proyecto.

2. Elaborar el plan de gestión del alcance.

3. Elaborar el plan de gestión del cronograma.

4. Elaborar el plan de gestión de costos.

5. Elaborar el plan de gestión de calidad.

6. Elaborar el plan de gestión de recursos humanos.

7. Elaborar el plan de gestión de las comunicaciones.

8. Elaborar el plan de gestión de riesgos.

No se tomó en cuenta el área de adquisiciones ya que para este proyecto no se requiere de compra de insumos o servicios externos a la corporación.

CAPÍTULO II.

MARCO CONCEPTUAL.

Este apartado, incorpora los soportes de la investigación, partiendo del conocimiento del tema objeto de estudio. Está conformado por aquellos aspectos característicos del tema que forman una base conceptual, y sirven de soporte al desarrollo de la estructura del proyecto, brindando un esquema razonable de conceptos organizados, enmarcándolos en un ámbito donde estos cobran sentido. (Bavaresco, 1997)

El capítulo inicia con la presentación de un resumen de los fundamentos teóricos, que están asociados a la elaboración de proyectos en pequeña o gran escala, seguido de la definición del ciclo de vida de un proyecto en sus tres fases, continuando con una breve descripción de las áreas de conocimientos de la dirección de proyectos, enmarcados en la guía del Project Management Institute y finalizando con los fundamentos teóricos sobre el *software SAP* enfocándose en las definiciones asociadas al módulo de mantenimiento de Plantas (*PM*).

1. ¿Qué es un Proyecto?

Un proyecto, está definido como el estudio que se realiza antes de cualquier ejecución de una obra o servicio, donde se detallan los aspectos que vinculan a las actividades, como integrantes de un proyecto; suelen contener la representación de la idea que se quiere ejecutar, estimado de precios y demás funciones que deben ocurrir en el ciclo de vida del mismo. (Bavaresco, 1997)

En la guía del Project Management Institute (2008), se presenta la definición del proyecto como "un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único" (p. 11)

2. Singularidades de un proyecto.

Cuando en una serie de actividades, ejecutadas de forma sistematizada, se presentan dos características especiales, temporalidad y originalidad, nos revela que estamos frente a un proyecto. La definición de estas características se presenta a continuación:

a) Temporalidad: nos indica que los proyectos tienen un inicio y un fin establecidos. El final puede alcanzarse, bien sea, por la culminación de los objetivos o la decisión de abandonar el proyecto.
b) Originalidad: todos los proyectos son diferentes entre sí; aunque se presenten entre ellos algunas características semejantes, siempre existirá una particularidad que lo hará un entregable único. (Project Management Institute, 2008, p. 11)

3. Dirección de Proyectos.

Bittel y Ramsey (1988), definen la dirección de proyectos, como un "conjunto de técnicas, procedimientos y métodos para la planificación, organización, observación y control sistemático de costos, tiempos y especificaciones de un proyecto, los componentes de este enfoque engloban a los procesos que tienen como cometido la organización de equipos" (p. 958)

Según lo documentado, en los años 60, se utilizaba un procedimiento aproximado a la dirección de proyectos en la industria aeroespacial y el ministerio de la defensa. Con el aumento de la innovación tecnológica a nivel mundial, la creciente tasa de disminución del ciclo de vida de los productos en períodos más rápidos, la necesidad de aumentar la productividad en los procesos de las industrias, el requerimiento de recuperación en períodos de tiempo más cortos de la inversión inicial demandada por los inversionistas que auspician los proyectos, la competencia industrial y tecnológica, y los elevados índices de demanda de innovación de productos y servicios que existen actualmente por parte de los usuarios finales, entre otras causas, se establece en la dirección de proyectos como el medio para "hacer frente a estos factores". (Bittel y Ramsey, 1988, p. 958)

En la dirección de proyectos se establece la aplicación adecuada y sistemática de conocimientos, herramientas y técnicas para el logro de los objetivos planteados; integrando lógicamente 42 actividades de la dirección de proyectos, en 5 grupos de procesos:

- Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y control y Cierre.

En la figura 3, se muestra la interacción de dichas actividades con los procesos y las áreas de conocimiento.

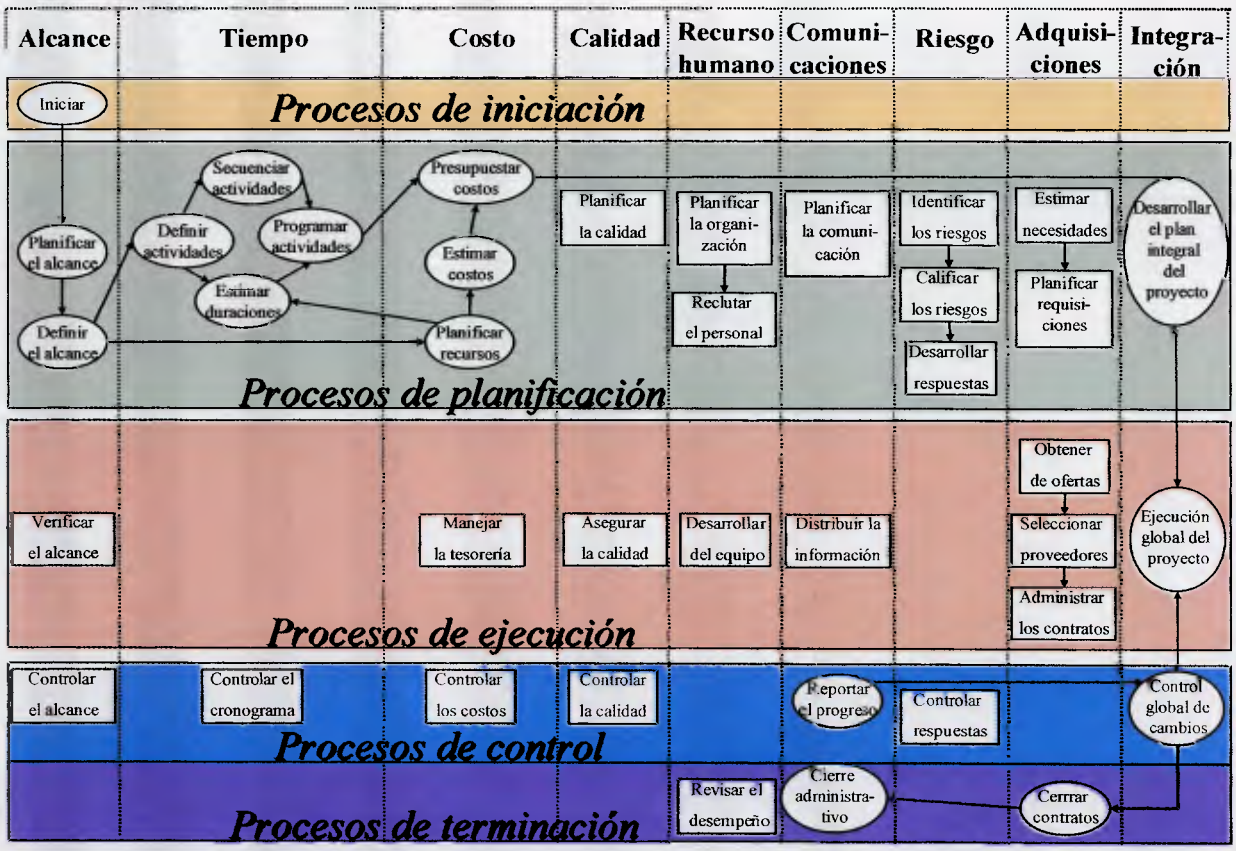


Figura 3. Procesos de la gerencia de proyectos.

Fuente: Cadenas (2009, p. 23).

Cada proceso está integrado con los otros, por tal razón, cada decisión que se tome para cambiar alguno afectará a uno o varios de los otros procesos. (Project Management Institute, 2008).

4. Ciclo de Vida de un Proyecto.

Arce (2005), define el ciclo de vida de un proyecto, como el avance del mismo por las diferentes fases que lo conforman, desde su inicio hasta su terminación. La palabra ciclo utilizada en la definición, sugiere un movimiento circular, sin embargo, en los proyectos se evidencia un progreso lineal, ya que a cada fase le antecede otra.

En la figura 4, se detallan las entradas y salidas de las fases, que componen el ciclo de vida de un proyecto.

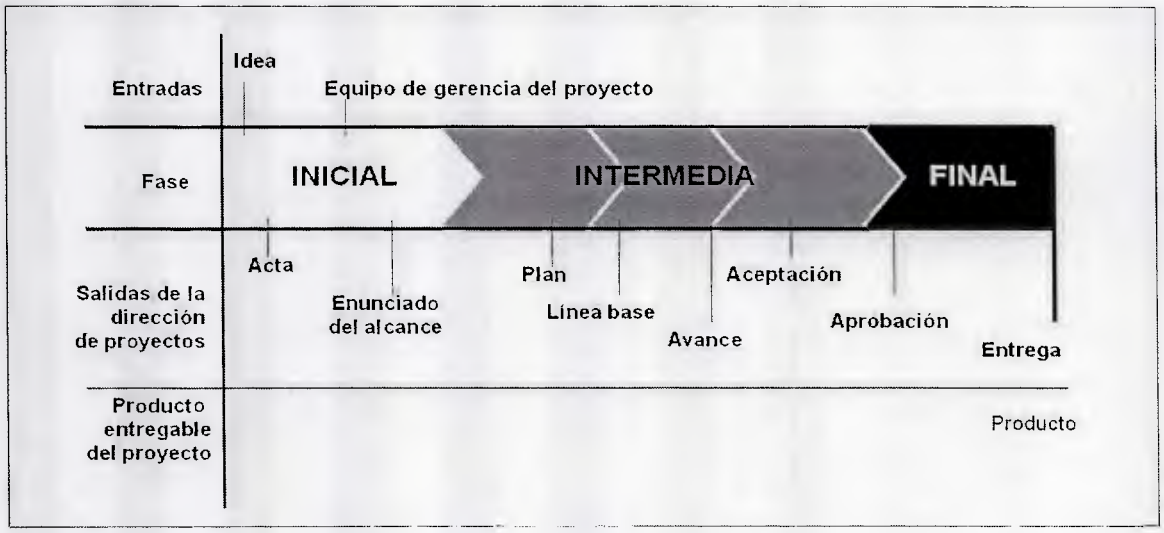


Figura 4. Ciclo de vida de un proyecto.

Fuente: Project Management Institute (2004, p. 23).

El ciclo de vida de un proyecto, está determinado por los aspectos de la organización que lo definan. Sin embargo, siempre estarán enmarcados en: inicio, organización, ejecución y cierre. Esta perspectiva, proporciona un marco referencial para la comparación de proyectos de diferentes naturalezas. (Project Management Institute, 2008)

5. Procesos de la dirección de proyectos.

Según el Project Management Institute (2008), un proceso es " el conjunto de acciones y actividades interrelacionadas realizadas para obtener un producto, resultado o servicio predefinido" (p. 40).

Cada proceso contiene:

- Entradas
- Herramientas y técnicas
- Salidas

Los procesos permiten que el proyecto se desarrolle eficazmente en su ciclo de vida, pueden ser aplicados a cualquier tipo de proyecto en cualquier industria, según las buenas prácticas establecidas por el Project Management Institute, ampliando las posibilidades de éxito. Son agrupados en cinco categorías:

5.1 Proceso de Iniciación.

Son las actividades realizadas a fin de "definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente", a fin de obtener el otorgamiento del permiso correspondiente para dar inicio al proyecto (Project Management Institute, 2008, p. 41).

5.2 Proceso de Planificación.

Son las actividades necesarias para "establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto". (Project Management Institute, 2008, p. 41)

5.3 Proceso de Ejecución.

Son las actividades realizadas para "completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo" (Project Management Institute, 2008, p. 42)

5.4 Proceso de seguimiento y control

Son las actividades realizadas para "dar seguimiento, analizar, y regular el progreso y el desempeño del proyecto", con el fin de identificar en donde se requieren los cambios en el plan para lograr los objetivos planteados. (Project Management Institute, 2008, p. 42)

5.5 Proceso de Cierre.

Son las actividades realizadas para "finalizar las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo" (Project Management Institute, 2008, p. 42).

6. Áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.

El Project Management Institute, define los procedimientos para realizar las actividades de cada área de conocimiento, usando las herramientas y técnicas establecidas en el manual, que han sido recopiladas a partir de las mejores prácticas de gerencia de proyectos a través de los años, así como la evaluación y estudio de proyectos que han sido pioneros en su clase y son tomados como referencia para la ejecución de otros proyectos de similares características, a partir de éstas entradas de información, se generan salidas o productos que son los resultados de la aplicación de dichos procedimientos.

En la figura 5 se muestra el modo para procesar la información.

Figura 5. Procesamiento de información.

Fuente: Cadenas (2008, p. 19)

La guía del Project Management Institute (2004), estructura en nueve áreas los conocimientos necesarios para la ejecución de proyectos, dichas áreas y sus operaciones únicas pueden estar presentes en ninguno, uno o varios de los cinco procesos.

Para fortalecer esta afirmación, volvemos a la figura 3, y notamos que en el área de conocimiento del alcance no está presente en el proceso de cierre y el área de conocimiento del riesgo no está presente en el proceso de ejecución. Las nueve áreas están definidas basándose en la recopilación de las mejores prácticas en la gerencia de proyectos a través de los años, a continuación se describirá brevemente cuales con las actividades que abarcan en el amplio espectro de la gerencia de proyectos:

6.1 Gestión de la integración del proyecto.

Su misión es asegurar que los diferentes elementos del proyecto son apropiadamente coordinados, mediante la definición de procedimientos de integración.

Oldenburg (2008) define ésta área como "formar un rompecabezas, donde cada pieza (área del conocimiento) debe ser colocada en su lugar, a fin de obtener el resultado deseado. Cada pieza hace parte del todo, y si es colocada fuera de su lugar, perjudicará el objetivo final". (p. 9)

6.2 Gestión del alcance del proyecto.

Define los procedimientos para asegurar que el proyecto incluya todo el trabajo necesario y solamente el trabajo necesario, para completar el proyecto con éxito. Según Oldenburg (2008) la gestión del alcance es "el corazón del proyecto. Define lo que debe ser hecho, el objetivo final a ser alcanzado, también el alcance del proyecto, que significa el trabajo a ser realizado para el desarrollo del producto final". (p. 10)

6.3 Gestión de tiempo del proyecto.

Se encarga de asegurar una terminación del proyecto en el tiempo previsto.

Oldenburg (2008) menciona que en esta área se observa la "preocupación por lo que debe ser hecho, buscando organizar el trabajo a lo largo del tiempo. El tiempo tal vez sea el único recurso que es absolutamente irrecuperable, lo que vuelve esta disciplina absolutamente crítica para el proyecto". (p. 11).

6.4 Gestión de los costos del proyecto.

Establece los procedimientos para asegurar una terminación del proyecto dentro del presupuesto aprobado.

Oldenburg (2008) indica que "el foco debe situarse en la gerencia financiera, donde el costo es apenas uno de los componentes. El proceso de análisis de proyectos debe contemplar el resultado financiero esperado, y eso contempla también los resultados del proyecto." (p. 11)

6.5 Gestión de la calidad del proyecto.

Describe los procesos para asegurar que el proyecto va a satisfacer las necesidades para las cuales fue implementado. (Waissbluth, 2007, p. 6)

6.6 Gestión de recursos humanos del proyecto.

Establece el procedimiento para realizar el uso más efectivo del personal involucrado en el proyecto. (Waissbluth, 2007, p. 6).

6.7 Gestión de las comunicaciones del proyecto.

Se encarga de asegurar la generación oportuna y apropiada, recolección, distribución, almacenamiento y la disposición final de la información del proyecto. (Waissbluth, 2007, p. 6).

Oldenburg (2008) resalta que en este proceso "a pesar de la existencia de herramientas potencialmente fantásticas para el proceso de comunicación, tales como la Internet, intranets y e-mails, su uso debe ser planeado, lo que raramente ocurre. Es más común distribuir informaciones sin planificación" (p. 15).

6.8 Gestión de riesgos del proyecto.

Define los procesos sistemáticos de identificación, análisis, y respuesta a los riesgos identificados del proyecto.

Oldenburg (2008) menciona en su documento que la gerencia de riesgos es un asunto "muy serio, y se vuelve más por el poco profesionalismo con que lo tratamos en nuestros proyectos". (p. 16)

6.9 Gestión de las adquisiciones del proyecto.

Define los procesos necesarios para adquirir bienes y servicios, con el fin de alcanzar los objetivos del proyecto. (Waissbluth, 2007, p. 6)

En la figura 6 se muestra una consolidación de las actividades esenciales que comprenden las nueve áreas de conocimiento establecidas por el Project Management Institute.

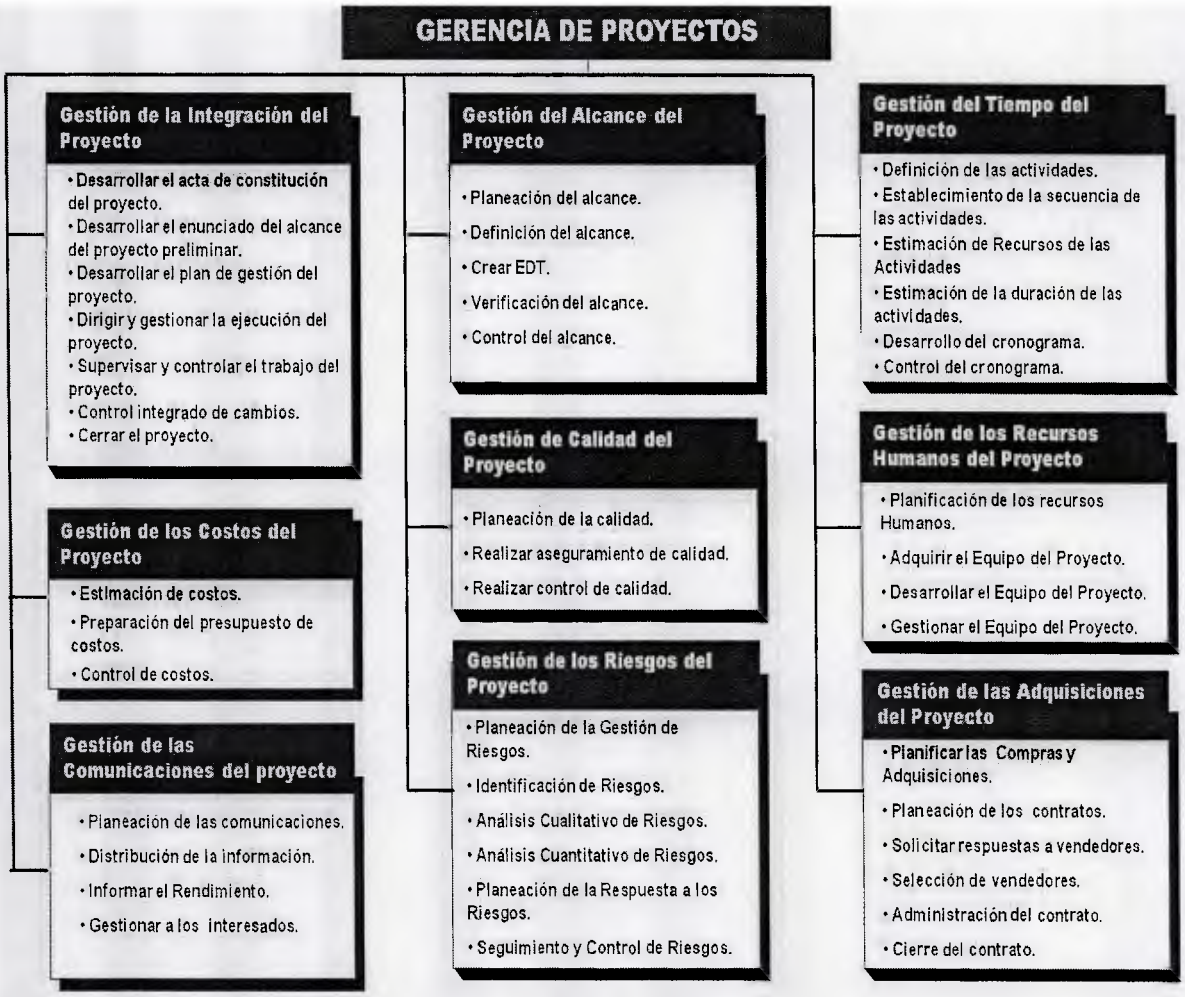


Figura 6. Áreas de conocimiento y sus actividades esenciales.

Fuente: Arce (2005, p. 23)

7. Fundamentos teóricos sobre el sistema *SAP* que complementan el desarrollo del proyecto.

En los últimos veinte años, se ha observado un vertiginoso crecimiento y evolución de los sistemas de información y bases de datos integrados a nivel informático, con esto se han ampliado las oportunidades de mejoras de los procesos en las empresas e industrias a nivel mundial. En Petróleos de Venezuela, la utilización de uno de los tantos sistemas desarrollados, específicamente el sistema *SAP* ha contribuido a posicionar a la empresa en un nivel de competitividad muy alto en el mercado de la explotación y comercialización de los hidrocarburos a nivel mundial. A continuación se define en forma resumida, los

fundamentos teóricos que ayudan al entendimiento del módulo del *SAP* al cual se le desarrollará el Plan de Proyectos.

7.1 Sistemas de Información.

Lucas (1993, c.p. Lozano, 2004), enuncia que "un sistema de información es un conjunto organizado de hombres, maquinas, programas y procedimientos para llevar a cabo unas funciones que cumplan unos objetivos deseados". (p. 20)

Un sistema de información comprende un conjunto de elementos que se utilizan para la administración de datos e información, organizados de cierta manera, a fin de que puedan ser utilizados posteriormente, para cubrir una necesidad existente. Dichos elementos interactúan entre sí para el procesamiento de los datos, generando información adecuada y distribuyéndola a los interesados. El término ha sido usado erróneamente, como sinónimo de "sistema de información informático, en parte porque en la mayoría de los casos los recursos materiales de un sistema de información están constituidos casi en su totalidad por sistemas informáticos". Se reducen estos sistemas como un subsistema de los sistemas de información. (Wikipedia, 2010, p. 1)

7.2 Sobre el sistema SAP.

SAP Andina y del Caribe (2010) en su página Web comentan sobre el sistema *SAP*.

> Fundada en 1972, *SAP* es la corporación líder en proveer soluciones de negocio colaborativas para todo tipo de industrias y para todos los mercados empresariales. Con sede central en Walldorf, Alemania, *SAP* es la mayor empresa de software empresarial y sistemas para PyMEs del mundo y el tercer proveedor de software independiente más importante del planeta. *SAP* tiene más de 47.598 trabajadores en más de 50 países, todos ellos dedicados al suministro de soporte y servicios de alto nivel al cliente. (p. 1).

7.3 Módulos de *SAP* R/3.

Este sistema, según su configuración original, se organiza en núcleos de áreas Funcionales, sumando en total tres: Logística, Finanzas y Recursos Humanos, que a su vez se subdividen en aplicaciones o módulos que se adaptan a las necesidades de la empresa que solicite el producto, algunos de ellos se muestran en la figura 7.

Figura 7. Módulos de *SAP*.

Fuente: AIT SAP Occidente (s/f. p. 4)

Según Mundo *SAP* (2010):

> La integración en *SAP* se logra a través de la puesta en común de la información de cada uno de los módulos y por la alimentación de una base de datos común. El sistema *SAP* está compuesto de una serie de módulos funcionales que responden de forma completa a los procesos operativos de las compañías (p. 5).

Según lo compilado por Oscco (2008), estos módulos son:

Gestión Financiera (*FI*): Libro mayor, libros auxiliares, *ledgers* especiales, etc.

Controlling (*CO*): Gastos generales, costes de producto, cuenta de resultados, centros de beneficio, etc.

Sistema de proyectos (*PS*): Grafos, contabilidad de costes de proyecto, etc.

Gestión de personal (*HR*): Gestión de personal, cálculo de la nómina, contratación de personal, etc.

Mantenimiento (*PM*): Planificación de tareas, planificación de mantenimiento, etc.

Gestión de calidad (*QM*): Planificación de calidad, inspección de calidad, certificado de calidad, aviso de calidad, etc.

Planificación de producto *(PP*): Fabricación sobre pedido, fabricación en serie, Kanban, etc.

Gestión de material (*MM*): Gestión de stocks, compras, verificación de facturas, etc.

Comercial (*SD*): Ventas, expedición, facturación, etc.

Workflow: (*WF*),

Soluciones sectoriales (*IS*): Contienen funciones que se pueden aplicar en todos los módulos

Activos Fijos (*AF)*, Ingresos, depreciación y amortización de activos fijos. (Sub. Modulo de *FI*) (p. 4)

7.4 Módulo mantenimiento de planta.

El módulo mantenimiento de planta (*PM*) es definida como la aplicación que posee integración con los módulos de logística, contabilidad de costos, recursos humanos y gerencia de activos que cubre todas las actividades de mantenimiento, dando soporte a la planificación y ejecución de la gestión, con énfasis en la disponibilidad de equipos, costos y aseguramiento del personal (AIT SAP Occidente, s/f. p. 6)

Este módulo registra las fallas, la acción de mantenimiento realizada, planifica los costos de mantenimiento tales como: horas/hombre, materiales, contratos de servicios y transporte. (AIT SAP Occidente, s/f. p. 7)

7.5 Orden de Mantenimiento.

Según Biblioteca *SAP* (2010a), define a la orden de Mantenimiento como:

> Las órdenes constituyen una parte importante de la planificación detallada de medidas y de su documentación correspondiente en Mantenimiento o Servicio al cliente. Un especialista debe ejecutar medidas en un objeto técnico. Para ello, se deben planificar los materiales, las utilidades y el personal y se debe hacer un presupuesto de los costes. La orden le ayuda a elaborar estas medidas, ya que principalmente contiene datos para planificar y ejecutar las medidas que se debe realizar en el objeto técnico en cuestión. (p. 1)

Cada orden de mantenimiento tiene cuatro pestañas que consolida cierta información que debe ser retroalimentada por el programador, según se muestra en la figura 8.

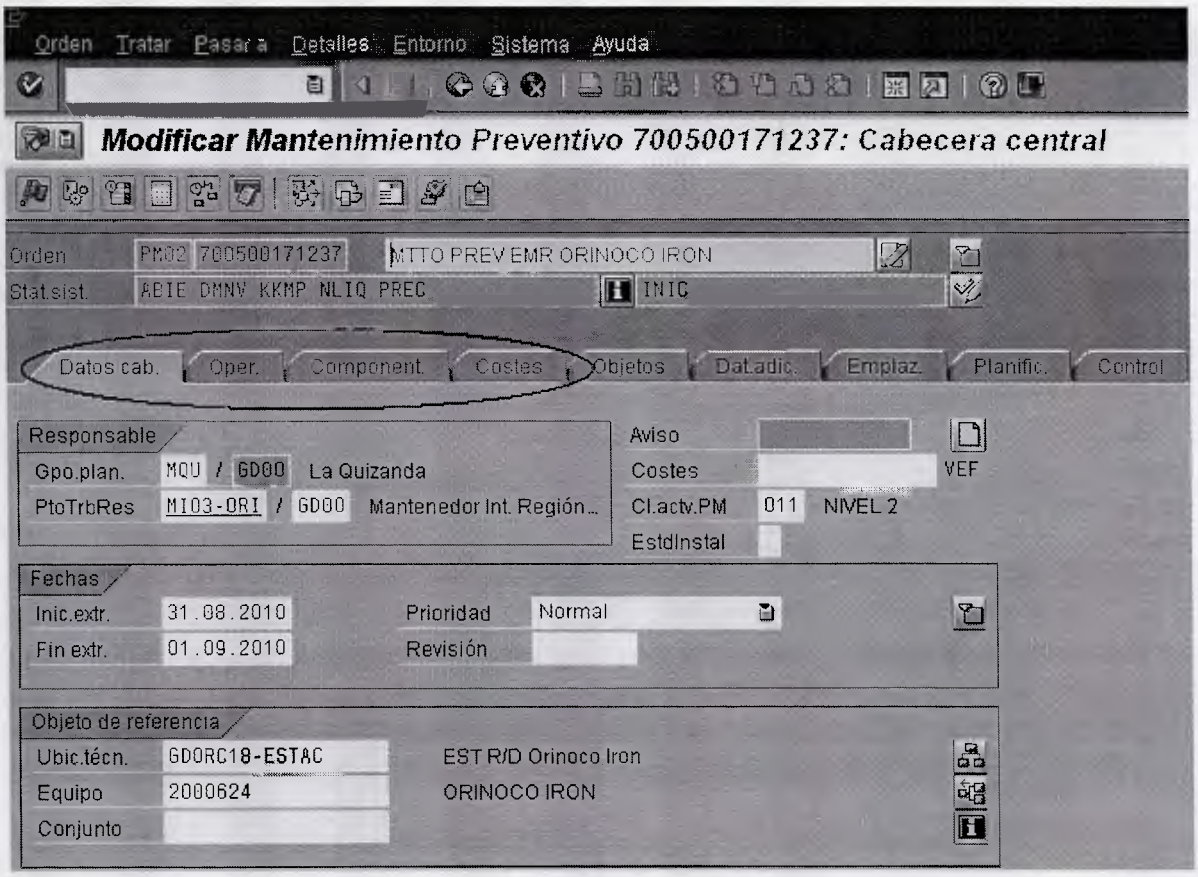


Figura 8. Orden de mantenimiento en *SAP*.

Fuente: Pantalla tomada del sistema *SAP*

- Datos cabecera: refleja la fecha de inicio y fin, la prioridad del mantenimiento (si es urgente, emergencia o normal), el puesto de trabajo responsable y la clase de actividad (mantenimiento correctivo, preventivo, predictivo, etc.).
- Operaciones: refleja la cantidad de personal y las horas que se requerirá para el trabajo.
- Componentes: refleja los materiales, equipos y repuestos requeridos para realizar la actividad.
- Costes: el sistema automáticamente calcula el costo de la actividad, sumando las actividades propias y los componentes utilizados.

7.6 Ubicación técnica.

Según Biblioteca *SAP* (2010b), la ubicación técnica es una "unidad organizativa dentro de logística que estructura los objetos de mantenimiento de una empresa de acuerdo con criterios funcionales, relativos al proceso o espaciales. Una ubicación técnica representa el lugar en el que se debe efectuar una medida de mantenimiento", en la figura 9 se presenta un ejemplo de ubicación técnica. (p. 1)

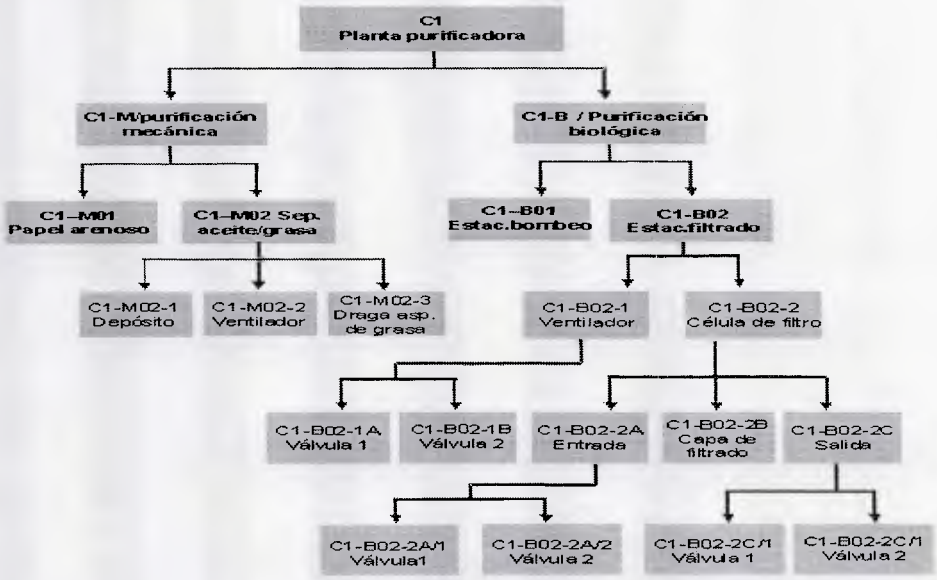


Figura 9. Ubicación técnica con asignación jerárquica de identificación

Fuente: Biblioteca *SAP* (2010b, p. 8)

7.7 Objeto técnico.

Biblioteca *SAP* (2010c), define objetos técnicos como:

> El *business object* "equipo" es un objeto físico e individual que se debe mantener de forma independiente. Se puede montar en un sistema técnico o en una parte de un sistema técnico. Se puede gestionar toda clase de dispositivos como unidades de equipo: por ejemplo, utilidades de fabricación, utilidades de transporte, instrumentos de inspección, medios auxiliares de fabricación, construcciones, PC´s. Ya que muchos de estos objetos físicos se gestionan como activos en la gestión de activos fijos, el término unidad de equipo se seleccionó para objetos definidos desde una perspectiva técnica, para evitar confusiones con los activos fijos materiales activados. Se define y gestiona cada unidad de equipo en el Sistema de mantenimiento (PM), en un registro maestro separado y se puede fijar un historial de mantenimiento individual para cada uno. (p. 1)

7.8 Equipos.

Biblioteca *SAP* (2010d), indica que:

> Al estructurar las instalaciones de la empresa, existe la opción de representar una estructura jerárquica de equipo utilizando equipos superiores y sub-equipos. Esto puede ser útil, por ejemplo, si se desea dividir equipos grandes montados en una ubicación técnica en unidades más pequeñas que también puedan gestionarse como equipos en el sistema. También se puede utilizar la estructura de equipos superiores y sub-equipos incluso cuando no se utilizan ubicaciones técnicas (p. 2)

Según la norma PDVSA MM 01-01-07 (2010b), una unidad de equipo (Ejemplo: compresor) pudiera necesitar varios niveles, mientras que un solo instrumento pudiera no requerirlos.

Para los datos utilizados en un análisis de disponibilidad, la confiabilidad a nivel de "Unidad de Equipo" pueden ser los únicos datos necesarios, mientras que un análisis de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (MCC) y el Análisis Causa – Raíz (ACR) puede requerir datos sobre mecanismo de fallas de "Elementos Mantenibles o Partes", o "Piezas y Consumibles" (p .8)

En la figura 10 se observa un sistema de jerarquía de equipos y sub-equipos estándar.

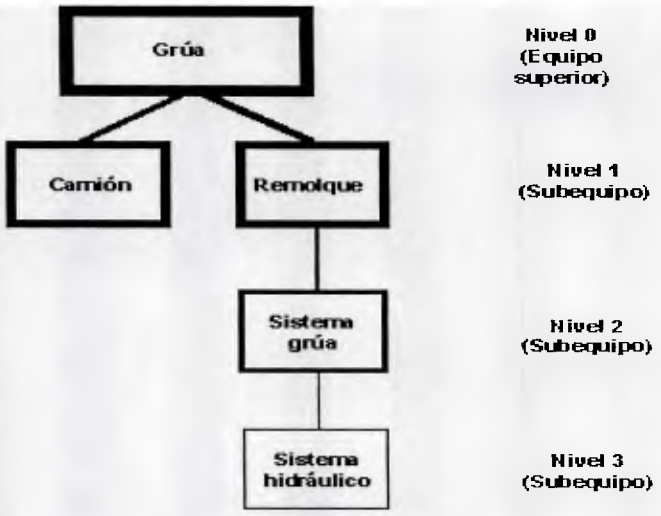


Figura 10. Jerarquía de equipos

Fuente: Biblioteca *SAP* (2010d, p. 8)

7.9 Lista de Materiales de Mantenimiento.

Biblioteca *SAP* (2010e), define:

> Una lista de materiales de mantenimiento, es una lista completa estructurada formalmente, de los componentes que constituyen un objeto técnico o conjunto. La lista contiene los números de los objetos de los componentes individuales junto con su cantidad y unidad de medida. Los componentes pueden ser conjuntos o recambios de almacén o no de almacén, que se pueden describir también utilizando listas de materiales de mantenimiento. (p. 1)

Dichas listas son utilizadas para cumplir con los siguientes objetivos:

- Descripción de estructura: Una lista de materiales de mantenimiento describe la estructura de un objeto técnico o material. Mediante listas de materiales de mantenimiento puede especificarse exactamente el lugar en que se realizarán las medidas de mantenimiento en un objeto técnico.

- Asignación de piezas de recambio: Una lista de materiales de mantenimiento se utiliza en mantenimiento para asignar recambios a un objeto técnico o material. (p. 3)

En la figura 11, se observa la representación gráfica de esta definición:

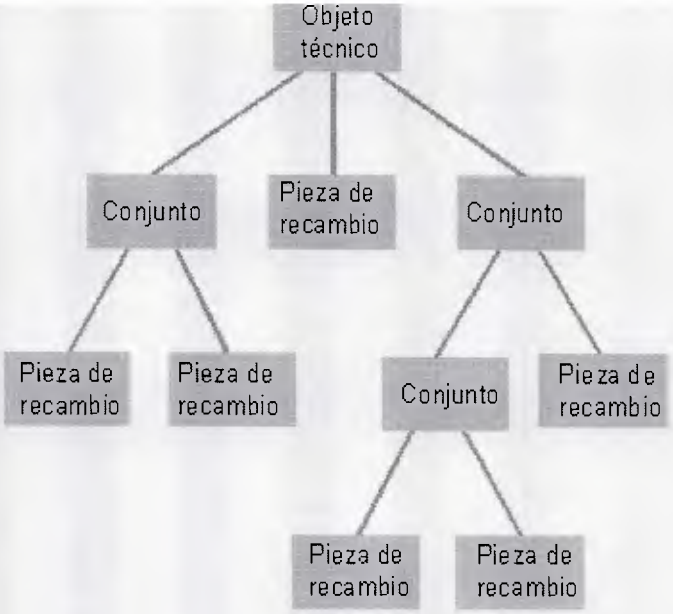


Figura 11. Objetos con lista de materiales asociados.

Fuente: Biblioteca *SAP* (2010e, p. 4)

7.10 Ventajas del uso de las listas de materiales de Mantenimiento.

Según lo expuesto en Biblioteca *SAP* (2010e), la correcta utilización de las listas de materiales en el sistema *SAP -PM*, ofrece las siguientes ventajas:

- Planificación de necesidades de material (al utilizar hojas de ruta para mantenimiento).

En la planificación de necesidades de material, la utilización de listas de materiales de mantenimiento conlleva ventajas, ya que puede realizarse dicha planificación al crear una hoja de ruta para mantenimiento. El enlace a una lista de materiales de mantenimiento, permite asignar a las operaciones individuales de la hoja de ruta de materiales, que ya han sido planificados para el objeto técnico o el conjunto. Puede utilizarse la lista de estructura o el gráfico de estructura para hacer esto. Ya que ambas opciones de visualización, proporcionan un resumen detallado de todos los materiales de la lista de materiales, la planificación de necesidades queda simplificada de manera considerable. (p. 11)

- Planificación de necesidades de material y recambios (al utilizar órdenes de mantenimiento)

Las listas de materiales de mantenimiento, auxilian durante la planificación de material o recambios, al facilitar un resumen de todos los materiales materiales/piezas

de recambio, necesarios en la orden de mantenimiento. Este hecho permite asignar a la orden todos los materiales necesarios, lo que facilita la planificación de necesidades de material/piezas de recambio de manera considerable. (p. 16)

- Localización de averías (al utilizar avisos de mantenimiento)

Las listas de materiales de mantenimiento, auxilian la localización de averías al facilitar un resumen de todos los componentes que forman un objeto técnico. A partir de este resumen, se puede seleccionar fácilmente el objeto para el que se desee crear un aviso de mantenimiento. Este hecho, permite localizar la avería en el objeto técnico de manera más precisa. (p. 19)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO.

Este apartado está definido como una etapa que requiere el conocimiento de técnicas identificadas en el proceso metodológico, que direcciona al investigador a entender los pasos necesarios para el manejo de técnicas no comunes, que le permitan explicar cómo tendrá que hacer la investigación. (Bavaresco, 1997)

Este capítulo se iniciará con la definición del tipo de estudio, siguiendo con la descripción de la unidad de análisis, luego se establecerá una estructura desagregada de trabajo, siguiendo con la metodología que se usará para la recolección, procesamiento y análisis de los datos, finalizando con un enunciado de la factibilidad del proyecto y consideraciones éticas relacionadas.

1. Tipo de Estudio.

Según el producto que se requiere obtener, se define el tipo de investigación, para este caso se presenta una del tipo aplicada, definida por Bavaresco (2007) como "la investigación realizada que se lleva a su aplicación", enfocada en la generación de una utilidad pública. (p. 29).

Este estudio es una investigación aplicada concebida como un proyecto factible, cuya necesidad principal es la definición de un plan de ejecución del proyecto para la actualización de los objetos técnicos asociados a las ubicaciones técnicas del sistema de transporte y distribución de gas metano del área operacional Puerto Ordaz en el sistema *SAP* módulo *PM* de PDVSA Gas. Un proyecto factible es definido por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2003, c.p. Madriz, 2010), como: "el proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales" (p. 26).

2. Unidad de análisis.

Una unidad de análisis está definida por Bavaresco (1997) como el "conjunto de elementos acerca de los cuales se está desarrollando la investigación". (p. 91).

En este caso, la unidad de análisis es el proyecto para la actualización de los objetos técnicos asociados a las ubicaciones técnicas del sistema de transporte y distribución de gas metano del área operacional Puerto Ordaz en el sistema *SAP* módulo *PM* de PDVSA Gas.

3. Estructura desagregada de trabajo.

Para este estudio se definió una estructura desagregada de trabajo tomando en consideración 8 de las 9 áreas de conocimientos establecidas en la guía del PMBOK publicada por el Project Management Institute; no se tomará en cuenta el plan para adquisiciones ya que no se requerirá la compra o adquisición de productos o servicios fuera de la organización, pues se contará con recursos propios para la ejecución del proyecto.

En la figura 12 se observa la estructura desagregada de trabajo del plan de gestión del proyecto; como componentes generales observamos en el primer nivel las áreas de conocimiento, así mismo en el segundo nivel tenemos a los componentes específicos que en este caso lo conforman los procesos en la fase de planificación de cada área de conocimiento, finalizando en el tercer nivel con las actividades que se ejecutarán en cada fase de planificación.

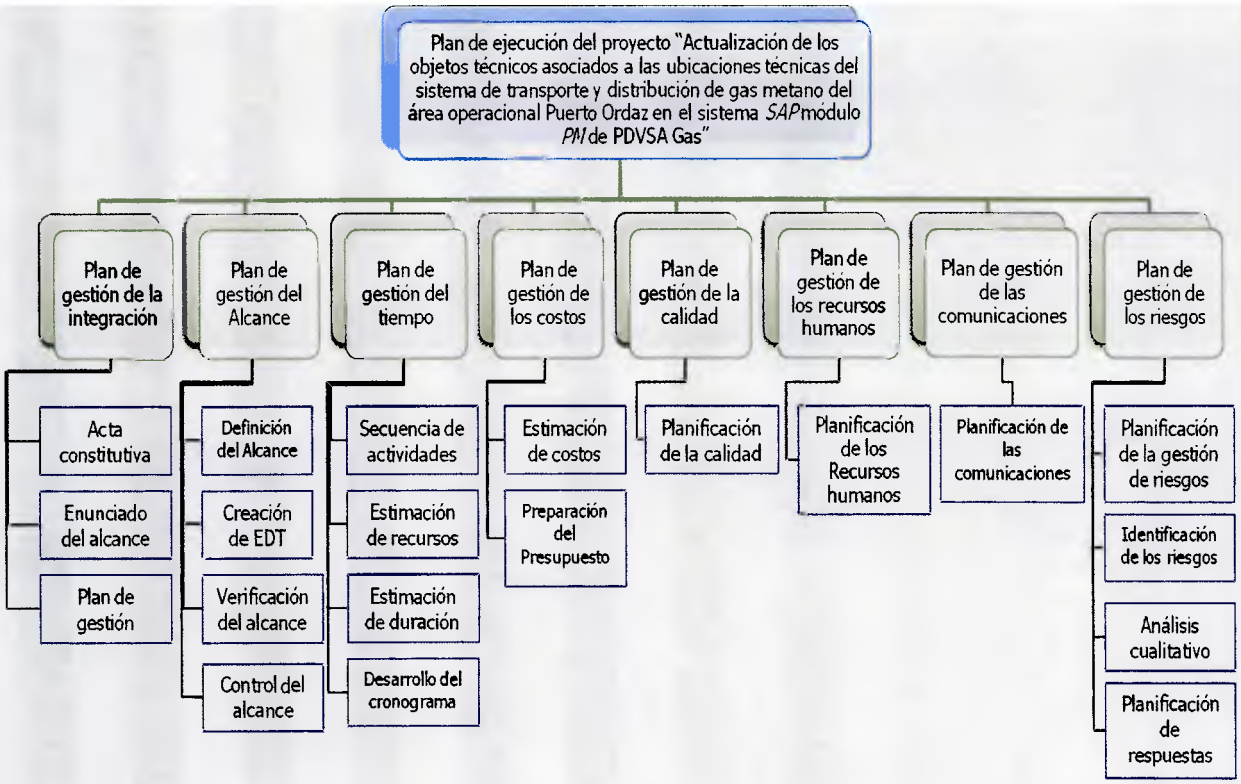


Figura 12. Estructura desagregada de trabajo.

En este caso, se utilizan las mejores prácticas establecidas en la guía del PMBOK a fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos planteados y avalar el éxito del mismo; se recurren a las mejores prácticas de las áreas de conocimiento en el proceso de planificación, que son fácilmente adaptables a las necesidades presentadas en el desarrollo del plan de gestión del proyecto. (Project Management Institute, 2008)

1. Estrategia para la recolección, procesamiento y análisis de los datos.

Los instrumentos o técnicas que se utilizarán para la obtención de datos se expone a continuación mediante una sinopsis con las definiciones y las actividades de cada área de conocimiento que se tomarán como referencia para el desarrollo del plan de ejecución del proyecto, definidas por el Project Management Institute, las mismas son identificadas en la estructura desagregada de trabajo precedente.

4.1 Plan de gestión de la integración del proyecto.

Los proyectos poseen una naturaleza integradora innata, lo que permite que la dirección de proyectos logre identificar en dónde debe concentrar sus esfuerzos para lograr el éxito. (Project Management Institute, 2008)

El plan de gestión de la integración se basará en desarrollar:

- El acta de constitución del proyecto: se creará para solicitar la aprobación formal de ejecución del proyecto a la gerencia correspondiente, en este caso, quien está solicitando el desarrollo del proyecto.
- El enunciado del alcance del proyecto: definirá los objetivos que deben cumplirse y a partir de éste se desarrollará la estructura desagregada de trabajo, se tomará en cuenta las indicaciones de los requirentes del proyecto para su elaboración.
- El plan de gestión: consolidará las acciones necesarias para ejecutar, supervisar, controlar y cerrar el proyecto.

4.2 Plan de gestión del alcance del proyecto.

La gestión del alcance del proyecto debe definir lo que está y no está incluido en el proyecto, dependiendo de su naturaleza se puede realizar un plan formal o informal, la diferencia entre ellos radica en el nivel de detalle con el cual se describa al mismo. (Project Management Institute, 2008)

Los procesos que formarán parte de esta sección son:

- La definición del alcance: se realizará basándose en los productos entregables requeridos, así como las asunciones y restricciones que surjan en el proceso de análisis del proyecto.
- La creación de la Estructura Desagregada de Trabajo (EDT): organizará las actividades del proyecto de forma exhaustiva, compuesta por niveles descendentes compuesta por la disgregación jerárquica de las actividades asociadas a obtener los objetivos definidos del proyecto.

- La verificación del alcance: definirá las herramientas y procesos necesarios para obtener la verificación y aceptación final por parte de los interesados de los productos entregables.
- El control del alcance: gestionará las solicitudes de cambio del enunciado sugeridos por los interesados del proyecto.

4.3 Plan de gestión del tiempo del proyecto.

Dependiendo del tamaño del proyecto se requiere mayor o menor tiempo, varias o solo una persona, para realizar el desarrollo de este plan. (Project Management Institute, 2008)

En este caso, por tratarse de un proyecto pequeño, se utilizarán las siguientes herramientas para desarrollar este plan:

- La secuencia de actividades: se establecerá identificando en la EDT desarrollada en el plan de gestión del alcance, las tareas necesarias para lograr los objetivos señalados en el alcance del proyecto; con esta información se creará una lista a la cual se le identificarán y establecerán relaciones entre ellas, mediante un software de gestión de proyectos o de forma manual, utilizando la herramienta de diagramación por precedencia con la dependencia final a inicio.
- La estimación de recursos de las actividades: comprende las actividades de identificar que recursos humanos, equipos o materiales se requieren para realizar las tareas definidas, sin embargo en este proyecto sólo se requerirán los recursos humanos especializados y equipos que a juicio de expertos se necesiten y estén disponibles en la gerencia o empresa promotora del proyecto.
- La estimación de la duración de las actividades: se obtendrá basándose en la información suministrada por la EDT y la estimación de recursos realizada, adicionándole la disponibilidad de los recursos para efectuar una actividad. Como existen diversos factores organizacionales que pueden afectar la ejecución de la actividad, se recurrirá al juicio de expertos para realizar la estimación.
- El desarrollo del cronograma: determinará las fechas de inicio y fin de cada actividad, tomando en cuenta lo estimado en el área de recursos y tiempo. El software a utilizar para

el desarrollo y control de éste cronograma será el Microsoft Project mediante un diagrama de barras.

4.4 Plan de gestión de costos del proyecto.

Para todo proyecto el costo de una actividad está basado en la cuantificación del uso de personal, equipos, materiales, servicios e instalaciones para lograr cumplir una tarea. (Project Management Institute, 2008)

Este proyecto requerirá la utilización de recursos humanos de varias gerencias y/o filiales, así como los equipos requeridos para realizar las actividades. Bajo este esquema es necesario realizar un plan de gestión de los costos, el cual se obtendrá realizando:

- La estimación de costes: se efectuará tomando en cuenta el personal y equipos a utilizar en cada actividad, apoyándose en la información registrada en la base de datos de la empresa sobre los costos de utilización de recursos humanos y equipos por horas de servicio.
- La preparación del presupuesto de costos: utilizará la herramienta suma de costes, efectuando la sumatoria de todos los costos por paquetes de trabajo, luego éstos se sumarán entre sí hasta alcanzar los niveles superiores de la EDT. Ésta información puede ser útil para la medición del rendimiento del proyecto.

4.5 Plan de gestión de la calidad del proyecto.

La gestión de calidad es aplicable a todos los proyectos sin importar la naturaleza del producto a obtener. (Project Management Institute, 2008)

En el plan de Proyecto a desarrollar se realizará:

- Planificación de la calidad: se identificarán los requerimientos de calidad que se demandan en el proyecto, a fin de elaborar una estrategia para cumplirlas, tomando en cuenta que "la calidad se planifica, se diseña e incorpora; no se incluye mediante inspección", se tomarán en cuenta los activos de la organización como entrada principal

para realizar éste plan; datos como políticas de calidad, normas corporativas, guías de configuración del sistema SAP, entre otros, serán los insumos para la elaboración del plan de gestión de la calidad, basándose en la herramienta coste-beneficio. (Project Management Institute, 2008, p. 184)

4.6 Plan de gestión de los recursos humanos del proyecto.

Es conocido como el conjunto de procesos que se encarga de organizar y dirigir el personal requerido para el desarrollo del proyecto. (Project Management Institute, 2008)

En el plan de proyecto a desarrollar se efectuará:

- Planificación de los recursos humanos: en esta etapa, se identificarán las personas necesarias tomando en cuenta sus conocimientos y experiencias en el área de proyecto a desarrollar, y asignarle un rol específico y el tiempo de servicio requerido en determinada etapa del proyecto. Se utilizarán los formatos de descripción de puestos que proporcionan la información correspondiente a las responsabilidades, autoridad, competencias requeridas y calificaciones.

4.7 Plan de gestión de las comunicaciones del proyecto.

Son los procesos que abarcan la emisión, recopilación, distribución, almacenamiento y disposición final de todos los documentos e información generada en el proyecto. (Project Management Institute, 2008)

En este plan de proyecto se utilizará el primer proceso de la gestión de comunicaciones el cual está identificado como:

- Planificación de las comunicaciones: se encarga de "determinar las necesidades de información y comunicaciones de los interesados del proyecto". En este plan se utilizará la estrategia de limitación, definiendo quién se comunicará con quién y quién debe recibir la información, basándose en los roles asociados a cada persona que intervenga en el proyecto. Se designará a una persona que se encargará de emitir un comunicado vía

correo electrónico, utilizando la plataforma del Lotus notes de la organización, de forma semanal, detallando los avances del proyecto. (Project Management Institute, 2008, p. 221)

4.8 Plan de gestión de los riesgos del proyecto.

Son los procesos requeridos para identificar, analizar, jerarquizar y elaborar un plan de respuesta a los riesgos negativos o positivos que puedan afectar el desarrollo de un proyecto. (Project Management Institute, 2008)

Con una adecuada planificación de gestión de riesgos se puede aumentar las probabilidades de alcanzar los objetivos en el tiempo requerido, sin embargo siempre hay riesgos que no son considerados y afectan la ejecución, éste plan de riesgos trabajará en los siguientes procesos:

- Planificación de la gestión de riesgos: se realizarán reuniones con el personal de proyectos, expertos en materia de proyectos e interesados que puedan aportar ideas para la estructuración y elaboración del plan de gestión de los riesgos.
- Identificación de riesgos: siguiendo los esquemas de reuniones planteados, se determinará qué riesgo puede afectar el desempeño del proyecto y se identificará su característica y/o causa; varias causas pueden generar un mismo riesgo, debido a esto se debe estudiar cada paso en la estructura desagregada de trabajo.
- Análisis cualitativo: una vez identificados los riesgos se procederá a realizar un análisis cualitativo de ellos, jerarquizándolos según sus niveles de probabilidad de ocurrencia e impacto en una reunión que incluya el juicio de expertos. Estos datos serán graficados en una matriz de probabilidad de impacto.
- Planificación de respuestas: Para la elaboración del plan de respuestas a los riesgos, tomando en cuenta el análisis cualitativo y la identificación de los riesgos, se desarrollarán las opciones para aumentar o reducir las amenazas al proyecto, tomando en cuenta las estrategias de:
    - Aceptar
    - Evitar

- Mitigar

El plan de riesgos será difundido a todos los participantes e interesados del proyecto, mediante una comunicación corporativa, basándose en la plataforma ofrecida por el Software Lotus Notes.

5. Plan de investigación

El desarrollo del plan de ejecución del proyecto se estima en un período de 9 semanas hábiles, contados a partir del 16 de agosto del año 2010. En la Figura 13, se consolidan los principales hitos a ser realizados en el plan de investigación.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
- **Plan de gestión del Proyecto**	**50 días**	**lun 16/08/10**	**vie 22/10/10**
Plan de gestión de la integración	1 sem	lun 16/08/10	vie 20/08/10
Plan de gestión del alcance	1 sem	lun 23/08/10	vie 27/08/10
Plan de gestión del tiempo	1 sem	lun 30/08/10	vie 03/09/10
Plan de gestión de los costos	1 sem	lun 06/09/10	vie 10/09/10
Plan de gestión de la calidad	1 sem	lun 20/09/10	vie 24/09/10
Plan de gestión de los recursos humanos	1 sem	lun 27/09/10	vie 01/10/10
Plan de gestión de las comunicaciones	1 sem	lun 04/10/10	vie 08/10/10
Plan de gestión de los riesgos del proyecto	1 sem	lun 11/10/10	vie 15/10/10
Elaboración del informe final	1 sem	lun 18/10/10	vie 22/10/10

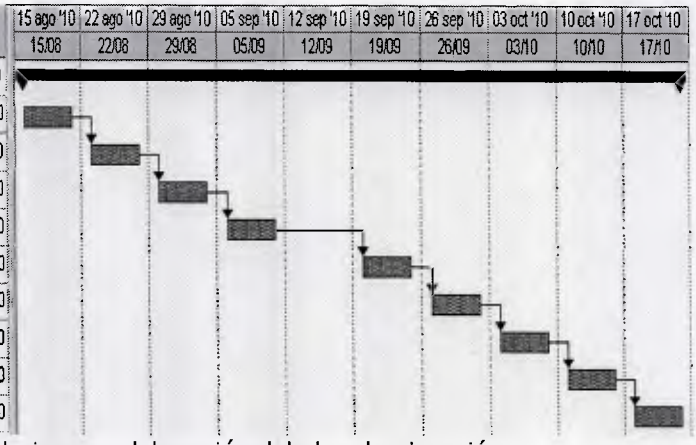


Figura 13. Cronograma de trabajo para elaboración del plan de ejecución.

6. Factibilidad de la investigación

Esta investigación es considerada factible, ya que se cuenta con el recurso humano capacitado y con experiencia para realizar este proyecto, adicionalmente se cuenta con los recursos necesarios, en cuanto a equipos e infraestructura, así como la disponibilidad de la información requerida para el desarrollo de las actividades. Se posee un gran interés en el desarrollo de este proyecto, auspiciado por varias subgerencias adscritas a la Gerencia General de Metano.

7. Consideraciones éticas

Este plan de ejecución de proyecto se realizará respetando los derechos de autor de las referencias bibliográficas usadas, así como las normas corporativas de la empresa Petróleos de Venezuela en lo que refiere a la confidencialidad de la información. Una vez obtenidos los resultados, recomendaciones y conclusiones, esta información estará disponible para su divulgación a los interesados del proyecto.

CAPÍTULO IV.

MARCO DE REFERENCIA.

Petróleos de Venezuela S.A. (PDVSA) "es la corporación estatal de la República Bolivariana de Venezuela que se encarga de la exploración, producción, manufactura, transporte y mercadeo de los hidrocarburos, de manera eficiente, rentable, segura, transparente y comprometida con la protección ambiental" (p.1); estas acciones impulsan los planes de desarrollo de la nación, promocionando el desarrollo y ejecución de actividades no petroleras financiadas por la correcta distribución de la renta petrolera, que contribuyan al desarrollo parroquial, municipal y regional de cada estado de la República Bolivariana de Venezuela. (Petróleos de Venezuela, 2005a).

Por mandato constitucional: "la totalidad de las acciones de Petróleos de Venezuela S.A. pertenecen al estado venezolano" (p.2); siendo una empresa estratégica para alcanzar las metas establecidas en el plan de desarrollo de la nación, bajo las políticas y directrices determinadas por el Ministerio de Energía y Petróleo (MENPET) en materia de hidrocarburos. Decisión que potencia las tácticas planificadas del estado venezolano para potenciar las actividades económicas y políticas sobre los recursos naturales de los venezolanos, siguiendo los lineamientos definidos por el estado para ejecutar "los planes de desarrollo nacional" (p.3) (Petróleos de Venezuela, 2005a).

Para el año 1997 PDVSA se dividía en tres filiales, Lagoven, Maraven y Corpoven; con la transformación corporativa realizada en 1998 se fusionaron las tres filiales creando PDVSA Petróleo y Gas, S.A. (Petróleos de Venezuela, 2005b). En el año 2001, surgió otro cambio en la estructura organizativa de PDVSA, dividiéndose ésta en PDVSA Petróleo y PDVSA Gas; ésta última definida como "la filial de Petróleos de Venezuela que se dedica a la exploración y explotación de gas no asociado, así como a la extracción y fraccionamiento de Líquidos del Gas Natural (LGN), al transporte, distribución y comercialización del gas metano" (p.1). Por su importancia para el desarrollo nacional y las actividades industriales que se realizan

en el país, se observa en casi todo el territorio venezolano la existencia de alguna actividad asociada a PDVSA Gas. (Petróleos de Venezuela, 2005c).

En la actualidad esta empresa está conformada por una fuerza laboral de más de 5 mil trabajadores directos, conscientes de la importancia que posee el gas natural como recurso energético de Venezuela. La visión de PDVSA Gas está enmarcada en la premisa fundamental de impulsar al país en el mercado gasífero como potencia energética mundial, contribuyendo con la estrategia establecida para fomentar su desarrollo económico y social. Con la explotación del gas natural PDVSA Gas pone a disposición de la nación, 28 billones de pies cúbicos (BPC) de reservas probadas de gas al servicio de la nación, adicionalmente se han contabilizado más de 7.800 millones de dólares en activos pertenecientes a esta filial, lo que contribuye al aumento del producto interno del país. (Petróleos de Venezuela Gas, 2009)

Su responsabilidad se basa en manejar el negocio del gas natural en todo el territorio nacional, para esto debe desarrollar las actividades de producción, procesamiento, transporte y distribución del producto, así como las actividades inherentes a la comercialización, promoción, captación e incorporación de clientes al servicio del gas natural, como alternativa que ofrece una fuente de energía limpia y económica. (Petróleos de Venezuela, 2005c).

En la figura 14 se observa un resumen esquemático presentado en forma de imágenes imitando las operaciones asociadas a la explotación del gas por la filial PDVSA Gas, ésta presentación visual proveen un mejor entendimiento al lector del proceso gasífero en Venezuela. Estas actividades son manejadas por tres Gerencias Generales o negocios, como se conocen dentro de la industria, que conforman las gerencias operacionales en los que se divide PDVSA Gas:

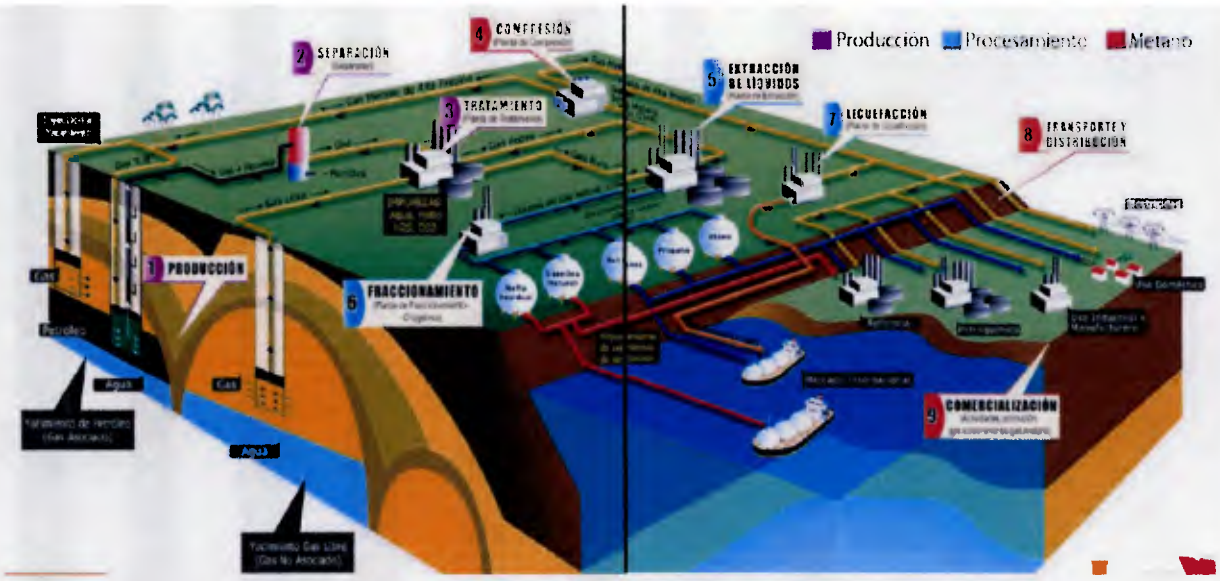


Figura 14. Negocios de PDVSA Gas.

Fuente: Petróleos de Venezuela Gas (2009, p. 8).

Cada gerencia maneja un grupo de las actividades enmarcadas en el espectro de la explotación de gas, las cuales se interrelacionan de tal forma que la afectación de una puede impedir el desarrollo de la otra.

A continuación se definirá en forma resumida cada actividad, agrupándolas según la gerencia que las desarrolla:

- La gerencia general de producción, es la encargada de realizar las actividades de:

- Producción: identificado en la figura 14 con el N° 1, "se encarga de extraer el gas natural del subsuelo a través de métodos de perforación a los yacimientos ubicados en tierra firme y costa afuera, para colocarlos en la superficie" (Petróleos de Venezuela Gas, 2009, p. 8).
- Separación: identificado en la figura 14 con el N° 2, el gas natural es sometido a un proceso de separación de sus componentes; el petróleo, el condensado y el agua, los cuales se introducen en un recipiente metálico a altas presiones. El gas "producto de este proceso contiene metano, pero con una proporción relativamente alta de otros hidrocarburos que le dan su riqueza, el cual se llama gas natural rico. Generalmente,

hidrocarburos que le dan su riqueza, lo cual se denomina gas natural rico. Generalmente, el gas libre no requiere separación, va directo a tratamiento". (Petróleos de Venezuela Gas, 2009, p. 8).

- Tratamiento: identificado en la figura 14 con el N° 3, es un paso previo a la fase de procesamiento, consiste en eliminar las impurezas presentes en el gas natural, como agua, dióxido de carbono ($C0_2$), helio y sulfuro de hidrógeno (H_2S), entre otros componentes. "El agua se separa con productos químicos que absorben la humedad. El H_2S, se trata y se elimina en plantas de endulzamiento. Estas impurezas se recuperan para ser comercializadas para otros fines." (Petróleos de Venezuela Gas, 2009, p. 8).

- La gerencia general de procesamiento, es la encargada de realizar las actividades de:

- Extracción de líquidos: identificado en la figura 14 con el Nº 5, es el proceso al que se somete el gas natural rico libre de impurezas, con la finalidad de separar el gas metano (CH_4) de los llamados líquidos del gas natural (LGN) integrados por etano, propano, butano, pentano (gasolina natural) y nafta residual. (Petróleos de Venezuela Gas, 2009, p. 8).

- Fraccionamiento: identificado en la figura 14 con el N° 6, consiste en el envío del LGN una vez obtenido a las plantas de fraccionamiento que permiten "separar los componentes livianos tales como etano, propano, butano normal e isobutano, gasolina natural y nafta residual, que se almacenan en forma refrigerada y presurizada en recipientes esféricos". (Petróleos de Venezuela Gas, 2009, p. 9).

- Licuefacción identificado en la figura 14 con el N° 7, es el proceso al que se somete el gas natural tratado para obtener Gas Natural Licuado (GNL), "se obtiene al enfriar el gas natural a 160 grados Celsius bajo cero, a presión atmosférica, reduciendo su volumen en 600 veces, lo que hace más económico su transporte vía marítima". (Petróleos de Venezuela Gas, 2009, p. 9).

- La gerencia general de metano, es la encargada de realizar las actividades de:

- Compresión: identificado en la figura 14 con el N° 4, en ésta etapa, "el gas metano es sometido a equipos denominados compresores con la finalidad de aumentar la presión y

enviarlo a los sistemas de transporte y distribución", para su utilización en el sector industrial, doméstico y en las operaciones de producción de la industria petrolera. (Petróleos de Venezuela Gas, 2009, p. 9).

- Transporte y distribución: identificado en la figura 14 con el N° 8, consiste en transportar el gas metano en estado gaseoso a través de una red de gasoductos (tuberías) a "presiones que pueden alcanzar los 1.000 PSI". (Petróleos de Venezuela Gas, 2009, p. 9).
- Comercialización: identificado en la figura 14 con el N° 9, es el conjunto de "actividades realizadas para la promoción, pre y posventa destinadas a colocar el gas metano en los distintos mercados que lo consumen". (Petróleos de Venezuela Gas, 2009, p. 9).

La gerencia general de transporte y distribución, adscrita a la gerencia general de metano de la filial de PDVSA Gas, es la responsable de la distribución de los volúmenes de gas metano requeridos por el mercado interno, tanto en el sector industrial como el sector comercial, a través de tuberías. Maneja un radio de acción que abarca casi todo el territorio nacional, dividendo el país en cuatro regiones:

- Región Centro - Occidente: conformado por el estado Carabobo, Yaracuy y Lara.
- Región Occidente: incluye los estados Zulia y Falcón
- Región Centro: conformado por el Distrito Federal y los estados Miranda, Aragua y Guárico.
- Región Oriente: conformado por los estados Anzoátegui, Bolívar, Sucre y Monagas.

Dichas regiones son manejadas por gerencias adscritas la gerencia general de transporte y distribución.

En la figura 15 se observa el recorrido de los gasoductos de transporte del gas metano, los cuales tienen presencia desde el sur-oriente hasta el occidente del país.

Figura 15. Sistema de transporte de PDVSA Gas.

Fuente: Petróleos de Venezuela Gas (2008, p. 6)

Las tuberías de los sistemas de transporte se encuentran enterradas en casi el 90% de la trayectoria a nivel nacional, contabilizando unos 3.695 Km. de gasoductos, con diámetros que oscilan entre 10 hasta 36 pulgadas. Adicionalmente, se cuenta con 3.278 Km. de tuberías, con diámetros entre 2 hasta 26 pulgadas, conocidos como ramales, que derivan de los gasoductos de transporte o estaciones de válvulas para la distribución del gas metano a los clientes industriales. (Petróleos de Venezuela Gas, s/f.a).

CAPÍTULO V.

DESARROLLO DEL PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

En éste capítulo se revela la planificación del proyecto "Actualización de los objetos técnicos asociados a las ubicaciones técnicas del sistema de transporte y distribución de gas metano del área operacional Puerto Ordaz en el sistema *SAP* módulo *PM* de PDVSA Gas", tomando como base ocho de las nueve áreas de conocimiento de la dirección de proyectos presentadas en la guía de los fundamentos de la dirección de proyectos elaborada por el Project Management Institute.

1. Gestión de la Integración del Proyecto.

1.1. Acta de Constitución del Proyecto. (Project Charter)

1.1.1. Nombre del Proyecto.

Actualización de los objetos técnicos asociados a las ubicaciones técnicas del sistema de transporte y distribución de gas metano del área operacional Puerto Ordaz en el sistema *SAP* módulo *PM* de PDVSA Gas.

1.1.2. Justificación del Proyecto.

El proyecto nace bajo la necesidad de la actualización de las estructuras técnicas asociadas al sistema de transporte y distribución de gas metano en el sistema *SAP* módulo *PM*, tomando en cuenta los lineamientos del ente nacional del gas (ENAGAS) empresa auditora de las actividades de PDVSA Gas y los emitidos por la gerencia general de Metano.

Con la ejecución de este proyecto, la gerencia promotora obtendrá unos beneficios los cuales son enunciados a continuación:

- Se logrará mejorar la calidad de la información contenida en la base de datos del *software SAP* con la actualización de los objetos técnicos.
- Se generarán ordenes de mantenimiento con sus componentes asociados (repuestos y/o materiales requeridos), los cuales podrán ser ubicados fácilmente por el personal que maneja el *software SAP* en el módulo *PM*, gracias a que la información será cargada en los equipos a intervenir en las estructuras técnicas en el sistema *SAP* asociados al área Operacional Puerto Ordaz.
- Se contará con un historial actualizado de consumo de materiales, desglosados por equipo, ubicación técnica o área operacional, detalles que podrán ser fácilmente auditables por cualquier organismo que desee esta información.
- Se reportarán los costos de ejecución de mantenimiento de manera confiable, los cuales afectan el cierre financiero anual.
- Existirá la integración directa entre los módulos *MM* (materiales), *FI* (finanzas), *PM* (mantenimiento de plantas) y *CO* (Controlling) del sistema *SAP* de manera confiable, generando una utilidad real de tan importante *software* corporativo.
- Adicionalmente se pueden realizar estudios confiables de los indicadores de mantenimiento tales como confiabilidad, mantenibilidad, operatividad, etc., asociados a la ejecución de las actividades de mantenimiento preventivo.
- La gerencia de Bariven filial de Petróleos de Venezuela, podrá planificar los materiales y repuestos necesarios en la ejecución anual del mantenimiento para su compra masiva, tomando en cuenta el consumo y rotación de los mismos, clasificados por área operacional o regiones según la naturaleza del negocio.

1.1.3. Involucrados principales.

Las gerencias y/o personal que intervendrían directamente en la ejecución de este proyecto son:

- Gerencia general de Metano

Se requiere la aprobación del gerente general para iniciar la ejecución del proyecto.

- Gerencia de Mantenimiento

Se requiere un planificador de mantenimiento que se encargue de la carga masiva de los datos suministrados en la base de datos del *software SAP* módulo *PM*, al finalizar el proyecto.

- Gerencia de TyD Oriente

Se requiere de:

1. Operadores: encargados de realizar el inventario en las estaciones.
2. Mantenedores: encargados de establecer cuáles son los equipos críticos y definir los repuestos asociados a estos equipos.
3. Programador: encargado de la revisión de las estaciones en el sistema *SAP* y de la ubicación de los códigos de los repuestos en el sistema.

- Filial Bariven.

Se requiere del apoyo del analista de registro maestro de materiales para la ubicación de los códigos asociados a los repuestos o la creación de los mismos en el sistema SAP.

1.1.4. Organización propietaria/ejecutora

La propiedad y ejecución de este proyecto estaría asociada a la gerencia general de Metano, adscrita a la filial PDVSA Gas, perteneciente al ministerio del poder popular para la energía y petróleo.

1.2. Enunciado del alcance del proyecto

1.2.1. Objetivo del proyecto

El objetivo de este proyecto es actualizar la data maestra en el sistema *SAP* correspondiente a las ubicaciones técnicas (estaciones), objetos técnicos (equipos) y

repuestos del sistema de transporte y distribución de gas metano del área operacional Puerto Ordaz, en total son 120 estaciones las cuales serán intervenidas en este proyecto. Para esta actividad se presentará un plan de ejecución del proyecto que consolide los planes subsidiarios que definan los pasos a ejecutar para lograr el desarrollo del proyecto.

1.2.2. Descripción del producto.

Revisión y actualización de los componentes asociados en las estructuras técnicas en el sistema *SAP* módulo *PM* correspondiente al área operacional Puerto Ordaz. Esta actividad será realizada con personal propio de diferentes gerencias y/o filiales.

1.2.3. Entregables finales del proyecto.

Los documentos que se generarán en la ejecución de este proyecto son:

- Listado actualizado de los componentes y equipos de las estaciones del área operacional Puerto Ordaz.
- Listado de los repuestos y códigos *SAP* asociados a los equipos críticos de las estaciones del área operacional Puerto Ordaz.

2. Plan de gestión del alcance del proyecto.

2.1. Definición del alcance.

Éste proyecto abarcará la revisión y actualización de la data registrada en el sistema *SAP PM* de 120 estaciones de transporte y distribución de gas metano en el área operacional Puerto Ordaz.

Para desarrollar éste proyecto se realizarán una serie de actividades que serán desarrolladas en los planes subsidiarios correspondientes a las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos.

2.2. Estructura desagregada de trabajo.

Esta estructura organiza las actividades del proyecto en forma exhaustiva, compuesta por niveles descendientes y la disgregación jerárquica de las actividades asociadas a fin de obtener los objetivos del proyecto, esta estructura es presentada en la figura 16.

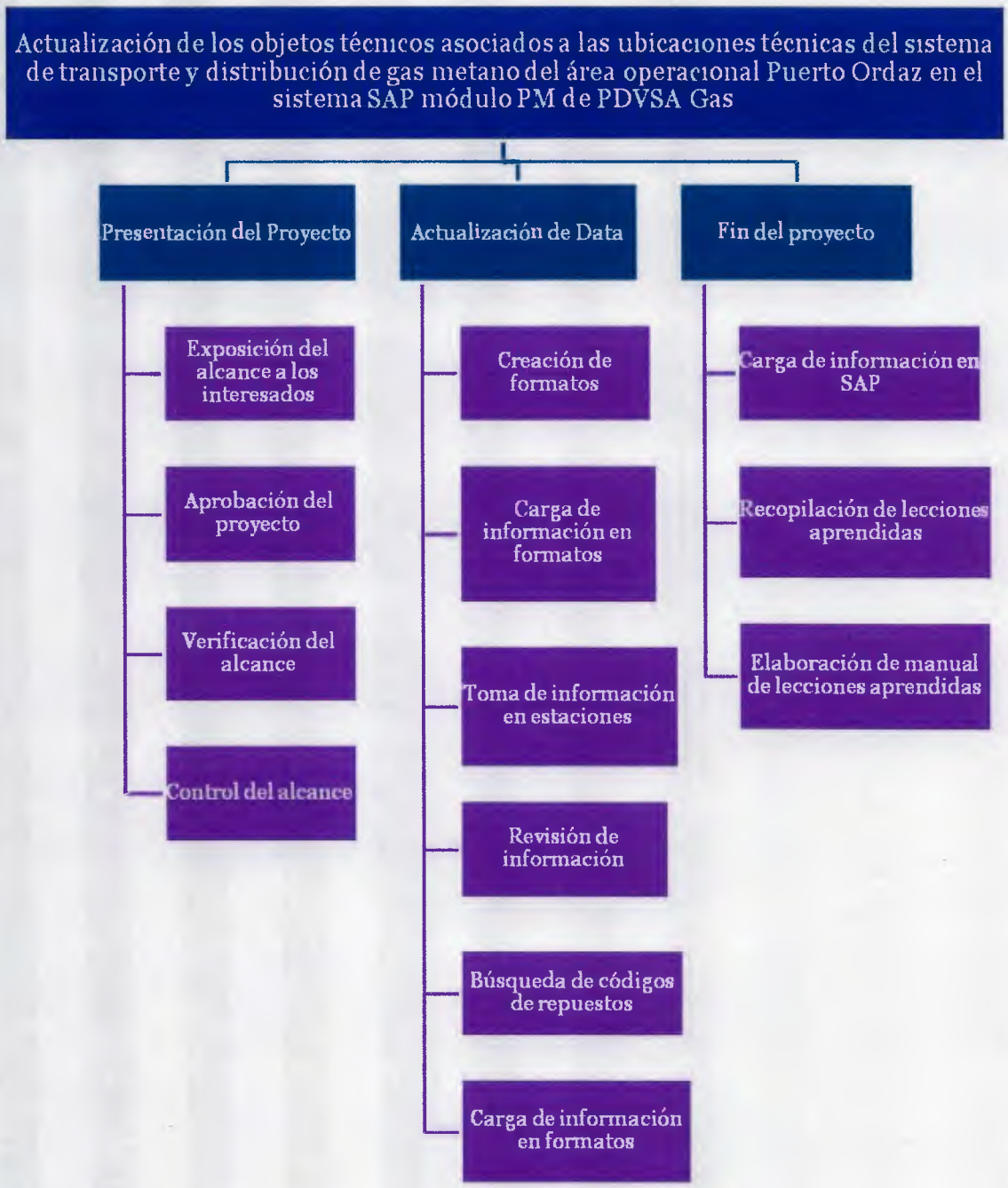


Figura. 16 Estructura desagregada de trabajo del proyecto

2.3 Verificación del alcance.

Se debe asignar un grupo evaluador compuesto de: un programador y un planificador que se encargarán de revisar las acciones asociadas a cada actividad, y establecer en caso de aplicar los cambios necesarios en el plan de proyecto.

2.4 Control del alcance.

De existir cambios en el plan inicial del proyecto se deben documentar como un cambio de alcance y debe justificarse para la elaboración de las lecciones aprendidas al final del proyecto.

3. Plan de gestión del tiempo del proyecto.

Quedando ante la presencia de un proyecto de menor alcance se pudo realizar la estimación de las actividades, recursos y duración por una sola persona. Para ésto se registró ésta información en el programa Microsoft Project desarrollando los paquetes de trabajo para las actividades presentadas en la estructura desarrollada de trabajo del proyecto presentada en la figura 16.

En la figura 17 se puede observar la planificación de actividades con los recursos asignados, las fechas de inicio, duración y fecha estimada de finalización.

3.1 Secuencia de Actividades.

Se realiza basándose en los productos entregables requeridos, definidos en la estructura desagregada de trabajo. Se presentan 3 fases que a su vez están divididas en productos entregables y en algunos casos descompuestos en paquetes de trabajo, tal como se exhibe en la estructura presentada a continuación:

a. Presentación del proyecto (Fase 1)

a.1 Producto entregable

b. Actualización de data (Fase 2)

b.1 Producto entregable

b.1.1 Paquete de trabajo.

b.1.2 Paquete de trabajo.

c. Fin del proyecto (Fase 3)

c.1 Producto entregable

Ésta estructura se puede apreciar con mayor detalle en la figura 17.

3.2 Estimación de recursos de las actividades.

Se identifican los recursos humanos necesarios para la realización de actividades y se asocian a los productos entregables y paquetes de trabajos establecidos anteriormente. En ésta etapa solo se requiere el recurso humano para manejar la información y los vehículos para la movilización a las estaciones, estos datos se muestran en la figura 17.

3.3 La estimación de la duración de las actividades

Se estiman la duración presentadas en días para realizar cada actividad y se establecen las precedencias correspondientes, toda ésta información es apreciada la figura 17.

3.4 Desarrollo del cronograma.

Una vez cargadas las actividades y recursos, así como la duración estimada y la posible fecha de inicio del proyecto en el programa escogido para el desarrollo del proyecto, se determinó las fechas de inicio y fin de cada actividad, y es presentado mediante un diagrama de barras. El horario establecido corresponde al horario de las áreas operacionales, que es de 7 a.m. a 3 p.m., toda esta información es apreciada en el la figura 17.

		Nombre de tarea	Duración	Predece	Comenzo	Fin	Nombres de los recursos
1		1 Proyecto	106 días		lun 10/01/11	lun 11/07/11	
2		1.1 Presentación del proyecto	4 días		lun 10/01/11	lun 17/01/11	
3		1.1.1 Exposición del alcance a los interesados	0,5 días		lun 10/01/11	lun 10/01/11	PROGRAMADOR
4		1.1.2 Aprobación del proyecto	0,5 días	3	mar 11/01/11	mar 11/01/11	GERENTE
5		1.1.3 Verificación del alcance	2 días	4	mar 11/01/11	vie 14/01/11	PLANIFICADOR; PROGRAMADOR
6		1.1.4 Control del alcance	1 día	5	vie 14/01/11	lun 17/01/11	PLANIFICADOR; PROGRAMADOR
7		1.2 Recopilación de la información	72 días	6	lun 17/01/11	jue 19/05/11	
8		1.2.1 Creación de formatos por estación	4 días		lun 17/01/11	lun 24/01/11	
9		1.2.1.1 Formatos para Estaciones de Transporte	2 días		lun 17/01/11	mié 19/01/11	PROGRAMADOR
10		1.2.1.2 Formatos para Estaciones de Distribución	2 días	9	mié 19/01/11	lun 24/01/11	PROGRAMADOR
11		1.2.2 Carga de información en formatos	12 días		mié 19/01/11	mié 09/02/11	
12		1.2.2.1 Para estaciones de Transporte	5 días	9	mié 19/01/11	jue 27/01/11	PASANTE
13		1.2.2.2 Para estaciones de Distribución	10 días	10	lun 24/01/11	mié 09/02/11	PASANTE
14		1.2.3 Toma de información en estaciones	32 días		jue 27/01/11	jue 24/03/11	
15		1.2.3.1 Para estaciones de Transporte	15 días	12	jue 27/01/11	mié 23/02/11	OPERADOR TRANS; CAMIONETA
16		1.2.3.2 Para estaciones de Distribución	25 días	13	mié 09/02/11	jue 24/03/11	OPERADOR DIST; CAMIONETA
17		1.2.4 Revisión de información	30 días		mié 23/02/11	vie 15/04/11	
18		1.2.4.1 Para estaciones de Transporte	13 días		mié 23/02/11	jue 17/03/11	
19		1.2.4.1.1 Establecer criticidad de equipos	3 días	15	mié 23/02/11	mar 01/03/11	MANTENEDOR TRANS
20		1.2.4.1.2 Definir repuestos	10 días	19	mar 01/03/11	jue 17/03/11	MANTENEDOR TRANS
21		1.2.4.2 Para estaciones de Distribución	13 días		jue 24/03/11	vie 15/04/11	
22		1.2.4.2.1 Establecer criticidad de equipos	3 días	16	jue 24/03/11	mar 29/03/11	MANTENEDOR DIST
23		1.2.4.2.2 Definir repuestos	10 días	22	mié 30/03/11	vie 15/04/11	MANTENEDOR DIST
24		1.2.5 Busqueda de códigos de repuestos en SAP	27 días		jue 17/03/11	mar 03/05/11	
25		1.2.5.1 Para estaciones de Transporte	5 días	20	jue 17/03/11	vie 25/03/11	PROGRAMADOR
26		1.2.5.2 Para estaciones de Distribución	10 días	23	vie 15/04/11	mar 03/05/11	PROGRAMADOR
27		1.2.6 Creación de códigos en SAP	5 días	25,26	mar 03/05/11	mié 11/05/11	ANALISTA RMM
28		1.2.7 Carga de información en formatos	32 días		vie 25/03/11	jue 19/05/11	
29		1.2.7.1 Para estaciones de Transporte	5 días	25	vie 25/03/11	lun 04/04/11	PASANTE
30		1.2.7.2 Para estaciones de Distribución	10 días	26	mar 03/05/11	jue 19/05/11	PASANTE
31		1.3 Carga de información en el SAP	30 días		jue 19/05/11	lun 11/07/11	
32		1.3.1 Carga de información en el SAP	20 días	29,30	jue 19/05/11	jue 23/06/11	PLANIFICADOR
33		1.3.2 Recopilación de lecciones aprendidas	5 días	32	jue 23/06/11	vie 01/07/11	PLANIFICADOR
34		1.3.3 Elaboración de manual de lecciones aprendidas	5 días	33	vie 01/07/11	lun 11/07/11	PLANIFICADOR

Figura 17. Pantalla tomada del programa Microsoft Project. Planificación del proyecto.

4. Plan de gestión de costos del proyecto.

El costo del proyecto se cuantifica según la tasa de utilización en horas del personal y los vehículos.

4.1 Estimación de costes

Se realizó tomando en cuenta el personal y equipos a utilizar en cada actividad, ésta información fue tomada de la base de datos del proyecto cargada en el software Microsoft Project, la cual se presenta en forma resumida en la tabla n° 1.

RECURSOS	Trabajo	Tasa por día	Total
PROGRAMADOR	20 días	**Bs 170,00/día**	Bs 3.400,00
PLANIFICADOR	30 días	Bs 200,00/día	Bs 6.000,00
ANALISTA RMM	5 días	Bs 180,00/día	Bs 900,00
PASANTE	30 días	Bs 30,00/día	Bs 900,00
GERENTE	1 día	Bs 400,00/día	Bs 400,00
OPERADOR TRANS; CAMIONETA	15 días	Bs 155,00/hora	Bs 2.325,00
OPERADOR DIST; CAMIONETA	25 días	Bs 155,00/hora	Bs 3.875,00
PLANIFICADOR; PROGRAMADOR	3 días	Bs 370,00/hora	Bs 1.110,00
MANTENEDOR TRANS	13 días	Bs 90,00/hora	Bs 1.170,00
MANTENEDOR DIST	13 días	Bs 90,00/hora	Bs 1.170,00
		Costos directos	Bs 21.250,00
		Costos indirectos	Bs 7.437,50
		Total General	**Bs 28.687,50**

Tabla 1. Resumen de costos en equipos y recursos humanos.

Según lo especificado por Navarro (2006) en proyectos de naturaleza de implementación informática o mejoras a sistemas se tiene un porcentaje de costos indirectos que oscila entre 25% y 45%, en nuestro caso consideramos un valor del 25% para el cálculo del costo indirecto de este proyecto, a fin de obtener un valor cercano a la realidad.

4.2 Preparación del presupuesto de costos.

Se utilizará el programa Microsoft Project para realizar el acumulado de costes una vez iniciado el proyecto, efectuando la sumatoria de todos los costos por paquetes de trabajo, luego éstos se incorporarán entre sí hasta alcanzar los niveles superiores de la

desagregada de trabajo. Ésta información será útil para la medición del rendimiento del proyecto.

5. Plan de gestión de la calidad del proyecto.

Según el Project Management Institute, la gestión de calidad es aplicable a todos los proyectos sin importar la naturaleza del producto a obtener.

Nuestra tarea primordial es establecer los procedimientos que se deben cumplir para obtener la calidad establecida, así como definir los roles y responsabilidades en el momento de la ejecución del proyecto con el propósito de obtener el producto deseado en las especificaciones requeridas.

5.1 Planificación de la calidad

Se identificaron los requerimientos de calidad que se demandan en el proyecto con el fin de elaborar una estrategia para cumplirlas, entre éstas tenemos:

5.1.1 Control de la documentación

En ésta etapa se define la metodología de control de documentación, estableciendo los parámetros para la revisión, aprobación y actualización de documentos generados al realizar la ejecución del proyecto.

Se creará una carpeta de acceso restringido en el sistema de almacenamiento electrónico público de la región oriente en donde tendrán acceso como visualizadores el pasante industrial, los operadores, los mantenedores y como modificadores de documentos al programador, planificador y el gerente del proyecto, dicha carpeta guardará información referente a:

- Documentos del proyecto

- Formatos de entregas parciales y/o finales de avances del proyecto

- Digitalización de documentos de aprobación y/o cambios de alcance.

- Archivo del proyecto cargado en el programa Microsoft Project

5.1.2 Cambios en los documentos

Si se requiere algún cambio y/o modificación en un documento, éste debe ser revisado por el programador y el planificador, de igual manera, la aprobación debe ser realizada por el gerente del proyecto.

5.1.3. Requisitos de calidad

Tomando en cuenta el ejemplo utilizado por Navarro (2006) el cual trata un proyecto de naturaleza informática, se especifican los siguientes valores en cuanto a la calidad y plazo de entrega del proyecto.

5.1.3.1 Entrega del proyecto en el plazo establecido

Se establece como objetivo que la desviación del tiempo de entrega que se ofrece a la gerencia patrocinante no debe ser mayor al 10%.

5.1.3.2 Calidad del proyecto

Se establece como meta proporcionar a la gerencia patrocinante el 100% de los entregables con un nivel de calidad que no posean un índice mayor al 10% en no conformidades.

6. Plan de gestión de los recursos humanos del proyecto.

Es conocido como el conjunto de procesos que se encarga de organizar y dirigir el personal requerido para el desarrollo del proyecto. (Project Management Institute, 2004)

6.1. Planificación de los recursos humanos.

El recurso humano requerido para el proyecto serán empleados existentes en las organizaciones patrocinantes, los cuales serán seleccionados tomando en cuenta ciertas competencias que son requeridas para la ejecución del proyecto.

6.1.1 Perfil requerido.

6.1.1.1 Gerente de proyecto.

Profesional de ingeniería con mínimo 8 años de experiencia en la industria petrolera, con amplios conocimiento del módulo mantenimiento de plantas en el software *SAP* módulo *PM.*

6.1.1.2 Planificador de mantenimiento.

Profesional de ingeniería con mínimo 5 años de experiencia en la industria petrolera y en el manejo del perfil administrador de planes de mantenimiento en el software *SAP* módulo *PM.*

6.1.1.3 Programador.

Profesional de ingeniería con mínimo 3 años de experiencia en la industria petrolera y en el manejo del perfil administrador de órdenes y avisos, visualizador del registro maestro de materiales y estructuras técnicas de equipos en el software *SAP* módulo *PM.*

6.1.1.4 Operadores.

Técnicos superiores universitarios con mínimo 3 años de experiencia en la industria petrolera y amplios conocimientos en identificación de equipos de las estaciones de gas metano.

6.1.1.5 Mantenedores.

Técnicos superiores universitarios o ingenieros con mínimo 6 años de experiencia en el mantenimiento de estaciones de la industria petrolera, amplios conocimientos de las estructuras y componentes de equipos e identificación de componentes críticos de las estaciones en los procesos de transporte y distribución de gas metano.

6.1.1.6 Pasante Industrial.

Estudiante universitario aspirante a optar por un título de técnico superior universitario o ingeniero en las áreas asociadas a mecánica o instrumentación.

6.1.1.7 Analista de registro maestro de materiales.

Técnico superior universitario o ingeniero con mínimo 3 años de experiencia en el manejo del rol de administrador del registro maestro de materiales en el software *SAP*.

6.1.2 Organigrama.

El organigrama propuesto para este proyecto es del tipo vertical, donde se presentan las unidades de arriba abajo, en la parte superior se encontrará el nivel máximo de autoridad del proyecto en este caso, sería el gerente del proyecto. Este organigrama podrá ser apreciado en la figura n° 18.

Figura 18. Propuesta de organigrama de recursos humanos.

6.1.3 Responsabilidades.

A continuación se definen las responsabilidades asociadas a cada integrante del equipo de proyecto.

6.1.3.1 Gerente de proyecto.

Entre sus responsabilidades se encuentra:

- Coordinación efectiva del proyecto en sus fases de: inicio, desarrollo y fin.

- Reportar a la gerencia patrocinante los cambios y avances del proyecto.

- Aprobar cambios en el alcance.

- Documentar los avances del proyecto.

6.1.3.2 Planificador de Mantenimiento.

Entre sus compromisos se encuentra:

- Validar los contenidos del entregable final del proyecto.

- Revisar el plan de ejecución del proyecto.

- Actualizar la información en el software *SAP* módulo *PM*.

6.1.3.3 Programador de Mantenimiento.

Entre sus trabajos se encuentra:

- Realizar el formato para la entrega del producto final del proyecto.

- Revisar el plan de ejecución del proyecto.

- Ubicar la información requerida en el software *SAP-PM*.

- Supervisar el trabajo y elaborar informes semanales.

6.1.3.4 Técnicos de operaciones.

Entre sus responsabilidades se encuentra:

- Levantar la información requerida en las estaciones de transporte y distribución de gas metano.

- Cargar la información recopilada en las visitas a las estaciones en el formato, a fin de entregarlas al programador.

6.1.3.5 Técnicos de mantenimiento.

Entre sus compromisos se encuentra:

- Validar la información obtenida de las estaciones de transporte y distribución de gas metano.

- Definir los equipos críticos de las estaciones de transporte y distribución de gas metano.

- Definir los repuestos a utilizar en los equipos críticos.

6.1.3.6 Pasante.

- Elaborar los formatos con los datos suministrados por el mantenedor y el programador en cuanto a la información obtenida de las estaciones y repuestos.

- Elaborar los formatos con los códigos obtenidos en el software *SAP* módulo *PM*.

6.1.3.7 Analista del registro maestro de materiales.

- Ubicar los códigos asociados a repuestos en el software *SAP* módulo *MM*, en caso de no existir, realizar la catalogación y creación del nuevo código según las especificaciones suministradas por el área operacional.

7. Plan de gestión de las comunicaciones del proyecto.

En este plan de proyecto se utilizará el primer proceso de la gestión de comunicaciones el cual está identificado como:

7.1 Planificación de las comunicaciones.

Entre las actividades asociadas a esta planificación se encuentran las descritas a continuación:

7.1.1 Reunión de inicio de proyecto.

Se efectuará antes de iniciar el proyecto, participarán el gerente de proyecto, el planificador y el programador, quedará soportada a través de una minuta y un acta de inicio que será anexada a la carpeta del proyecto en físico y electrónicamente en la carpeta de acceso restringido a ser creada en el servidor público de la región oriente.

7.1.2 Reuniones quincenales.

Se realizarán cada quince días con la finalidad de realizar la evaluación del avance del plan de ejecución del proyecto, discutir los aspectos críticos y evaluar los posibles riesgos que puedan surgir. Participarán el gerente de proyecto, el planificador y el programador, quedará soportada a través de una minuta que será anexada a la carpeta del proyecto en físico y electrónicamente en la carpeta de acceso restringido a ser creada en el servidor público de la región oriente

7.1.3 Correo electrónico.

La comunicación entre los miembros del proyecto será realizada mediante la plataforma de correo electrónico del software Lotus notes del cual petróleos de Venezuela tiene licencia de utilización sobre dicho software y es la herramienta por excelencia utilizada en la corporación para soportar la aprobación de documentos, autorizaciones de ejecución, avances informativos, entre otras actividades. Las comunicaciones que se generen en el transcurso del proyecto, dependiendo de su importancia serán impresas y anexadas a la carpeta del proyecto.

7.1.4 Informes de avances del proyecto.

Serán cargados semanalmente en la base de datos creada en el software Microsoft Project ubicada en la carpeta de acceso restringido a ser creada en el servidor público de la región oriente, a su vez se imprimirá un reporte semanal y será anexado a la carpeta del proyecto. Esta información podrá ser visualizada por el planificador y el gerente de proyecto y será modificada por el programador.

7.1.5 Matriz de responsabilidades de comunicaciones.

Tomando en cuenta los puntos anteriores se realizó una matriz de responsabilidades la cual es presentada en la tabla n° 2.

Actividad/Responsable	Gerente de Proyecto	Planificador	Programador
Reunión de inicio de proyecto	P	R	R
Reuniones quincenales	P	P	R
Correo electrónico	R	R	R
Informes de Avance de Proyecto	-	-	R

Tabla 2. Matriz de responsabilidades de comunicaciones

Leyendas:

R: Responsable

P: Participante

8. Plan de gestión de los riesgos del proyecto.

Con una adecuada planificación de gestión de riesgos se puede aumentar las probabilidades de alcanzar los objetivos en el tiempo requerido, sin embargo siempre hay riesgos que no son considerados y afectan la ejecución.

8.1 Planificación de los riesgos.

En este proyecto se encontraron varios riesgos que podrían generarse en las fases de inicio, ejecución o cierre del mismo, estos se dividirán en tres modos, a fin de realizar una clasificación de los mismos.

8.2 Análisis cualitativo.

Para este proyecto se utilizó los valores de probabilidad de ocurrencia e impacto para el desarrollo del proyecto a fin de establecer la importancia o grado de afectación que tienen los riesgos en el proyecto, estos valores pueden ser apreciados en las tablas n° 3, 4 y 5.

8.3 Planificación de respuestas.

Una vez realizado el análisis cualitativo se procede a realizar la planificación de las respuestas a los riesgos asociados, se debe tomar especial atención a aquellos riesgos que posean un alto índice de impacto para planificar las acciones a fin de mitigar o evitar las consecuencias que se puedan presentar, en las tablas n° 3, 4 y 5 se consolidó esta información.

8.4 Clasificación de los riesgos.

Tomando la idea expuesta por el Project Management Institute (2004) en su apartado de categorización de riesgos en las salidas de la etapa de planificación, se dividieron los riesgos de este proyecto en tres modos. Cabe destacar que esta estimación de riesgos fue realizada por el autor de este plan de proyecto, se espera que una vez aprobado el proyecto para su ejecución se pueda hacer una reunión más formal con los interesados, especialistas y participantes que deseen aportar sus conocimientos con el fin de establecer una diversidad más específica y realista de los riesgos que se pueden presentar en el desarrollo del proyecto y que puedan estar asociados a las categorías que se exponen a continuación:

8.4.1 Riesgos técnicos.

Son todos aquellos riesgos asociados a la pericia y/o conocimiento del personal asignado a la ejecución del proyecto. Los riesgos identificados para este proyecto son mostrados en la tabla n° 3.

N°	Tipo de riesgo	Actividad	Riesgo	Causa	Consec.	Prob.	Imp.	Acciones	Responsables
1	Técnico	Asignar planificador	No se cuente con un especialista	Falta de personal	Retraso en inicio de proyecto	Alta	Alto	Verificar disponibilidad de especialistas	Gerente de proyecto
2	Técnico	Asignar programador	No se cuente con un especialista	Falta de personal	Retraso en inicio de proyecto	Media	Alto	Verificar disponibilidad de especialistas	Gerente de proyecto
3	Técnico	Asignar técnicos	No se cuente con un especialista	Falta de personal	Retraso en inicio de proyecto	Baja	Alto	Verificar disponibilidad de especialistas	Gerente de proyecto
4	Técnico	Asignar pasante	No se cuente con el personal	Retardo en contratación por recursos humanos	Retraso en inicio de proyecto	Baja	Medio	Verificar contratación del personal con recursos humanos	Gerente de proyecto

Tabla n° 3. Gestión de riesgos técnicos.

Leyenda:

Consec.: Consecuencia.

Prob.: Probabilidad.

Imp.: Impacto.

8.4.2 Riesgos de la organización.

Son aquellos riesgos detectados que pueden ser asociados a las actividades de la organización, como por ejemplo: el suministro de recursos o los procesos de aprobación. En la tabla n° 4 se tienen algunos ejemplos.

N°	Tipo de riesgo	Actividad	Riesgo	Causa	Consec.	Prob.	Imp.	Acciones	Responsables
1	Organización	Aprobación del proyecto	Que no se cuente con el interés para el desarrollo del proyecto	Falta de información o deficiencia en la presentación del proyecto	Cancelación del proyecto	Baja	Alto	Revisar la presentación del proyecto	Programador - Planificador
2	Organización	Presentación de formatos	Retraso en diseño de formatos	Falta de tiempo u organización del responsable	Retraso en ejecución del proyecto	Baja	Baja	Programar la actividad	Programador
3	Organización	Toma de datos en estaciones	No disponibilidad de vehículos	Pocos equipos en la organización	Retraso en ejecución del proyecto	Baja	Alto	Solicitar un vehículo asignado al proyecto	Gerente de proyecto
4	Organización	Entrega de producto final	Retraso en la entrega	Retraso en ejecución de actividades	Fallo en el requisito de calidad establecido	Media	Alto	Revisión de programa ejecutado	Gerente de proyecto
5	Organización	Asignar Analista del RMM	No se cuente con un especialista	Falta de personal	Retraso en ejecución de proyecto	Media	Alto	Informar a la filial Bariven de la actividad con anticipación	Gerente de proyecto

Tabla n° 4. Gestión de riesgos de la organización.

8.4.3 Riesgos externos.

Son todos aquellos riesgos para los cuales no tenemos métodos de mitigación, solo de aceptación, están asociados a aquellos asociados a eventos que impidan el normal curso de las actividades, como por ejemplo, huelgas, lluvias, cortes de energía, etc. Se muestran algunos de estos riesgos en la tabla n° 5.

N°	Tipo de riesgo	Actividad	Riesgo	Causa	Consec.	Prob.	Imp.	Acciones	Responsables
1	Externo	Toma de datos en estaciones	Imposibilidad en el acceso a las estaciones	Huelgas en empresas públicas - privadas	Retraso en ejecución del proyecto	Baja	Medio	Programar un plan de contingencia	Gerente de proyecto
2	Externo	Toma de datos en estaciones	Imposibilidad en el acceso a las estaciones	Condiciones metereológicas adversas	Retraso en ejecución del proyecto	Baja	Medio	Programar un plan de contingencia	Gerente de proyecto
3	Externo	Acceso al sistema SAP-PM	Cortes de energía eléctrica	Imputables a condiciones metereológicas y/o empresa suministradora del servicio	Retraso en ejecución del proyecto	Baja	Medio	Programar un plan de contingencia	Gerente de proyecto
4	Externo	Acceso al sistema SAP-PM	No disponibilidad de acceso a la red de la corporación	Robos de cable de fibra óptica	Retraso en ejecución del proyecto	Baja	Alto	Programar un plan de contingencia	Gerente de proyecto

Tabla n° 5. Gestión de riesgos externos.

CAPÍTULO VI.

ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Al elaborar el plan de ejecución del proyecto, se logró conseguir el documento requerido para ser sometido a la evaluación y comprobación de la solución al problema planteado, así como el fiel cumplimiento de los objetivos planteados.

1. Plan de integración del proyecto.

Se obtuvo un plan detallado para el futuro desarrollo de la actualización de los objetos técnicos asociados a las ubicaciones técnicas del sistema de transporte y distribución de gas metano del área operacional Puerto Ordaz en el sistema *SAP* módulo *PM* de PDVSA Gas, que también puede ser aplicada en otras áreas operacionales.

Se integraron los planes de ocho de las nueve áreas de conocimientos de la gerencia de proyectos según el Project Management Institute, exceptuando el plan de adquisiciones ya que para éste proyecto no se requiere de compras a proveedores externos.

A continuación se analizará cada aspecto considerado como relevante de los planes utilizados en la elaboración de este plan de proyecto:

1.1 Planificación del alcance.

Se describe con precisión el alcance del proyecto y la estructura desagregada de trabajo, adicionalmente se establecen unos requerimientos mínimos para la verificación y control del alcance que son considerados aspectos importantes para la ejecución del proyecto.

1.2 Planificación del tiempo.

Se presentó la secuencia de actividades, la estimación de los recursos, así como la duración de las mismas en un cronograma desarrollado en el software Microsoft Project, adicionalmente se establecieron las precedencias entre ellas, a fin de generar un plan de manejo del tiempo acorde a los objetivos del proyecto.

1.3 Planificación de los costos.

Tomando en cuenta el presupuesto generado por el software Microsoft Project una vez que se realizó la carga de los datos de la estimación de actividades y los recursos a utilizar, se generó un presupuesto base de costos en cuanto a utilización de estos recursos.

1.4 Planificación de la calidad.

Una vez documentados los requisitos de calidad se generaron unas premisas, éstas regirán el modo para el cumplimiento de los requisitos establecidos, esto permitirá que se genere el producto final deseado por el patrocinante del proyecto.

1.5 Planificación del recurso humano.

Se establecieron los perfiles requeridos de cada integrante del equipo de proyecto, los requerimientos básicos en cuanto a escolaridad, tiempo de empleo en la corporación petrolera y manejo del software *SAP* módulo *PM*. A partir de ésta información se desarrolló el organigrama del proyecto.

1.6 Planificación de las comunicaciones

Se estableció los modos de comunicación que se pueden generar entre los integrantes del proyecto, tomando como herramienta base los activos tecnológicos de la corporación. Para este plan se definieron los siguientes aspectos:

- Reunión de inicio de proyecto

- Reuniones quincenales

- Correo electrónico

- Informes de avance de proyecto

1.7 Planificación de los riesgos.

Para culminar se presentó el análisis cualitativo de los riesgos identificados que pudieran afectar la ejecución del proyecto. Se definió las acciones que se deben tomar para eliminar, transferir o aceptar los riesgos, así como el o los responsables de la ejecución del mismo.

CAPÍTULO VII.

EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

El objetivo a alcanzar que originó este plan de proyecto fue la "actualización de los objetos técnicos asociados a las ubicaciones técnicas del sistema de transporte y distribución de gas metano del área operacional Puerto Ordaz en el sistema SAP módulo PM de PDVSA Gas" y para lograr ésta actividad se tomó en cuenta la metodología de gerencia de proyectos establecida por el Project Management Institute, que nos dirige a la obtención de un plan de gestión del proyecto aplicando los procesos establecidos en ocho de las nueve áreas de conocimiento presentadas por dicho instituto.

A continuación se evaluará el grado de cumplimiento del objetivo general y de los objetivos específicos que se definieron para realizar este trabajo.

1. Grado de cumplimiento de los objetivos del trabajo desarrollado.

1.1 Objetivo general.

Se logró alcanzar éste objetivo mediante la obtención del plan de proyecto para éste propósito, siguiendo las mejores prácticas establecidas por el Project Management Institute.

1.2 Objetivos Específicos.

En referencia a los objetivos específicos definidos en este trabajo, se expondrá a continuación la evaluación de forma individual a cada uno de ellos, hasta sumar ocho áreas de conocimiento recomendadas por el Project Management Institute que fueron utilizados en el desarrollo de este proyecto.

1.2.1 Elaborar el plan de gestión de la integración del proyecto.

Se cumplió éste objetivo desarrollando el acta de constitución del proyecto que permitió establecer: el nombre del proyecto, su justificación, los involucrados principales, así como

la organización propietaria/ejecutora. Adicionalmente se describió el alcance, los objetivos del proyecto, la descripción del producto y los entregables finales, a fin de establecer una visión integral del proyecto.

1.2.2. Elaborar el plan del alcance del proyecto.

Se realizó dicho objetivo, una vez que se logró desarrollar el enunciado del alcance, permitiendo desarrollar una estructura desagregada de trabajo y establecer unas medidas que permitan la verificación y control del alcance del proyecto.

1.2.3. Elaborar el plan del tiempo del proyecto.

El cumplimiento de éste objetivo se logró mediante el programación de la secuencia de las actividades a desarrollarse en el proyecto, para lograr esto se elaboró: un listado de actividades, la secuencia y precedencias de las mismas, así como la duración de las actividades, el estimado de recursos (personal y vehículos) y el cronograma maestro, esto permite obtener una base para el control que se realizará en la ejecución del proyecto.

1.2.4. Elaborar el plan de costos del proyecto.

Éste objetivo se cumplió desarrollando el estimado de costo detallado y el presupuesto de costo del proyecto que servirá de base para el control del proyecto. Se tomó como referencia el presupuesto generado por el programa Microsoft Project.

1.2.5. Elaborar el plan de la calidad del proyecto.

Se logró éste objetivo mediante el desarrollo de las premisas requeridas en cuanto al aspecto de calidad del producto, que regirán el modo de cumplir con las actividades y requisitos, con el fin de permitir que se genere el producto final deseado por el patrocinante del proyecto.

1.2.6. Elaborar el plan de los recursos humanos del proyecto.

Se cumplió éste objetivo, identificando los perfiles requeridos del personal para efectuar el proyecto, desarrollando el organigrama de recursos humanos que organizará al personal en la ejecución de las tareas, así como la definición de las responsabilidades de cada uno de los protagonistas de éste proyecto.

1.2.7. Elaborar el plan de comunicaciones del proyecto.

El cumplimiento de éste objetivo se logró mediante el desarrollo del plan de comunicaciones del proyecto, que permitió establecer el modo de distribución, la frecuencia de transmisión de información y el personal que tiene autoridad para la generación y/o modificación de los documentos del proyecto.

1.2.8. Elaborar el plan de riesgos del proyecto.

Se logró éste objetivo mediante el desarrollo del plan de riesgos que incluye la identificación, análisis cualitativo y respuesta a los riesgos detectados, esto permitirá obtener una disminución del impacto que dichos riesgos puedan causar a la ejecución del proyecto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

El plan de proyecto generado en este trabajo de grado proporcionará un manual de instrucciones para la ejecución del proyecto, presentado de una manera sencilla y de fácil entendimiento, mostrando al lector la mejor forma en la cual se pueden alcanzar los objetivos establecidos, tomando en cuenta que no deben salirse de los límites establecidos de los principales factores de los cuales dependen la ejecución del proyecto: costo, tiempo, calidad y alcance.

Con la utilización de las mejores prácticas establecidas en cada área de conocimiento de la gerencia de proyecto según el Project Management Institute, se logra la obtención de un plan para ejecutar cualquier proyecto, ordenado de una forma sistemática que permite a la mayoría de las personas o empresas que utilicen ésta metodología, la obtención del éxito con la finalización triunfante de sus proyectos.

La característica fundamental de este proyecto factible, es que puede ser aplicado en cualquiera de las áreas operacionales adscritas a la gerencia de transporte y distribución de gas metano a nivel nacional, así como de otras filiales, ya que la actualización de las estructuras técnicas en el software *SAP* módulo de mantenimiento de plantas, se requiere a nivel nacional, y es un proyecto al cual no se le ha dado el impulso requerido, ya que se desconoce de una metodología de planificación que pueda generar la obtención de los objetivos planteados de una forma exitosa.

Al generar este plan de proyecto, se aplicaron los conocimientos y experiencia adquiridos a través de las materias vistas en el post-grado gerencia de proyectos, desarrollado por la universidad católica Andrés Bello, en su núcleo de Puerto Ordaz, herramientas que permitieron obtener una visión holística del proyecto y su desagregación fase por fase a fin de generar el producto final; el plan de ejecución del proyecto.

Como recomendaciones de este trabajo tenemos:

- Se debe realizar una actualización constante del plan de ejecución del proyecto a medida que éste vaya avanzando, incorporando los cambios que puedan surgir, permitiendo una verificación y comparación con los objetivos iníciales definidos, ésta práctica puede contribuir en la generación del manual de mejores prácticas que debe ser elaborado al finalizar el proyecto, de forma que pueda ser documentada su ejecución y pueda estar a la disposición de cualquier persona interesada en proyectos de este tipo.

- Se debe establecer una metodología de control efectivo que permita el registro de los cambios generados en el transcurso de la ejecución del proyecto, y asociar ésta actividad a una persona que se responsabilice por presentar un informe final del control de cambios generado.

- Establecer una metodología que permita a través del tiempo la documentación de los cambios y enseñanzas con el propósito de generar el manual de lecciones aprendidas correspondiente a la elaboración de este proyecto al finalizar el mismo, así como también la divulgación del mismo, de forma que pueda estar al alcance de cualquier interesado en desarrollar un proyecto de esta naturaleza.

- Basar la ejecución del proyecto en la metodología para la gerencia de proyectos establecida por el Project Management Institute en las fases de ejecución y cierre del proyecto.

Referencias.

AIT Sap Occidente (s/f) *Administrador de Ordenes y Avisos*. Venezuela: Autor.

Arce, S. (2005) *Gerencia de Proyectos*. Bogotá: Autor.

Bavaresco, A. (1997) *Proceso metodológico en la investigación*. (3a ed.). Maracaibo: Editorial de la Universidad del Zulia.

Biblioteca SAP (2010a) *Órdenes*. Recuperado en julio 04, 2010, de URL: http://help.sap.com/saphelp_470/helpdata/es/8d/3e4b7d462a11d189000000e8323d3a/frameset.htm

Biblioteca SAP (2010b) *Ubicación técnica*. Recuperado en julio 04, 2010, de URL: http://help.sap.com/saphelp_470/helpdata/es/8d/3e4b7d462a11d189000000e8323d3a/frameset.htm

Biblioteca SAP (2010c) *Objeto técnico*. Recuperado en julio 04, 2010, de URL: http://help.sap.com/saphelp_470/helpdata/es/8d/3e4b7d462a11d189000000e8323d3a/frameset.htm

Biblioteca SAP (2010d) *Equipo*. Recuperado en julio 04, 2010, de URL: http://help.sap.com/saphelp_470/helpdata/es/8d/3e4b7d462a11d189000000e8323d3a/frameset.htm

Biblioteca SAP (2010e) *Lista de Materiales de Mantenimiento*. Recuperado en julio 04, 2010, de URL: http://help.sap.com/saphelp_470/helpdata/es/8d/3e4b7d462a11d189000000e8323 d3a/frameset.htm

Bittel, L. y Ramsey, J. (1988) *Enciclopedia del Management Vol. 3*. Barcelona: Editorial Océano.

Burson-Marsteller Venezuela (1997) *Historias de Éxitos: PDVSA*. Gerencia de Mercadeo SAP-Andina y del Caribe.

Cadenas, C. (2008) *Procesos en la Gerencia de Proyectos.* Puerto Ordaz: Autor.

Cadenas, C. (2009) *Procesos en la Gerencia de Proyectos.* Puerto Ordaz: Autor.

Embassy of the Bolivarian Republic of Venezuela in the United States of America (2010) *Caso INTESA: Preguntas y Respuestas.* Recuperado en junio 27, 2010, de URL: http://www.Embavenez-us.org/news.php?nid=279

Lozano, L. (2004). *Los sistemas integrados en el mercado venezolano y las incidencias del proceso de implantación del sistema SAP R/3 en el grupo Clover internacional.* Trabajo de grado de Maestría no publicado, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas. Recuperado en junio 30, 2010, de URL: http://biblioteca2.ucab.edu.ve/ anexos/biblioteca/marc/texto /AAQ1731.pdf

Madriz, E. (2010). *Plan de ejecución de proyecto. Nueva Cuba de horno de fusión en Sidetur Casima.* Trabajo de grado de especialización no publicado, Universidad Católica Andrés Bello, Puerto Ordaz.

MundoSap (2010) *Módulos de SAP R/3.* Recuperado en julio 04, 2010, de URL: http://www.mundosap.com/foro/showthread.php?t=281

Navarro, F. (2006). *Definición y desarrollo del plan de ejecución del proyecto para diseñar un adiestramiento basado en computadoras (ABC) para impartir en forma virtual la materia procesos en la gerencia de proyectos en la universidad católica Andrés Bello.* Trabajo de grado de especialización no publicado, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.

Oldenburg, D. (2008) *Gerencia de Proyectos.* Argentina: Autor.

Oscco Enciso, Marco (2008) SAP. Lima, Perú. Recuperado en junio 12, 2010, de URL: http://www.slideshare.net/marco6/trabajo-de-sap-y-soa-presentation

Petróleos de Venezuela (2004a) Norma MM-02-15-03: *Clasificación de la Criticidad del Activo.* Venezuela: Autor.

Petróleos de Venezuela (2004b) Norma MM-02-15-05: *Programa de Mantenimiento Planificado.* Venezuela: Autor.

Petróleos de Venezuela (2005a) *Acerca de Petróleos de Venezuela, Petróleos de Venezuela.* Recuperado en junio 09, 2010, de URL: http://www.pdvsa.com/index.php?tpl=interface.sp/design/readmenuprinc.tpl.html&newsid_temas=11

Petróleos de Venezuela (2005b) *Negocios y Filiales, Filiales,* Recuperado en Junio 12, 2010, de URL: http://www.pdvsa.com/index.php?tpl=interface.sp/design/readmenuprincfiliales.tpl. html&newsid_temas=20

Petróleos de Venezuela (2005c) *Negocios y Filiales, Filiales, PDVSA Gas. PDVSA Gas.* Recuperado en junio 09, 2010, de URL: http://www.pdvsa.com/index.php?tpl=interface.sp/design/readmenu_filiales.tpl.html&newsidobjid=838&newsidtemas=20

Petróleos de Venezuela (2010a) Norma MM-01-01-00: *Modelo de Gerencia de Mantenimiento.* Venezuela: Autor.

Petróleos de Venezuela (2010b) Norma MM-01-01-07: *Estructura de activos: jerarquización de sistemas y taxonomía de equipos en PDVSA.* Venezuela: Autor.

Petróleos de Venezuela Gas (2008) *Área operacional Puerto Ordaz. Superintendencia de Transporte.* Venezuela: Autor. Presentación en PowerPoint no publicada.

Petróleos de Venezuela Gas (2009) *Avances de la Nueva PDVSA Gas año I. número 1.* Venezuela: Autor.

Petróleos de Venezuela Gas (s/f.a) *Manual de Información de Sistemas de TyD.*: Autor.

Project Management Institute (2008) *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos.* (4a ed.). Pennsylvania: Autor

Salazar, E. (1999) *Estudio del Sistema Integral de Mantenimiento (S.I.M.) en la oficina de atención al usuario de la Superintendencia de Transporte de Corpoven.* Gerencia norte

de Monagas. Trabajo de grado de Licenciatura no publicado, Universidad de Oriente, Maturín. Recuperado en junio 27, 2010, de URL: http://biblioteca.monagas.udo.edu.ve/cgiwin/be_alex.exe?Acceso=T123300001017/0&Nombrebd=bmoudo&Sesion=65607

Sap Andina y del Caribe (2010) *About Sap*. Recuperado en julio 04, 2010, de URL: http://www.sap.com/andeancarib/about/company/index.epx

Silva, M. y Silva, D. (2008) Sistemas de planificación de recursos empresariales utilizados en el estado Bolívar. *Universidad, Ciencia y Tecnología, (UCT), vol. 12, N° 46*, p. 49-54.

Waissbluth, M. (2007) *Gerencia de Proyectos*. Argentina: Autor.

Wikipedia (2010) *Sistema de Información*. Recuperado en julio 04, 2010, de URL: http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_informaci%C3%B3n