



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

Trabajo Especial de Grado

PLAN DE PROYECTO DE UNA PARADA DE PLANTA EN TENARIS TAVSA

Presentado por
Ing. Rodríguez Carrillo, Marian Luzed
Para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor
Ing. Estraño Gutierrez, Luis

Puerto Ordaz, Septiembre 2009



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 PROYECTO DE UNA PARADA DE PLANTA EN TENARIS TAVSA

Autor: Rodríguez Carrillo, Marian Luzed
Asesor: Estraño Gutierrez, Luis
Año: 2009

RESUMEN

Históricamente, se ha hecho énfasis en la planificación, programación y control de las paradas de planta. Sin embargo, las organizaciones no están convencidas de los resultados que obtienen en los proyectos de paradas de planta. Tenaris como organización mundial, sabe que el mantenimiento y las paradas de planta son un proceso fundamental para una empresa, diseñado para cumplir tareas como: garantizar el buen funcionamiento de las instalaciones, asegurar la conservación y mejora de los activos de la compañía. A pesar de tener una idea de las funciones que cada persona durante una parada de planta, en Tenaris Tavsa no existe un método formal para la disminución de problemas asociados a la planificación de las actividades, acarreando incertidumbres acerca de la disponibilidad de los equipos para la producción, generando como consecuencia los bajos índices de cumplimiento de las paradas de planta, razón por la cual se elabora el plan de proyecto de paradas de planta en Tenaris Tavsa, basado en las mejores prácticas de la Gestión de Proyectos del Project Management Institute (PMI). El Plan consideró los aspectos relacionados a la planificación de las Gestiones del Alcance, Tiempo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos y Adquisiciones del Proyecto, siguiendo los lineamientos del PMI, (2004). Las herramientas y técnicas utilizadas en la investigación fueron las recomendadas por esta metodología. Como resultado final se obtuvo un Plan de Proyecto que integra las áreas de conocimiento de Alcance, Tiempo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos y Adquisiciones que por su ordenada consolidación y aplicación metodológica resulta ser una valiosa herramienta para la planificación de las paradas de planta.

Palabras clave: *Mantenimiento, paradas de planta, plan de proyecto, Gestión de proyectos.*



ÍNDICE GENERAL

RESÚMEN.....	p
INTRODUCCIÓN.....	ii
	vi
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
Planteamiento del problema.....	01
Objetivos.....	05
Alcance.....	06
CAPITULO II: MARCO CONCEPTUAL	
1 Marco organizacional.....	07
2 Antecedentes de la investigación.....	10
3 Fundamentos técnicos de la investigación.....	11
4 Bases legales.....	32
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	
1 Tipo de investigación.....	34
2 Diseño de la investigación.....	34
3 Fases de la investigación.....	35
4 Unidad de análisis.....	36
5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
6 Técnicas para el análisis de datos.....	38
7 Variables. Definición conceptual y operacional.....	38
8 Operacionalización de los objetivos.....	40
CAPÍTULO IV: SITUACIÓN ACTUAL	
1 Procedimiento utilizado actualmente por la gerencia de mantenimiento de Tenaris Tavsa par ala planificación de las paradas de planta.....	42
2 Índices de cumplimientos obtenidos durante las Paradas de Planta de mantenimiento.....	44
3 Matriz FODA.....	46
CAPÍTULO V: PLAN DE PROYECTO	
1 Diseño estructural del Plan de Proyecto.....	49
2 Plan de Proyecto para una Parada de Planta en Tenaris Tavsa.....	50
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
1 Conclusiones.....	63
2 Recomendaciones.....	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		p
1	Flujograma del Proceso Productivo en Tenaris Tavsa.....	08
2	Ciclo de vida del proyecto.....	12
3	Descripción General de la Gestión del Alcance del Proyecto.....	14
4	Descripción General de la Gestión del Tiempo del Proyecto.....	17
5	Descripción General de la Gestión de la Calidad del Proyecto.....	18
6	Descripción General de la Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto.....	20
7	Descripción General de la Gestión de las Comunicaciones del Proyecto.....	21
8	Descripción General de los Riesgos del Proyecto.....	23
9	Descripción General de la Gestión de Adquisiciones del Proyecto.....	25
10	Evolución del mantenimiento.....	28
11	Gestión de las paradas de planta.....	31
12	Índices de cumplimiento de paradas programadas.....	45
13	Esquema para la elaboración del Plan de Proyecto de las paradas en Tenaris Tavsa.....	48
14	Encabezado del Plan de Proyecto para una Parada de Planta en Tenaris Tavsa.....	49
15	Sección de aprobación del Plan de Proyecto para una Parada de Planta en Tenaris Tavsa.....	50



ÍNDICES DE TABLAS

Tabla		p
1	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	37
2	Operacionalización de los objetivos.....	41
3	Índices de cumplimiento de paradas programadas.....	44
4	Matriz FODA.....	46



INTRODUCCIÓN

La función de mantenimiento ha pasado diferentes etapas desde el proceso industrial vivido a finales del siglo XIX. En los inicios de la revolución industrial, eran los operarios quienes se encargaban de las reparaciones de los equipos. A medida que los procesos y maquinarias se hicieron más complejos, surgió la necesidad de crear los primeros departamentos de mantenimiento. Las tareas en estas dos épocas eran básicamente correctivas, dedicando todo su esfuerzo a solucionar las fallas que se producían en los equipos (García, 2003).

A partir de la Primera Guerra Mundial, y después de la Segunda Guerra Mundial, aparece el concepto de fiabilidad. En esta época, los departamentos de mantenimiento buscaban solucionar y prevenir las fallas que se presentaban en los equipos, creando una nueva figura de mantenimiento, en la que el personal debía estudiar qué tareas de mantenimiento eran necesarias ejecutar para evitar las fallas, razón por la cual el personal técnico de mantenimiento pasó a desarrollar el proceso de prevención de averías que, juntamente con la corrección, completaban el cuadro general de mantenimiento, formando una estructura tan importante como la de operación (González, 1999).

Alrededor del año 1950, con el desarrollo de la industria para satisfacer los esfuerzos de la posguerra, la evolución de la aviación comercial y de la industria electrónica, los gerentes de mantenimiento observaron que, en muchos casos, el tiempo empleado para diagnosticar las fallas era mayor que el tiempo empleado en la ejecución de la reparación y seleccionaron grupos de especialistas para conformar un órgano asesor que se llamó Ingeniería de Mantenimiento y recibió las funciones de planificar y controlar el mantenimiento preventivo analizando causas y efectos de las averías (Knezevic, 1996).



A medida que el mantenimiento evolucionó, se enfrentó a maquinaria más compleja. Finalmente, se dio cuenta que debía confiar en terceros para ejecutar el mantenimiento preventivo de sus equipos, así como ciertas operaciones de mantenimiento altamente especializadas y no repetitivas, debido a las implicaciones económico – financieras que acarrearán los trabajos propios (Baldin, 1982).

Tenaris como organización mundial, sabe que el mantenimiento y las paradas de planta son un proceso fundamental para una empresa, diseñado para cumplir tareas muy importantes como: garantizar el buen funcionamiento de las instalaciones, asegurar la conservación y mejora de los activos de la compañía y garantizar la rentabilidad y competitividad.

A pesar de tener una idea de las funciones que cada persona debe cumplir, en Tenaris Tavsa no existe un método formal que ayude a disminuir problemas asociados a la planificación de las actividades, acarreando incertidumbres acerca de la disponibilidad de los equipos para la producción y generando como consecuencia los bajos índices de cumplimiento de las paradas de planta. Por lo antes mencionado, el objetivo del presente trabajo de investigación es elaborar un plan de proyecto de paradas de planta en Tenaris Tavsa, basado en las mejores prácticas de la Gestión de Proyectos del Project Management Institute (PMI).

El contenido de este trabajo se encuentra desarrollado en seis capítulos. El capítulo I, corresponde a la razón que condujo al desarrollo de la investigación: planteamiento del problema, las interrogantes generadas para la solución del mismo, los objetivos que permitieron llegar metodológicamente a la solución del problema y finalmente el alcance de la investigación. El capítulo II, señala el marco conceptual, donde se establecen los lineamientos teóricos que sustentaron la investigación, incluyendo información relevante sobre la organización, antecedentes de la investigación, fundamentos de la dirección de proyectos, las áreas de conocimiento, aspectos generales de mantenimiento y las bases legales



que soportan la investigación. El capítulo III, describe la metodología de la investigación, incluyendo tipo, diseño y fases de la investigación, unidad de análisis, técnicas e instrumentos para la recolección de datos, técnicas para el análisis de datos, variables y operacionalización de los objetivos. El capítulo IV está compuesto por la situación actual de la empresa referida a la planificación de las paradas de planta y de esta manera poder generar una matriz FODA para realizar un diagnóstico y generar estrategias. El capítulo V, se refiere al desarrollo del Plan de Proyecto que incluye los planes de gestión del alcance, tiempo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones. En el capítulo final se presentan las conclusiones y recomendaciones emitidas por el autor una vez realizada la investigación correspondiente a este trabajo especial de grado.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Históricamente, se ha hecho mucho énfasis en la planificación, programación y control de las paradas de planta, ya que proveen la oportunidad única para intervenir los activos que normalmente no están disponibles durante la operación normal o que lo están en un breve o escaso período de parada y debido a que son temporales y generan un resultado único para la organización, se pueden planificar como un proyecto (Amendola, 2005).

Basándose en el concepto de proyecto según el Project Management Institute (PMI) definido como un “esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (PMI, 2004, p. 5), permite ver desde otra perspectiva las paradas de planta, como un esfuerzo temporal estructurado en un esquema de planificación previa para obtener un resultado final y garantizar la operatividad y confiabilidad de la maquinaria productiva.

Un proyecto de parada de planta es un plan de actividades tendientes a ejecutar trabajos que no pueden ser realizados durante la operación normal de la planta de proceso y principalmente están orientados hacia el reemplazo de partes o componentes por vencimiento de su vida útil, inspección de equipos, incorporación de mejoras o modificaciones y correcciones de fallos (Améndola, S/F).

Tenaris es un productor y proveedor líder global de tubos de acero sin costura y proveedor de servicios de manejo, almacenamiento y distribución de tubos para las industrias del petróleo y gas, energía y mecánica. La planta industrial de Tenaris Tavsá tiene su asiento dentro de las instalaciones de la Siderúrgica del Orinoco C.A. (SIDOR), en la ciudad de Puerto Ordaz, Edo. Bolívar,



siendo la única planta en Venezuela que produce tubos de acero sin costura para la industria petrolera.

En sus inicios, Tenaris Tavsá no contaba con un departamento de mantenimiento claramente definido. El área de mantenimiento estaba compuesta por los jefes de guardia con sus respectivas cuadrillas, los cuales estaban orientados a realizar actividades de mantenimiento correctivo.

En el año 2005, se amplió la estructura de mantenimiento, creándose la figura de Grupo de Mantenimiento Básico (GMB). Los GMB tienen la misión de lograr la máxima efectividad y prestación en calidad de los equipos a su cargo; son los responsables de la implementación del mantenimiento preventivo y predictivo.

La guardia de mantenimiento siguió formando parte de la estructura de mantenimiento, sin embargo, luego de la creación de los GMB, sus funciones cambiaron, teniendo como principal objetivo el servicio de asistencia en emergencia al equipamiento de la planta, enfrentándose a los diferentes tipos de problemas y situaciones que se generan a diario.

Con la creación de la nueva estructura del Departamento de Mantenimiento, la programación de las actividades y recursos de una parada de planta presenta mayores tareas en la lista de trabajo, pero a su vez se hace más compleja ya que no se maneja la información de una manera correcta por falta de una metodología, haciendo que los resultados obtenidos al finalizar la parada de planta sean menores a los planificados.

En Tenaris Tavsá la planificación del mantenimiento es realizada por los líderes de mantenimiento junto con los grupos de mantenimiento básico (GMB), que realizan el seguimiento de las actividades de reparación y son responsables de la calidad de las mismas y ejercen medidas dirigidas a la prevención de fallas a través de la aplicación de planes de mantenimiento e inspecciones.



Los GMB deben elaborar y liberar las órdenes de trabajo para ser utilizadas en el programa de la parada. Posteriormente deben ser analizadas con el programador, para determinar la asignación de recursos de las mismas. Es importante destacar que durante todo el proceso planificación y ejecución de la parada programada, es obligatorio seguir los lineamientos de seguridad.

Durante y después de las actividades de las paradas programadas, el programador debe realizar el seguimiento de las mismas, asegurándose que se lleven a cabo según el plan establecido. Cuando surge algún inconveniente, el programador lo comunica al líder de mantenimiento, quien en conjunto de los GMB toman las decisiones de las acciones a ejecutar.

En las paradas de planta, el programador realiza el seguimiento de los trabajos a ejecutarse durante la parada. Al finalizar la parada de planta, se redacta un informe en donde se muestran los resultados de la misma en porcentajes de cumplimiento.

A pesar de tener una idea de las funciones que cada persona debe cumplir, en Tenaris Tavsá no existe un método formal que ayude a disminuir problemas asociados a la planificación de las actividades, acarreando incertidumbres acerca de la disponibilidad de los equipos para la producción y generando como consecuencia los bajos índices de cumplimiento de las paradas de planta, es por ello, que se hace necesario plantearse la siguiente interrogante: **¿Cuáles son los componentes de un plan de proyecto de paradas de planta en Tenaris Tavsá, basándose en las mejores prácticas de la Gestión de Proyectos del PMI?**

Esta gran interrogante, genera las siguientes inquietudes:

- ü ¿Cuáles son las herramientas y métodos empleados actualmente en Tenaris Tavsá para la planificación de paradas de planta?



- Ü ¿Podrá el plan de proyecto para una parada de planta en Tenaris Tavsa alcanzar los requerimientos o exigencias de la organización a través de la metodología del PMI?
- Ü ¿Qué estrategias son aptas para la realización de un plan de gestión de alcance, tiempo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgo y adquisiciones que ayude a aumentar el nivel de cumplimiento generado durante las paradas de planta en Tenaris Tavsa?

De lo anteriormente descrito, surge la propuesta de Elaborar un Plan de Proyecto que contenga las gestiones de alcance, tiempo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgo y adquisiciones para las paradas de planta en Tenaris Tavsa.



OBJETIVOS

Objetivo general:

Elaborar un plan de proyecto de paradas de planta en Tenaris Tavsá, basado en las mejores prácticas de la Gestión de Proyectos del Project Management Institute (PMI).

Objetivos específicos:

- ü Realizar un diagnóstico de los procesos y procedimientos actuales utilizados por mantenimiento para las paradas programadas.
- ü Analizar las áreas de conocimiento y procesos de dirección de proyectos delineados por el PMI.
- ü Elaborar el plan de gestión de alcance, tiempo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgo y adquisiciones del proyecto.



ALCANCE

Esta investigación se enfoca en la elaboración de un plan de proyecto para la planificación de las paradas de planta, tomando en consideración la metodología desarrollada por el PMI, apoyándose en las buenas prácticas tradicionales y en las prácticas innovadoras del área de Gerencia de Proyectos; contribuyendo al aumento del cumplimiento obtenido durante la ejecución de las paradas de planta en Tenaris Tavsa.

Para ello, el plan de proyecto de paradas de planta estará integrado por:

- ü Diagnóstico para conocer las prácticas actuales empleadas por la organización para la planificación de las paradas de planta.
- ü Plan de gestión de alcance, tiempo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgo y adquisiciones de las paradas de planta.



CAPÍTULO II

MARCO CONCEPTUAL

Una vez planteada la pregunta y los objetivos de la investigación se procede a explicar las bases teóricas claves para la comprensión y resolución del problema a investigar, así como el marco organizacional de la empresa, los antecedentes de la organización, antecedentes de la investigación y bases legales.

1 Marco organizacional:

Tenaris es un productor y proveedor líder global de tubos de acero sin costura y proveedor de servicios de manejo, almacenamiento y distribución de tubos para las industrias del petróleo y gas, energía y mecánica. Es también un proveedor líder regional de tubos de acero con costura para gasoductos en América del Sur. Posee plantas productivas en Argentina, Brasil, Canadá, Italia, Japón, México y Venezuela y una red de centros de servicios al cliente presente en más de 20 países.

La planta industrial de Tenaris Tavsa tiene su asiento dentro de las instalaciones de la Siderúrgica del Orinoco C.A. (SIDOR), en la ciudad de Puerto Ordaz, Edo. Bolívar (Zona industrial de Matanzas). Está ubicada sobre la margen derecha del río Orinoco, a 17 Km. de su confluencia con el río Caroní y a 300 Km. de su desembocadura en el océano Atlántico.

Tenaris Tavsa es la única planta en Venezuela que produce tubos de acero sin costura para la industria petrolera, siendo su principal cliente PDVSA. Cuenta con una capacidad de producción anual de 65000 toneladas entre tubería de revestimiento (casing), tubería de línea (line pipe) y productos para otras aplicaciones industriales.



Tenaris Tavsá se divide en dos grandes áreas: el área de laminación y el área de terminación donde se realizan las operaciones de roscado, prueba hidráulica, barnizado, pesado y estencilado, para posteriormente ser despachado.

En la figura 1, se ilustra el flujograma del proceso productivo:

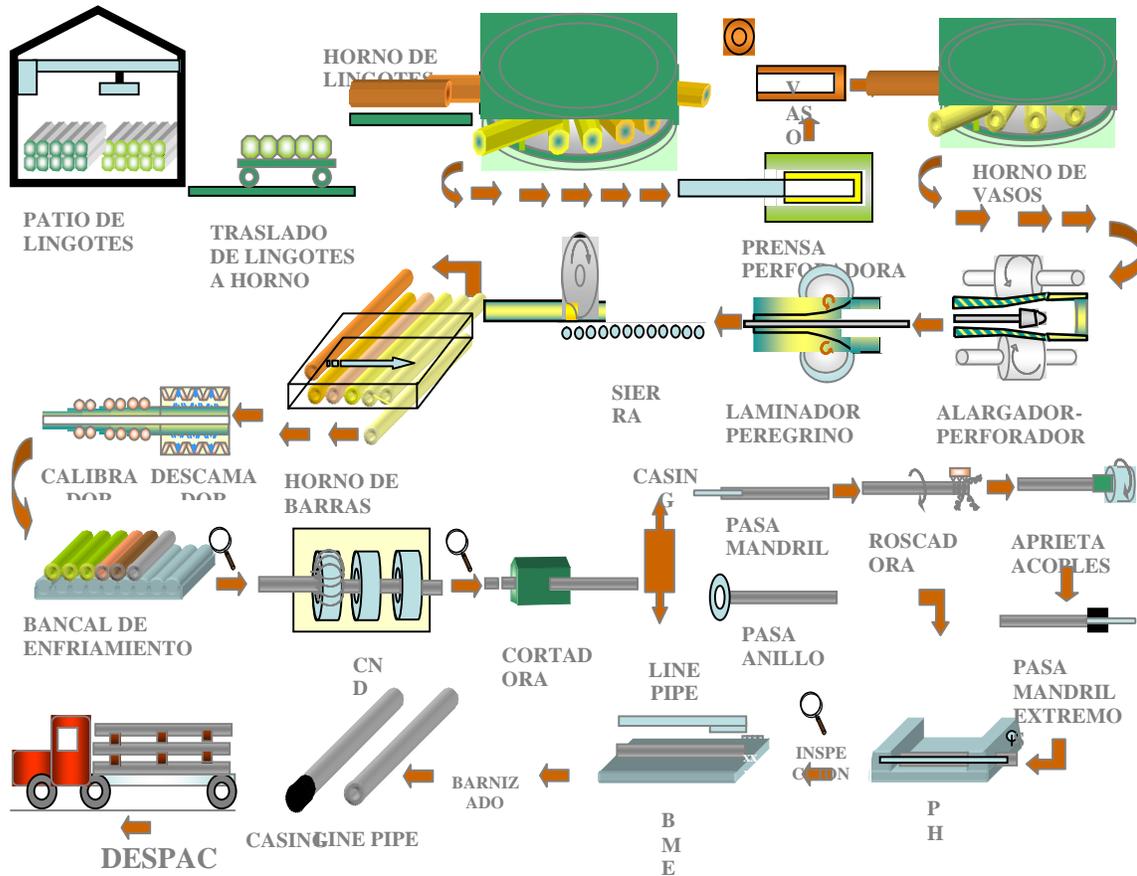


Figura 1. Flujograma del Proceso Productivo en Tenaris Tavsá (S/F)

1.1 Visión:

Ser una unidad de servicios worldwide donde el personal sea considerado “un activo” de la Compañía. Tener una proactiva participación en los proyectos de



la compañía. Tener una operación consolidada a través de metodologías y procesos (Tenaris, s/f).

1.2 Misión:

Tenaris es líder global en la provisión de tubos y servicios para la industria energética mundial, así como para otras aplicaciones industriales. Nuestra misión es dar valor real a nuestros clientes, a través del desarrollo de producto, excelencia en manufactura y la gestión de la cadena de suministro. Minimizamos el riesgo para nuestros clientes y los ayudamos a disminuir costos, incrementar la flexibilidad y acortar el tiempo de respuesta al mercado. Nuestros empleados alrededor del mundo están comprometidos con la mejora continua, alimentada por el intercambio de conocimientos a lo largo de una empresa integrada a nivel global (Tenaris, s/f).

1.3 Estructura organizativa del área de mantenimiento:

El modelo organizativo y de gestión de mantenimiento utilizado en Tenaris se puede integrar en los siguientes aspectos (Tenaris, 2004):

1.3.1 Grupos de Mantenimiento Básico (GMB): son las células fundamentales en el modelo organizativo del mantenimiento en Tenaris, debido a que son los encargados de la implementación del mantenimiento preventivo.

1.3.2 Guardias de mantenimiento: su principal objetivo es el servicio de asistencia en emergencias al equipamiento de la planta, pretendiendo dar una respuesta adecuada y eficaz tanto en la intervención técnica como en el tiempo de ejecución, para minimizar los tiempos de parada en las diferentes averías que se produzcan. Básicamente, está compuesto por un supervisor y un grupo de mecánicos o electricistas. Rotan en turnos, cubriendo las 24 horas y los 365 días del año de funcionamiento de la planta, para la atención de eventuales problemas y emergencias que ocurran en los equipos.



1.3.3 Talleres zonales: son las unidades que suministran mano de obra para la preparación de los subconjuntos críticos, reparación de partes y piezas, ubicándose físicamente dentro de la misma empresa. Su objetivo principal es satisfacer las necesidades de la planta a través del cumplimiento de trabajos programados, la participación activa en tareas específicas incluidas en las reparaciones programadas y la coordinación de reparaciones en talleres externos cuando se amerite.

2 Antecedentes de la investigación:

Para el desarrollo de esta investigación se realizó una revisión bibliográfica documental, con el propósito de ubicar aportes de interés suministrados por los siguientes trabajos relacionados:

Ü Glod, Dalky (2002); realizó un “**Plan de Ejecución de Reparaciones Refractarias en el Horno Rotatorio de la Planta de Pellas de Ferrominera Orinoco**”. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un plan eficiente de ejecución para realizar reparaciones refractarias. El producto de la investigación suministró un plan de ejecución que permitiera eliminar las deficiencias y fallas existentes en el procedimiento que se utilizaba y disminuir las demoras en los arranques de planta a consecuencia de las reparaciones.

Ü Pérez, Hector (2006); desarrolló el “**Diseño de un Modelo de Gestión de las Paradas Programadas de Mantenimiento en la Acería de Palanquillas de SIDOR**”. El objetivo de este trabajo fue diseñar un modelo que permita estandarizar las metodologías de gestión de las reparaciones programadas para repuestos, servicios, evaluación de contratistas, seguridad y calidad. Con la realización de la investigación se desarrolló una modelo para la Gestión de Paradas de Paradas de Planta en la Acería de SIDOR, logrando un orden y control en la colocación de los bloqueos



efectivos de los distintos equipos a ser intervenidos en una reparación programada.

ü Contreras, Dulce (2009); elaboró un “**Plan de Proyecto para la Construcción y Dotación de Laboratorio en Proppants Venezuela, C.A.**”. El objetivo de este trabajo fue elaborar el citado plan de proyecto para la creación de un laboratorio con infraestructura física y dotación de mobiliario y equipos que permitan verificar, asegurar y certificar la calidad de los productos, apoyar los servicios post-venta y participar continuamente en proyectos de innovación tecnológica. La pregunta planteada fue ¿Cómo elaborar un plan para guiar la Construcción y Dotación de un Laboratorio de Investigación, Desarrollo y Análisis integrado a las normas y estándares nacionales e internacionales con las exigencias técnicas particulares del proceso de fabricación de Materiales Cerámicos Proppants en la planta que se instala en la ciudad de Puerto Ordaz?. El desarrollo de esta investigación dejó como aporte el Plan de Gestión que integra las áreas de conocimiento de Alcance, Tiempo y Costo.

3 Fundamentos Teóricos de la Investigación:

3.1 Fundamentos de la Dirección de Proyectos:

Para explicar la Gerencia de Proyectos, es necesario tratar aspectos fundamentales para la misma como lo son: definición, gerencia de proyectos, dirección de proyectos y plan de proyecto.

3.1.1 Definición de Proyecto:

El Project Management Institute (PMI) define los proyectos como un “esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (PMI, 2004, p. 5); es un trabajo que realiza la organización con el objetivo de dirigirse hacia una situación deseada.



Según Palacios (2007), las características fundamentales de un proyecto son:

- *Temporalidad del trabajo*: un proyecto es una actividad que tiene un tiempo de ejecución previamente definido.
- *El resultado final es un producto o servicio único*: el resultado de un proyecto suele ser irrepetible, ya que implica hacer algo que no estaba hecho anteriormente.

3.1.2 Definición de Gerencia de Proyectos:

“La gerencia de proyectos es una aplicación sistemática de una serie de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para alcanzar o exceder los requerimientos de todos los involucrados con un proyecto” (Palacios, 2007, p. 47).

3.1.3 Ciclo de vida del proyecto:

Según el PMI (2004), Para facilitar la gestión, los directores de proyectos o la organización pueden dividir los proyectos en fases, con los enlaces correspondientes a las operaciones de la organización ejecutante. El conjunto de estas fases se conoce como ciclo de vida del proyecto.

En la figura 2, se muestra el ciclo de vida del proyecto:

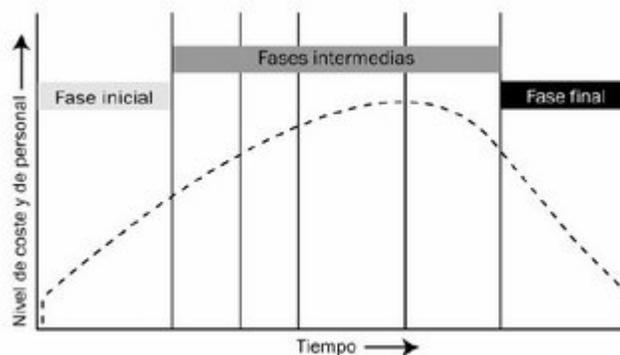


Figura 2. Ciclo de vida del Proyecto (Palacios, 2007)



- *Fase conceptual:* es la etapa en la cual nace la idea, se formula el proyecto al analizar los puntos clave, se toma la decisión favorable de iniciar las actividades del proyecto, se establecen las metas y se hacen los principales nombramientos y asignaciones de recursos (Palacios, 2007).

- *Fase organizacional:* contempla el período de planificar e idear la mejor forma de hacer realidad lo planteado en la fase conceptual (Palacios, 2007).

- *Fase ejecutiva:* es la etapa en la que se ejecutan los principales trabajos del proyecto (Palacios, 2007).

- *Fase de completación:* es el período en el cual se terminan las actividades, se cierran los contratos, se transfieren los recursos y los compromisos a otras organizaciones (Palacios, 2007).

3.2 Áreas de Conocimiento:

Las áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos, organiza los 44 procesos de dirección de proyectos de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos en nueve Áreas de conocimiento: Gestión de la Integración del Proyecto, Gestión del Alcance del Proyecto, Gestión del Tiempo del Proyecto, Gestión de los Costes del Proyecto, Gestión de la Calidad del Proyecto, Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto, Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, Gestión de los Riesgos del Proyecto y Gestión de las Adquisiciones del Proyecto (PMI, 2004).

3.2.1 Gestión del Alcance del Proyecto:

Según el PMI (2004), la Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para asegurarse que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente.

En la figura 3, se muestran los procesos que conforman la Gestión del Alcance del Proyecto:

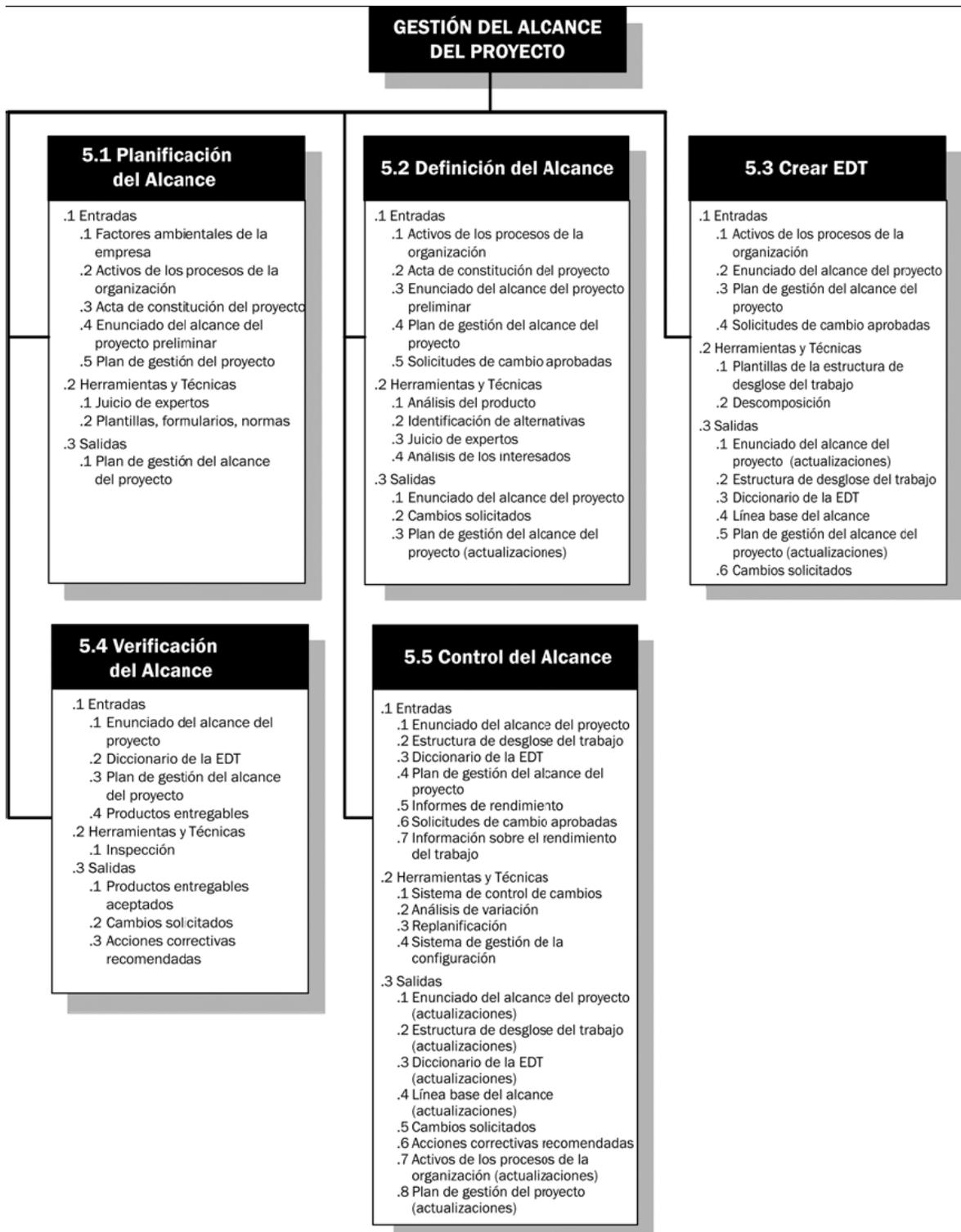


Figura 3. Descripción General de la Gestión del Alcance del Proyecto (PMI, 2004)



- *Planificación del Alcance*: es el proceso de desarrollar las bases del proyecto, en el que se genera la justificación, se identifican los entregables y los objetivos del proyecto (Palacios, 2007).
- *Definición del Alcance*: desarrollar un enunciado del alcance del proyecto detallado como base para futuras decisiones del proyecto (PMI, 2004).
- *Crear EDT*: implica desagregar el trabajo en los componentes menores y así proveer la materia prima básica para emprender el resto del proceso de planificación en proyectos, al establecer el esqueleto del trabajo (Palacios, 2007).
- *Verificación del alcance*: formalizar la aceptación de los productos entregables completados del proyecto (PMI, 2004).
- *Control del alcance*: controlar los cambios en el alcance del proyecto (PMI, 2004).

3.2.2 Gestión del Tiempo del Proyecto:

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto a tiempo (PMI, 2004). Los procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto incluyen:

- *Definición de las Actividades*: es la etapa final de la descomposición emprendida con la EDT, en la que se obtiene el listado de actividades que componen el proyecto, que representan las terminaciones de la estructura (Palacios, 2007).



- *Establecimiento de la Secuencia de las Actividades:* establece las interrelaciones entre actividades, para construir el orden y la lógica en que deber ser ejecutadas (Palacios, 2007).
- *Estimación de Recursos de las Actividades:* estima el tipo y las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma (PMI, 2004).
- *Estimación de la Duración de las Actividades:* estima la cantidad de períodos laborables que serán necesarios para completar cada actividad del cronograma (PMI, 2004).
- *Desarrollo del Cronograma:* analiza las secuencias de las actividades, la duración de las actividades, los requisitos de recursos y las restricciones del cronograma para crear el cronograma del proyecto (PMI, 2004).
- *Control del Cronograma:* controla los cambios del cronograma del proyecto.

En la figura 4, se realiza una descripción general de la Gestión del Tiempo del Proyecto:



Figura 4. Descripción general de la Gestión del Tiempo del Proyecto (PMI, 2004)



3.2.3 Gestión de la Calidad del Proyecto:

Los procesos de Gestión de la Calidad del Proyecto incluyen todas las actividades de la organización ejecutante que determinan las políticas, los objetivos y las responsabilidades relativos a la calidad de modo que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió (PMI, 2004).

En la figura 5, se presenta la descripción general de la Gestión de la Calidad del Proyecto:

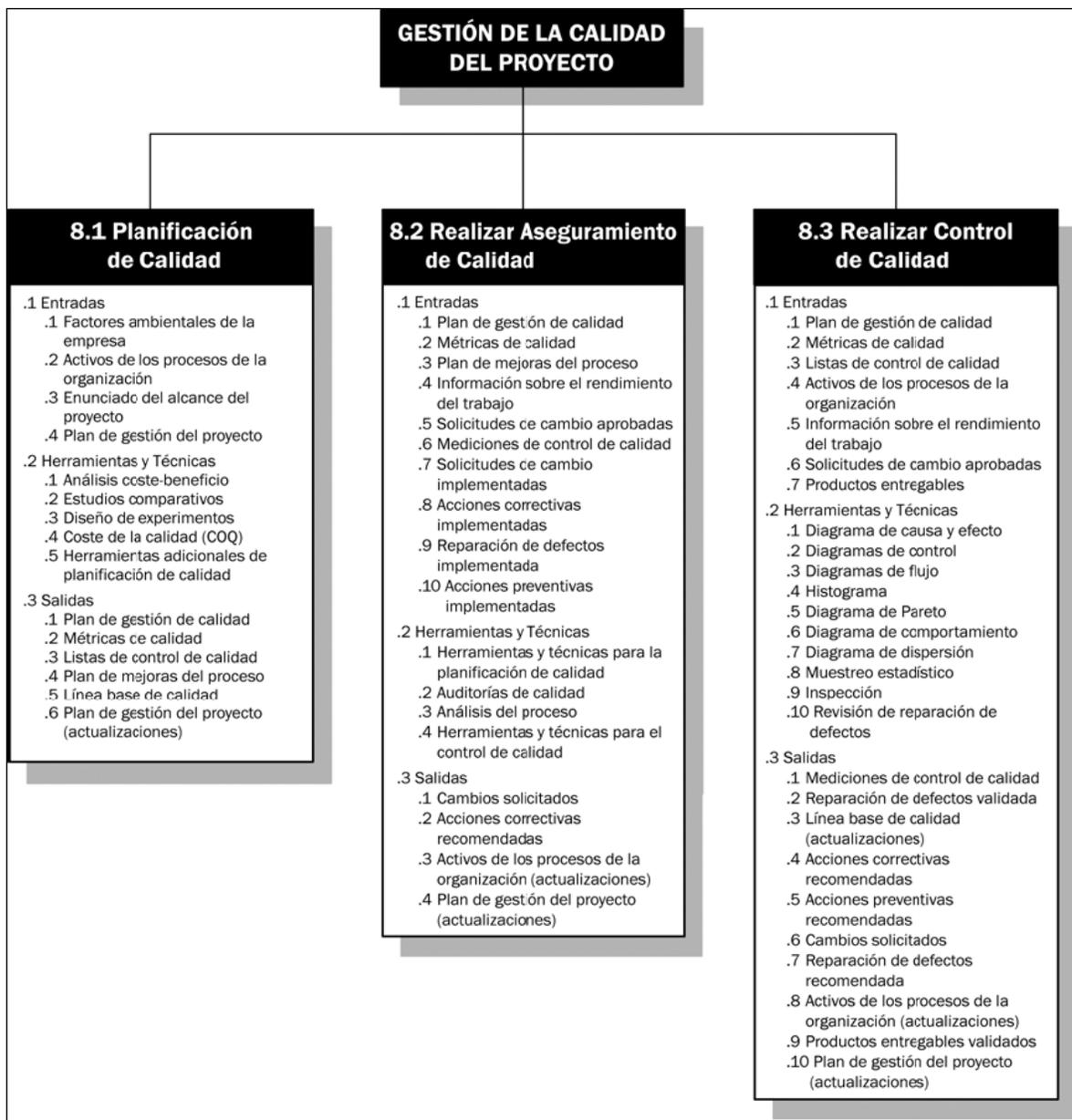


Figura 5. Descripción General de la Gestión de la Calidad del Proyecto (PMI, 2004)



- *Planificación de la Calidad:* consiste en determinar los indicadores de calidad o especificaciones que son realmente importantes, y cómo lograr obtenerla durante la ejecución del proyecto (Palacios, 2007).
- *Realizar Aseguramiento de la Calidad:* aplicar las actividades planificadas y sistemáticas relativas a la calidad, para asegurar que el proyecto utilice todos los procesos necesarios para cumplir con los requisitos (PMI, 2004).
- *Realizar Control de Calidad:* supervisar los resultados específicos del proyecto, para determinar si cumplen con las normas de calidad relevantes e identificar modos de eliminar las causas de un rendimiento insatisfactorio (PMI, 2004).

3.2.4 Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto:

La Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluye los procesos que organizan y dirigen el equipo del proyecto (PMI, 2004). Los procesos de Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto incluyen:

- *Planificación de los Recursos Humanos:* identificar y documentar los roles del proyecto, las responsabilidades y relaciones de informe, así como crear el plan de gestión de personal (PMI, 2004).
- *Adquirir el Equipo del Proyecto:* obtener los recursos humanos necesarios para concluir el proyecto (PMI, 2004).
- *Desarrollar el Equipo del Proyecto:* mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para lograr un mejor rendimiento del proyecto (PMI, 2004).
- *Gestionar el Equipo del Proyecto:* hacer un seguimiento del rendimiento de los miembros del equipo, proporcionar



retroalimentación, resolver polémicas y coordinar cambios a fin de mejorar el rendimiento del proyecto (PMI, 2004).

En la figura 6, se muestra una descripción general de la Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto:

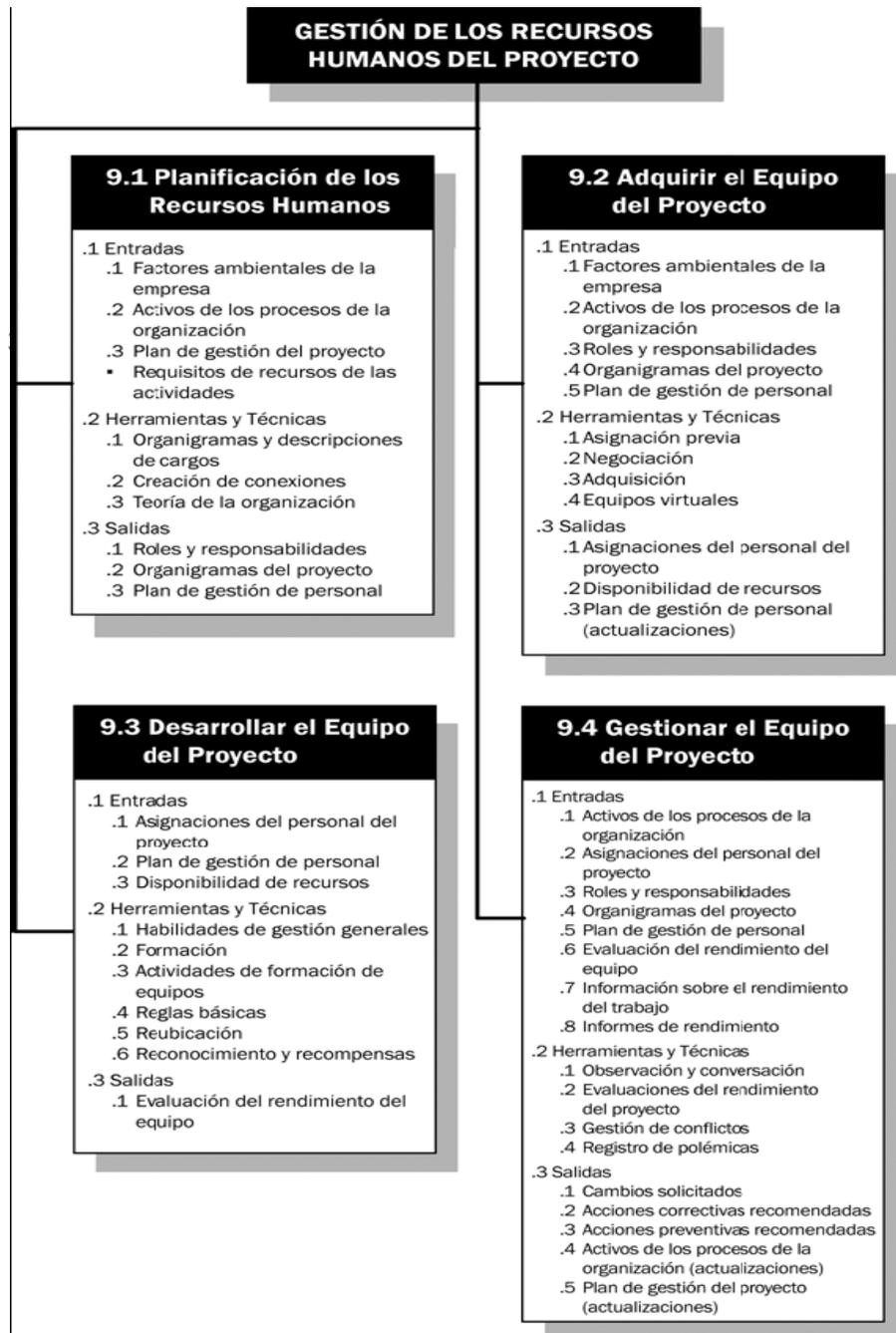


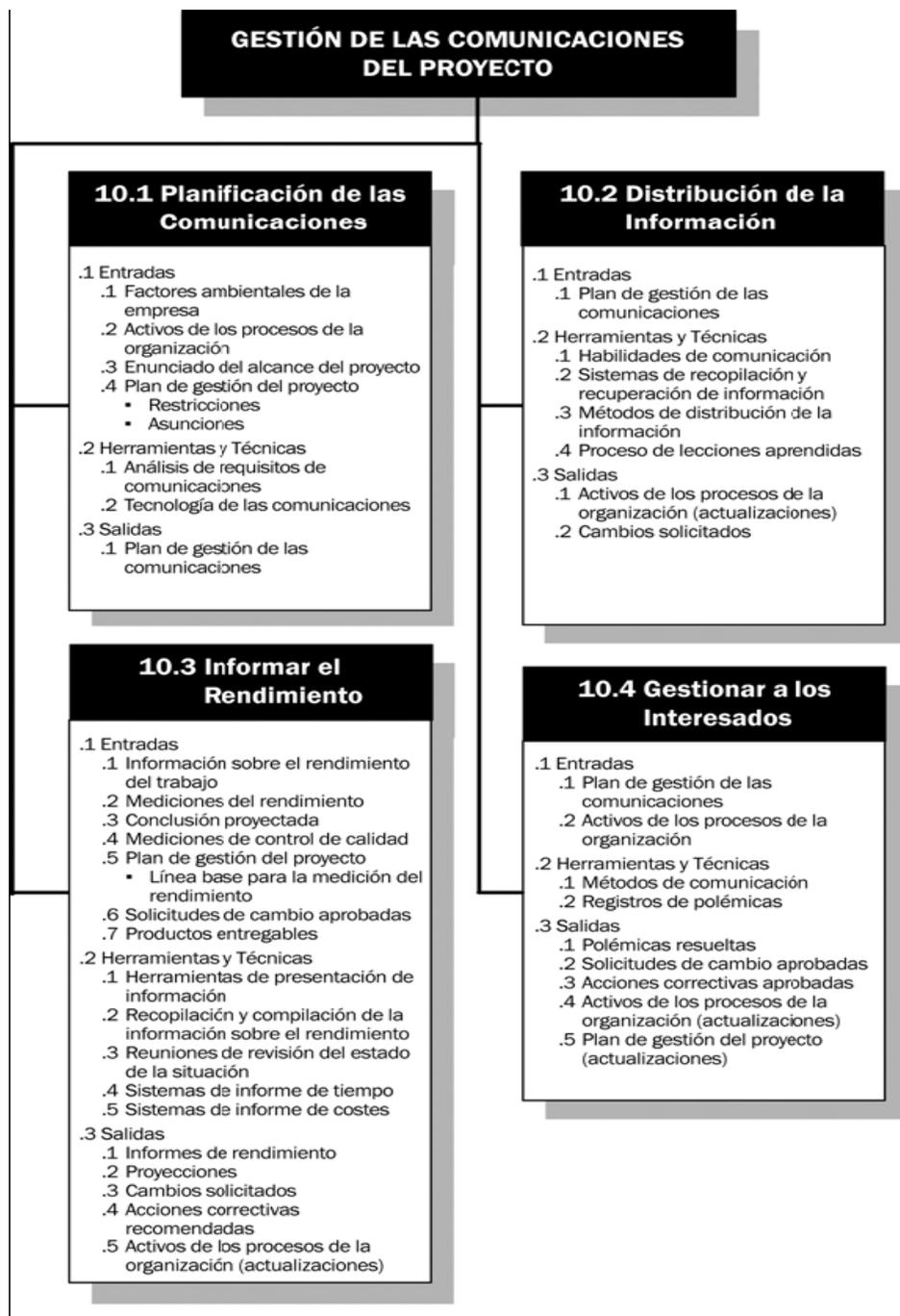
Figura 6. Descripción General de los Recursos Humanos del Proyecto (PMI, 2004)



3.2.5 Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:

La Gestión de las Comunicaciones del Proyecto incluye los procesos necesarios para asegurar la generación, recogida, distribución, almacenamiento, recuperación y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma (PMI, 2004).

En la figura 7, se realiza una descripción general de la Gestión de las Comunicaciones del Proyecto:





- *Planificación de las Comunicaciones:* implica determinar cuáles información y requerimientos comunicacionales se necesitan para involucrar a los distintos stakeholders del proyecto (Palacios, 2007)
- *Distribución de la Información:* poner la información necesaria a disposición de los interesados en el proyecto cuando corresponda (PMI, 2004).
- *Informar el Rendimiento:* poner la información necesaria a disposición de los interesados en el proyecto cuando corresponda (PMI, 2004).
- *Gestionar a los Interesados:* gestionar las comunicaciones a fin de satisfacer los requisitos de los interesados en el proyecto y resolver polémicas con ellos (PMI, 2004).

3.2.6 Gestión de los Riesgos del Proyecto:

Incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto; la mayoría de estos procesos se actualizan durante el proyecto. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto (PMI, 2004).

En la figura 8, se presenta una descripción general de la Gestión de los Riesgos del Proyecto:

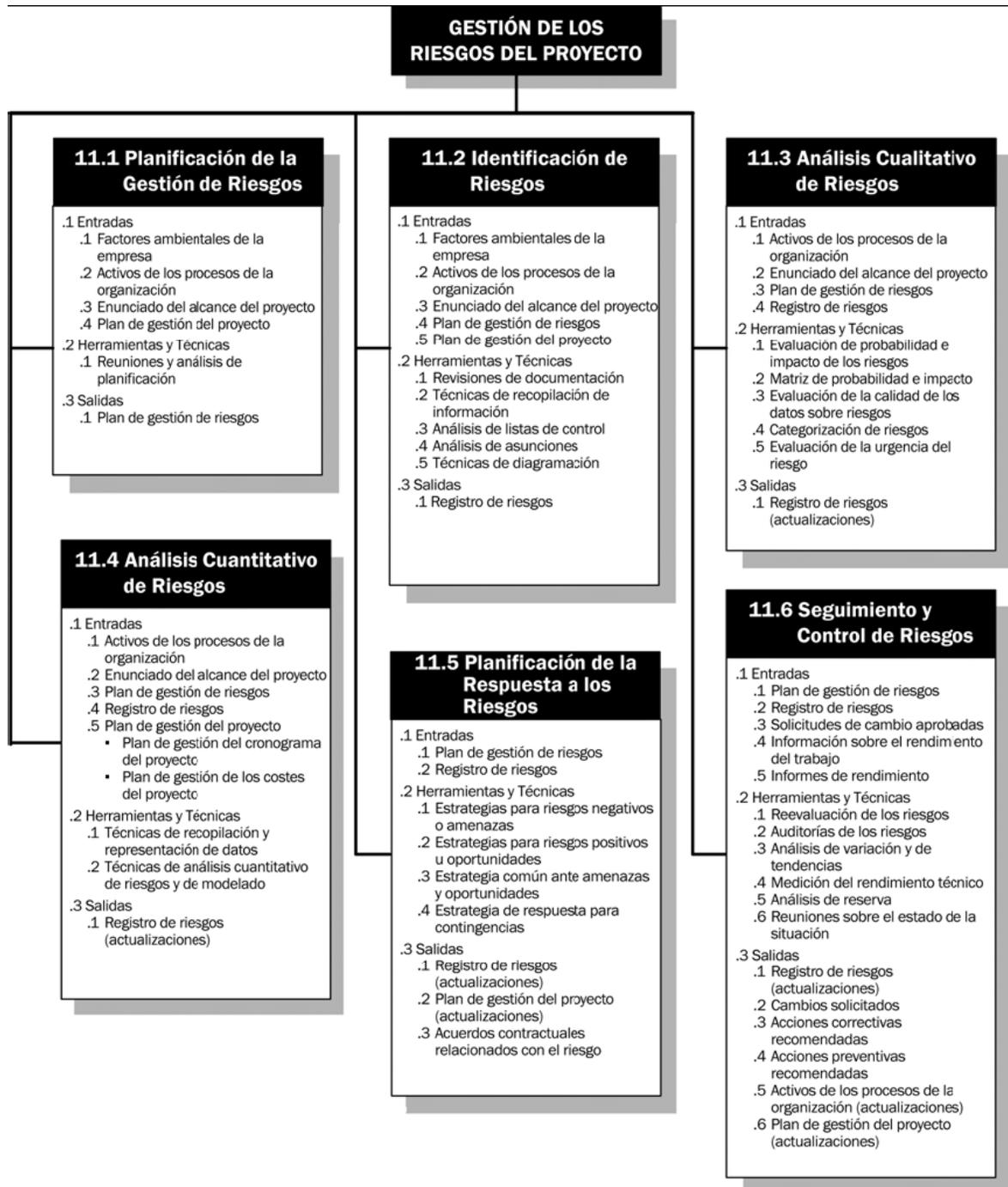


Figura 8. Descripción General de la Gestión de los Riesgos del Proyecto (PMI, 2004)



- *Planificación de la Gestión de Riesgos*: consiste en definir cómo se manejarán los riesgos que pueden afectar la ejecución del proyecto (Palacios, 2007).
- *Identificación de los Riesgos*: consiste en determinar los riesgos que pueden afectar la ejecución del proyecto y documentar sus características (Palacios, 2007).
- *Análisis cualitativo de los riesgos*: priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando su probabilidad de ocurrencia y su impacto (PMI, 2004).
- *Análisis Cuantitativo de Riesgos*: analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto (PMI, 2004).
- *Planificación de la Respuesta a los Riesgos*: implica definir el curso de acción para atacar el riesgo y adelantarse a sus consecuencias (Palacios, 2007).
- *Seguimiento y Control de Riesgos*: realizar el seguimiento de los riesgos identificados, supervisar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta a los riesgos y evaluar su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto (PMI, 2007).

3.2.7 Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:

Incluye los procesos para comprar o adquirir los productos, servicios o resultados necesarios fuera del equipo del proyecto para realizar el trabajo (PMI, 2004).



La figura 9, contiene una descripción general de la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto:

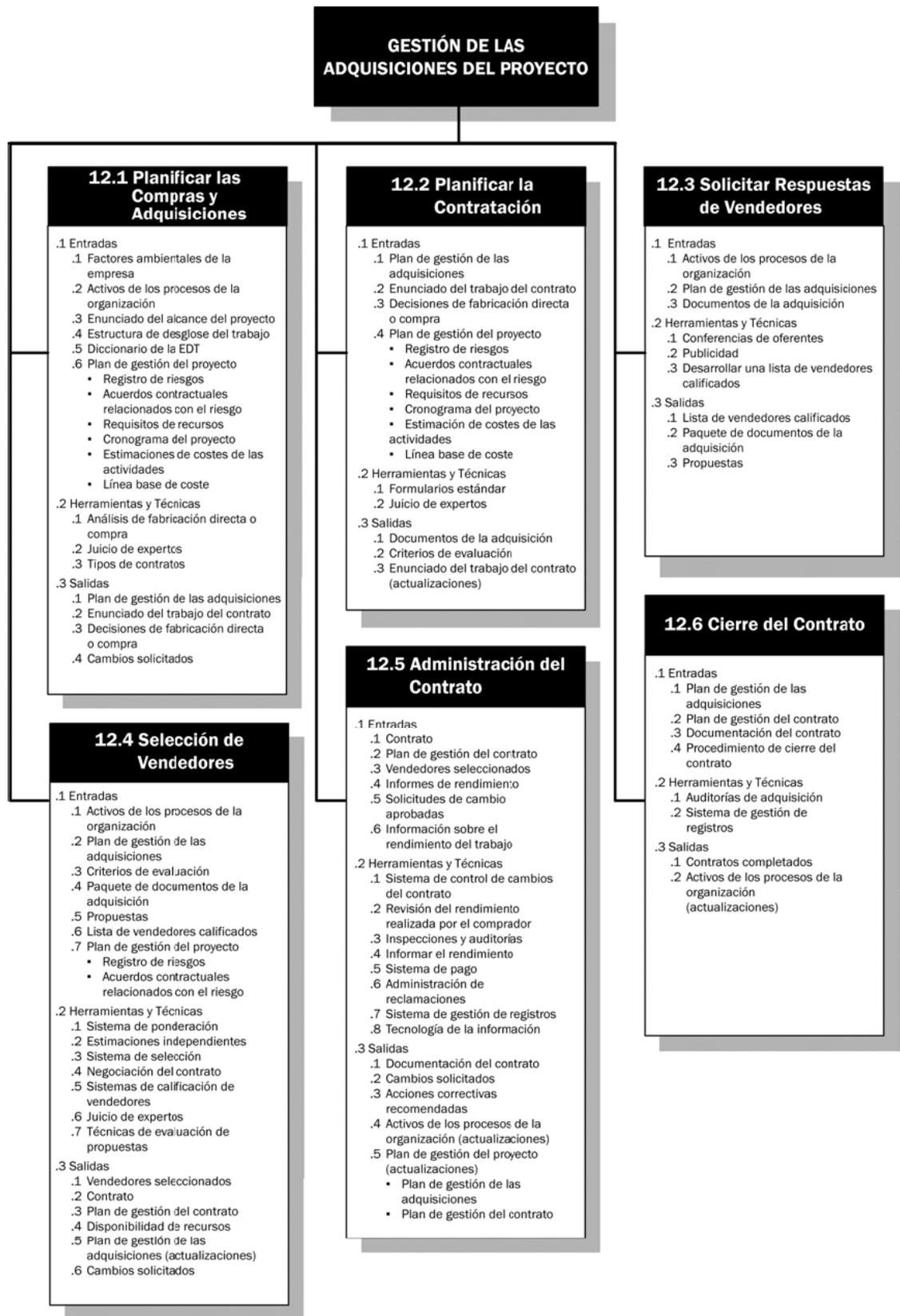


Figura 9. Descripción General de la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto (PMI, 2004)



- *Planificar las Compras y Adquisiciones:* determinar qué comprar o adquirir, y cuándo y cómo hacerlo.
- *Planificar la Contratación:* documentar los requisitos de los productos, servicios y resultados, e identificar a los posibles vendedores.
- *Solicitar Respuestas de Vendedores:* obtener información, presupuestos, licitaciones, ofertas o propuestas, según corresponda.
- *Selección de Vendedores:* revisar ofertas, elegir entre posibles vendedores, y negociar un contrato por escrito con cada vendedor.
- *Administración del Contrato:* gestionar el contrato y la relación entre el comprador y el vendedor, revisar y documentar cuál es o fue el rendimiento de un vendedor a fin de establecer las acciones correctivas necesarias y proporcionar una base para relaciones futuras con el vendedor, gestionar cambios relacionados con el contrato y, cuando corresponda, gestionar la relación contractual con el comprador externo del proyecto.
- *Cierre del Contrato:* completar y aprobar cada contrato, incluida la resolución de cualquier tema abierto, y cerrar cada contrato aplicable al proyecto o a una fase del proyecto.

3.3 Aspectos generales de mantenimiento:

El mantenimiento de los equipos de una compañía hay que entenderlo como un negocio que debe estar en línea con el global de la empresa. Por lo tanto, la función del servicio debe ser la de evitar las averías y resolver los problemas de prestación a los equipos al menor costo posible, garantizando condiciones de calidad y seguridad (SIDOR, 2004).



3.3.1 Importancia del mantenimiento:

De un buen mantenimiento depende, no sólo un funcionamiento eficiente de las instalaciones, sino que además, es preciso llevarlo a cabo con rigor para conseguir otros objetivos como son el control del ciclo de vida de las instalaciones sin disparar los presupuestos destinados a mantenerlas.

Duffuaa (2004), define el mantenimiento como:

“(…) la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantiene en, o se reestablece a, un estado en el que puede realizar las funciones designadas. Es un factor importante en la calidad de los productos y puede utilizarse como una estrategia para una competencia exitosa. Las inconsistencias en la operación del equipo de producción dan por resultado una variabilidad excesiva en el producto y, en consecuencia, ocasionan una producción defectuosa. Para producir con un alto nivel de calidad, el equipo de producción debe operar dentro de las especificaciones, las cuales pueden alcanzarse mediante acciones oportunas de mantenimiento”.

Los servicios de conservación o mantenimiento de instalaciones y equipos, buscan: reducir al mínimo las suspensiones del trabajo, al mismo tiempo, hacer más eficaz el empleo de dichos elementos y de los recursos humanos, a efecto de conseguir los mejores resultados con el mejor costo posible (Newbrough, 1999).

Sin embargo, la importancia del mantenimiento, parece estar de manifiesto cuando se produce una avería en alguna de las máquinas, debido a que el mantenimiento de los equipos e instalaciones se entiende como un negocio más, que está en línea con el objetivo global de la empresa y su función está orientada a evitar las averías y resolver los problemas de prestación a los equipos al menor costo posible, garantizando las condiciones de calidad y seguridad (SIDOR, 2004).

3.3.2 Evolución del mantenimiento:

El desarrollo de las técnicas de mantenimiento ha sido el resultado de la necesidad de adaptación a las nuevas demandas, provocando el surgimiento de



diferentes opciones a la hora de la realización del mantenimiento en las industrias (SIDOR, 2004).

El enfoque de ingeniería de mantenimiento fue desarrollado a finales de los 80, principalmente en las grandes industrias de Europa y los Estados Unidos. Esta evolución se vio enriquecida por los aportes de la industria japonesa, la cual enfocó su atención en el factor humano y el compromiso de mantenimiento con la producción (Duffuaa, 2004).

En la figura 10 se muestra el gráfico de la evolución del mantenimiento:

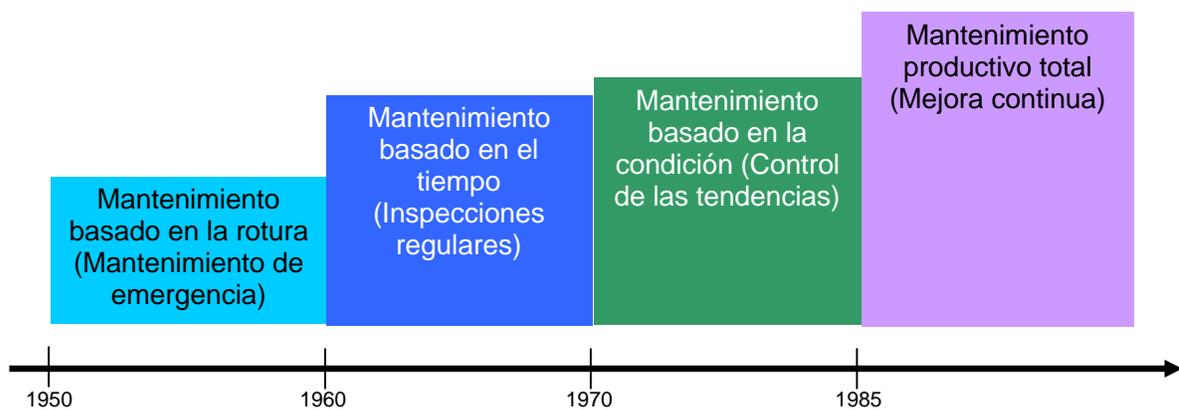


Figura 10. Evolución del mantenimiento (SIDOR, 2004)

A continuación se describen brevemente los tipos de mantenimiento:

- *Mantenimiento basado en la rotura*: consiste en esperar que se produzca a la avería para luego, reparar y restablecer la condición inicial en el menor tiempo posible. Su condición se da debido a que no es posible detener los sistemas atacando las fallas (Duffuaa, 2004).

- *Mantenimiento basado en el tiempo*: es el mantenimiento que se realiza con frecuencias preestablecidas y durante dichos intervalos no se efectúa ningún otro tipo de mantenimiento a los equipos (García, 2003).

- *Mantenimiento basado en la condición*: es llevado a cabo en respuesta a un deterioro significativo de un máquina, indicado a través de un cambio de



parámetros en el monitoreo de condición de la máquina. No se efectúa ningún mantenimiento mientras la condición no cambie (SIDOR, 2004).

- *Mantenimiento Productivo Total*: es una metodología organizativa y de gestión que garantiza la eficiencia del sistema productivo. El objetivo de tal metodología es reducir a cero cualquier pérdida de eficiencia en todas las áreas y en todos los procesos de la empresa, con el compromiso de todas las personas de la organización interesadas en la mejora (Tenaris, 2004).

3.3.2 Paradas de Planta:

Las paradas de planta proveen la oportunidad única para intervenir los activos que normalmente no están disponibles durante la operación normal o que lo están en un breve o escaso período de parada. Es posible recuperar la capacidad máxima de una máquina en una parada de planta. Estas paradas, se deben planificar dentro de un marco de organización de tiempo, costos y recursos por ser un espacio temporal limitado (Améndola, 2005).

Un proyecto de parada de planta es un plan de actividades tendientes a ejecutar trabajos que no pueden ser realizados durante la operación normal de la planta de proceso y principalmente están orientados hacia el reemplazo de partes o componentes por vencimiento de su vida útil, inspección de equipos, incorporación de mejoras o modificaciones y correcciones de fallos (Améndola, s/f).

3.3.3 Tipos de Paradas de Planta:

Para evitar paros imprevistos en un equipo, se deben realizar acciones de mantenimiento para que funcionen adecuadamente. Para realizar estas acciones preventivas de fallos se necesita que la máquina deje de prestar su servicio momentáneamente al sistema productivo (Zambrano, 2005). Los tipos de paradas de planta son:

- *Programada*: cuando está prevista o planificada en la programación de mantenimiento de los objetos, lo cual permite tomar todas las previsiones del caso



para que afecte lo menos posible al sistema productivo. Aquí se prepara el personal y recursos técnicos necesarios así como se estudian los tiempos de ejecución de las acciones a realizar (Zambrano, 2005).

- *No Programada*: cuando no se planifica en el tiempo y afecta tanto al objeto como al sistema productivo. Como no es planificada consume mucho más tiempo que el anterior debido a que no se conoce la causa de la parada y no es fácil la asignación de personal y recursos técnicos para la ejecución de las acciones de mantenimiento correctivas (Zambrano, 2005)

3.3.4 Gestión de las paradas de planta:

Según Amendola (S/F), se deben considerar los siguientes aspectos para una correcta gestión de las paradas de planta:

- *Identificación del alcance de la parada de planta*: la identificación de los alcances en una parada de planta, debe abarcar todos los aspectos del trabajo planificado, para un buen manejo de la parada de planta.

La cantidad de trabajo definido para una parada de planta se inicia cuando identificamos las tareas de la lista de trabajo. Generalmente, la organización se enfocará en los puntos de la lista de trabajo, ya que su desarrollo es considerado crítico, ya que se identifican las tareas de mantenimiento o trabajos para ser realizados durante un paro del proceso fijado.

Para definir e identificar el alcance de una parada de planta, hay que efectuar reuniones con todos los miembros de la organización con 12 a 14 meses antes de la fecha programada de la parada de planta.

- *Objetivos y metas*: se debe planificar, ejecutar y mantener cada parada de planta siguiendo un proceso de dirección de parada de planta establecido, seguramente en tiempo, dentro de un presupuesto para facilitar una operación confiable por un período de tiempo seguro.



Se desarrollan metas y objetivos para apoyar con seguridad plazo, costos, riesgos y fiabilidad del proceso. Las metas y objetivos han de ser identificados primero de los muchos puntos del alcance del trabajo; se deben establecer una lista de control de la planificación para lograr las mismas

Las metas determinan y miden el resultado del objetivo. Las metas y objetivos deben ser consistentes con las metas del negocio de la corporación y deben ser realistas, alcanzables y medibles. El equipo de trabajo de la ejecución de la parada de planta también debe especificar los objetivos de la actuación; es importante lo referente a costos, seguridad, plazos, riesgos, trabajo extraordinario e impacto ambiental.

- *Estrategia de ejecución*: durante el desarrollo de la parada de planta, los trabajos de ejecución como el control del cronograma, conocimiento del proceso, la situación de los equipos críticos del proceso, el alcance del trabajo, etc., le permitirá a los integrantes de la planificación desarrollar las pautas y estrategias para una ejecución específica. Durante el desarrollo de la parada de planta, cada lista de trabajo debe priorizarse para fijar y manejar los propósitos.

En la figura 11 se presenta el esquema para la gestión de las paradas de planta:



Figura 11. Gestión de paradas de planta. (Amendola, S/F)



4 Bases Legales:

El marco legal que rige la investigación que se desarrolló, contempla las siguientes normas y leyes:

- ü *Normas para el Manejo de los Desechos Sólidos de Origen Doméstico, Comercial, Industrial o de cualquier otra naturaleza que no sean peligrosos, Gaceta Oficial N° 4.418 Extraordinaria del 27 de abril de 1992, Decreto N° 2.216.* En su artículo 1 indica, que tiene por objeto regular las operaciones de manejo de los desechos sólidos de origen doméstico, comercial, industrial, o de cualquier otra naturaleza no peligrosa, con el fin de evitar riesgos a la salud y al ambiente. Esta norma se debe cumplir durante toda la parada de planta.

- ü *Normas sobre Calidad del Aire y Control de la Contaminación Atmosférica, Gaceta Oficial No 4899 del 19 de mayo de 1995, Decreto N° 638.* Este Decreto indica en su artículo 1 que tiene por objeto establecer las normas para el mejoramiento de la calidad del aire y la prevención y control de la contaminación atmosférica producida por fuentes fijas y móviles capaces de generar emisiones gaseosas y partículas. Esta norma se debe cumplir durante toda la parada de planta.

- ü *Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos, Fecha 11 de octubre de 1995, Decreto N° 883.* En su artículo 1 explica que el presente Decreto establece las normas para el control de la calidad de los cuerpos de agua y de los vertidos líquidos. Esta norma se debe cumplir durante toda la parada de planta.

- ü *Normas sobre la Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente, Gaceta Oficial No 35946 del 25 de Abril de 1996, Decreto N° 1.257.* En su artículo 2, indica que la evaluación ambiental se cumplirá como parte del proceso de toma de decisiones durante la



formulación de políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo, a los fines de la incorporación de la variable ambiental en todas sus etapas. Es por ello que antes de empezar cualquier proyecto donde se vea afectado el ambiente debe elaborarse un estudio de impacto ambiental.

- ü *Normas para el control de la recuperación de materiales peligrosos y el manejo de los desechos peligrosos, Gaceta Oficial Extraordinaria No 5245 del 3 de agosto de 1998, Decreto N° 2635.* En su artículo 1 explica que este Decreto tiene por objeto regular la recuperación de materiales y el manejo de desechos, cuando los mismos presenten características, composición o condiciones peligrosas representando una fuente de riesgo a la salud y al ambiente.

- ü *Normativas de Seguridad, Salud e Higiene Industrial para las Empresas Contratistas, Tenaris Tavsa Agosto 2007 Procedimiento N° N4.09-036.* Tiene por objeto establecer en Tenaris Tavsa las normativas que deben cumplir la Empresas Contratistas ante la ejecución de obras y/o servicios en condiciones de salud, seguridad e higiene industrial, comprendiendo las etapas de ingreso de personal, tiempo de permanencia en la planta y finalización de sus actividades.



CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo incluye la estrategia metodológica a utilizar para dar respuesta al problema planteado, estructurado en la siguiente forma: tipo de investigación, diseño de la investigación, fases, unidad de análisis, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas para el análisis de datos y las variables.

1 Tipo de investigación:

Esta investigación corresponde a **una investigación aplicada**, debido a que consiste en una solución posible a un problema de tipo práctico, para satisfacer necesidades de una institución o grupo social.

Dentro del marco de investigación aplicada, se clasifica en un **proyecto factible**, ya que consiste en la elaboración y desarrollo de una propuesta que se convierte en un modelo operativo viable para resolver una situación específica en una organización, en función de sus requerimientos y necesidades; específicamente, “Elaborar un plan de proyecto de paradas de planta en Tenaris Tavsá, basado en las mejores prácticas de la Gestión de Proyectos del Project Management Institute (PMI)”.

2 Diseño de la investigación:

Basándonos en Hernández (1998), el diseño de la investigación fue **no experimental**, ya que se realizó sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de una investigación no se hace variar intencionalmente las variables independientes, en la cual los sujetos fueron observados en su ambiente natural, en su realidad.



Dentro del diseño de la investigación no experimental, encontramos dos tipos de diseños: transeccional y longitudinal, ubicando la investigación en una **investigación no experimental transeccional**, debido a que se recolectaron los datos en un tiempo único, teniendo como propósito la descripción de las variables y el análisis de sus incidencias e interrelación en un momento dado.

Finalmente dentro de la categorización de la investigación transeccional, el diseño de la presente investigación se clasifica como **diseño transeccional exploratorio**, porque el objetivo de este diseño es comenzar a conocer una comunidad, un contexto, un evento, una situación, una variable o un conjunto de variables. Se trata de una exploración inicial en un momento específico. Por lo general, se aplican a problemas de investigación nuevos o pocos conocidos.

3 Fases de la investigación:

Tomando en consideración los objetivos específicos establecidos para la elaboración de la investigación, se describen las actividades que permitieron el logro de los mismos, contribuyendo al cumplimiento exitoso del objetivo general. Estas fases son las siguientes:

3.1 Fase I: El diagnóstico:

Se realizó el diagnóstico de los procesos y procedimientos actuales utilizados por mantenimiento para las paradas programadas. Para ello, se efectuó una revisión documental de los libros técnicos de la planta, planos y manuales, completando con la investigación de campo mediante el método de la entrevista directa al personal involucrado en las paradas de planta, a fin de verificar el cumplimiento del mismo y determinar la metodología actual.

3.2 Fase II: El análisis:

Partiendo de los resultados del diagnóstico, se evidenció el cumplimiento de la totalidad de las actividades programadas en las paradas de planta,



detectándose la necesidad de un plan de proyecto que facilitara la planificación de las mismas.

3.3 Fase III: El desarrollo:

Se desarrolló el diseño del plan de proyecto, identificando las actividades y recursos necesarios a fin de dar solución al bajo cumplimiento en la ejecución de las paradas de planta. Para llevar a cabo esta fase, se tomaron en consideración las áreas de conocimiento de la gerencia de proyectos.

4 Unidad de análisis:

Hernández (1998), explica que la unidad de análisis de una investigación corresponde a la entidad mayor o representativa de lo que va a ser objeto específico de estudio en una medición y se refiere al qué o quién es objeto de interés.

A raíz de la información establecida, se pudo definir, que la unidad de análisis para el presente estudio, estuvo formada por las Gerencias de Mantenimiento, Operaciones, Intendencia y Abastecimiento de Tenaris Tavsa, quienes son todas las áreas que intervienen en la planificación y ejecución de la parada de planta y de las cuales se obtuvieron los lineamientos organizacionales, funcionales y operacionales que sirvieron de soporte para la investigación.

También fueron considerados los lineamientos derivados de la revisión bibliográfica metodológica y técnica que se analizaron para desarrollar la investigación.

5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Al referirse a las técnicas e instrumentos de recolección de datos, Balestrini (2002) señala:



“(…) se debe señalar y precisar, de manera clara, y desde la perspectiva metodológica, cuales son aquellos métodos, instrumentos y técnicas de recolección de información, considerando las particularidades y límites de cada uno de éstos, más apropiados, atendiendo a las interrogantes planteadas en la investigación y a las características del hecho estudiado, que en su conjunto nos permitirán obtener y recopilar los datos que estamos buscando (…)”

Existen dos tipos de fuentes utilizadas para la recolección de datos:

- *Fuente Primaria:* es aquella que provee un testimonio o evidencia directa sobre el tema de investigación. Las fuentes primarias son escritas durante el tiempo que se está estudiando o por la persona directamente envuelta en el evento. Las fuentes primarias ofrecen un punto de vista desde adentro del evento en particular o periodo de tiempo que se está estudiando.

- *Fuente Secundaria:* interpreta y analiza fuentes primarias. Son aquellas donde la información es tomada de otros autores.

En función de los objetivos definidos en el presente estudio, se emplearon una serie de instrumentos y técnicas de recolección de la información, orientados de manera esencial a alcanzar los fines propuestos, los cuales se presentan en la tabla 1:

	Fuentes Primarias	Fuente Secundaria
Recolección de la información.	Observación directa no estructurada. Entrevista no estructurada.	Arqueo bibliográfico
Instrumentos utilizados para localizar la información.	Computador. Cuaderno de notas. Correo electrónico.	Libros, textos, tesis, documentos, manuales, normas Nacionales e Internacionales, minutas.

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.



6 Técnicas para el Análisis de Datos:

Para analizar los datos obtenidos en la realización de este proyecto se utilizaron técnicas cuantitativas y documentales:

- *Análisis Cuantitativo:* debido a que se presentaron datos estadísticos mediante tablas, los cuales fueron recolectados en campo, organizados y analizados, se utilizó como método de análisis el histograma, ya que se utiliza para conocer las variaciones de un proceso, así como reconocer y analizar patrones de comportamiento.

- *Análisis cualitativo:* comprende el conjunto de información referente al problema, recopilado de una manera verbal, su análisis se realizó a través de la elaboración de una matriz FODA, facilitando la generación de estrategias.

7 Variables. Definición Conceptual y Operacional:

La elaboración del plan de proyecto, tomó en consideración las nueve áreas de conocimiento, sin embargo, se aplican sólo siete de ellas debido a los siguientes casos expuestos:

- Ü El área de conocimiento referida a la *Gestión de la Integración del Proyecto*, no es tomada en cuenta, debido a que durante la preparación del presupuesto de mantenimiento anual, se toman en consideración las Paradas de Planta, razón por la cual no es necesaria la elaboración del Plan de Gestión del Proyecto.

- Ü En la *Gestión de Recursos Humanos*, sólo se incluye la planificación ya que Tenaris posee un departamento de compras encargado de la contratación de servicios y mano de obra especializada para trabajos específicos.



Ü La *Gestión de los Costes del Proyecto*, no es considerada, ya que en el presupuesto anual otorgado a mantenimiento, cada parada de planta presenta un gasto establecido.

Ü En el área de conocimiento correspondiente a la *Gestión de las Adquisiciones del Proyecto*, sólo se incluye la planificación de las compras y adquisiciones, debido a que Tenaris cuenta con un departamento de compras encargado de realizar la contratación, solicitud de respuestas de vendedores, selección de vendedores, administración y cierre del contrato.

A continuación se explican las áreas de conocimientos que fueron consideradas para el logro de los objetivos planteados:

7.1 Gestión de alcance:

Representa el estudio de las actividades que se encuentran incluidas y excluidas dentro del desarrollo del proyecto y el control de las mismas. Para ello se analiza la estructura desagregada de trabajo y la verificación del mismo.

7.2 Gestión del tiempo:

Permite determinar a través del cronograma de ejecución, las actividades, los recursos y el rendimiento del trabajo, si la parada fue concluida dentro del período de tiempo estipulado para la ejecución de la misma.

7.3 Gestión de la calidad:

Permite definir a través del estudio de las métricas de calidad, especificaciones técnicas y los costos de la calidad, si la parada cumplió con los requerimientos y necesidad establecidos.



7.4 Gestión de los recursos humanos:

Incluye los procesos necesarios para la organización y creación del equipo del proyecto, el cual está compuesto por las personas a quienes se les han asignados roles y responsabilidades para concluir el proyecto.

7.5 Gestión de las comunicaciones:

Proporciona los procesos esenciales para asegurar que la información y el enlace entre las personas generen una comunicación exitosa. Para su análisis, se tomaron en cuenta los elementos, la frecuencia y los métodos de comunicación.

7.6 Gestión de los riesgos:

Permite determinar la presencia de eventos positivos o adversos durante la ejecución de la parada. Para ello se identifican los riesgos, la probabilidad y el impacto de los mismos.

7.7 Gestión de las adquisiciones:

Incluye los procesos para la compra de servicios y productos, al igual que la gestión de los contratos.

8 Operacionalización de los Objetivos:

El análisis de los objetivos específicos permite determinar las variables de la investigación, las cuales están definidas por el grado de conocimiento y aplicabilidad de la metodología del PMI.

En la tabla 2, se muestra un esquema operacional de los objetivos que servirá como guía para la elaboración del plan de proyecto:



Objetivo General:				
Elaborar un plan de proyecto de paradas de planta en Tenaris Tavsá, basado en las mejores prácticas de la Gestión de Proyectos del Project Management Institute (PMI).				
Objetivos Específicos	Variables	Dimensión	Indicadores	Técnicas e Instrumentos
Realizar un diagnóstico de los procesos y procedimientos actuales utilizados por mantenimiento para las paradas programadas.	Diagnóstico de los procesos utilizados para la planificación de las paradas de planta.	Fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.	Porcentaje de cumplimiento en la ejecución de los trabajos planificados para las paradas de planta.	Observación directa. Entrevistas. Datos históricos.
Analizar las áreas de conocimiento y procesos de dirección de proyectos delineados por el PMI.	Áreas de conocimientos de la Gerencia de Proyectos Procesos de Dirección de Proyectos	Aplicabilidad de la metodología del PMI	Mejores prácticas de la gerencia de proyectos.	Observación directa. Revisión documental.
Elaborar el plan de gestión de alcance, tiempo, calidad, comunicaciones, riesgo y adquisiciones del proyecto.	Alcance Tiempo Calidad Comunicaciones Riesgo Adquisiciones	Partes o elementos que conforman la gestión de proyectos para el desarrollo del plan de proyecto basados en los procesos del PMI.	Gestión del alcance Gestión del tiempo Gestión de la calidad Gestión de las comunicaciones Gestión de los riesgos Gestión de las adquisiciones	Revisión documental.

Tabla 2. Operacionalización de los Objetivos



CAPÍTULO IV

SITUACIÓN ACTUAL

El presente capítulo explica el procedimiento actual utilizado por Tenaris Tavsá para la planificación de las paradas de planta. También contiene un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas a través de la matriz FODA.

1 Procedimiento utilizado actualmente por la Gerencia de Mantenimiento de Tenaris Tavsá para la planificación de las paradas de planta:

Actualmente, la gerencia de Mantenimiento de Tenaris Tavsá no cuenta con una metodología o procedimiento formal establecido para la planificación de las tareas a ejecutarse durante una parada de planta. Sin embargo, se siguen una serie de pasos no estandarizados para la programación de las actividades:

1.1 Cada GMB coordina con los líderes de mantenimiento las rutinas de inspección que se deben realizar a los equipos en planta y de esta manera determinar las posibles actividades a programarse, las cuales dependen de la criticidad que soportan en el proceso de producción.

1.2 Una vez realizadas por los GMB las inspecciones requeridas, por medio de un listado de chequeo descargado previamente en SAP, se elabora un listado de la criticidad de cada equipo y de las potenciales acciones a ejecutarse durante la parada de planta.

1.3 Luego de crear el listado de las actividades a ejecutarse durante la parada, se realiza una reunión, en donde se involucran líderes de mantenimiento, GMB, planificadores y programadores, para la definición de recursos (horas-hombre, materiales y herramientas) y priorizar las actividades a elaborar.



1.4 Definidas y priorizadas las actividades, los GMB proceden a cargar las órdenes de trabajo en el sistema SAP para visualizar el programa en su totalidad y de esta manera hacer el pedido de los recursos necesarios.

1.5 Se imprimen las órdenes de trabajo y un resumen por equipos y cuadrillas para ser entregadas al personal de guardia y líderes responsables de la ejecución.

1.6 Se imprimen las tarjetas de seguridad, las cuales son entregadas a los supervisores, con el fin de desenergizar los equipos para resguardar la integridad física del trabajador y buen estado de los equipos.

1.7 Con los equipos bloqueados efectivamente, se procede a realizar el mantenimiento programado. Es deber del líder del mantenimiento y del supervisor realizar el seguimiento a las actividades.

1.8 Finalizadas las actividades, es responsabilidad de los GMB inspeccionar y cerciorarse de la correcta ejecución del trabajo realizado, de acuerdo con las especificaciones requeridas en la orden de trabajo.

1.9 Para el análisis de los resultados referidos al cumplimiento de las actividades, se notifica la orden de trabajo reportando la ejecución y anomalías ocurridas referidas a horas hombre, materiales y herramientas.

1.10 Se elabora el informe de cumplimiento de la parada programada, el cual contiene las órdenes ejecutadas y no ejecutadas.



2 Índices de cumplimientos obtenidos durante las paradas programadas en mantenimiento:

A continuación, en la tabla 3 y la figura 12 se presentan los índices correspondientes al cumplimiento obtenido durante las paradas programadas, desde febrero 2008 hasta febrero 2009:

MES	SEMANA	CUMPLIMIENTO	META
Ene-08	1	80%	85%
Ene-08	2	90%	85%
Ene-08	3	0%	85%
Ene-08	4	0%	85%
Ene-08	5	0%	85%
Feb-08	6	0%	85%
Feb-08	7	0%	85%
Feb-08	8	0%	85%
Feb-08	9	0%	85%
Mar-08	10	86%	85%
Mar-08	11	75%	85%
Mar-08	12	89%	85%
Mar-08	13	89%	85%
Abr-08	14	88%	85%
Abr-08	15	94%	85%
Abr-08	16	82%	85%
Abr-08	17	93%	85%
Abr-08	18	82%	85%
May-08	19	93%	85%
May-08	20	93%	85%
May-08	21	85%	85%
May-08	22	89%	85%
Jun-08	23	90%	85%
Jun-08	24	93%	85%
Jun-08	25	92%	85%
Jun-08	26	93%	85%
Jul-08	27	91%	85%
Jul-08	28	81%	85%
Jul-08	29	88%	85%
Jul-08	30	81%	85%

MES	SEMANA	CUMPLIMIENTO	META
Jul-08	31	38%	85%
Ago-08	32	57%	85%
Ago-08	33	0%	85%
Ago-08	34	42%	85%
Ago-08	35	18%	85%
Sep-08	36	77%	85%
Sep-08	37	90%	85%
Sep-08	38	81%	85%
Sep-08	39	85%	85%
Sep-08	40	91%	85%
Oct-08	41	92%	85%
Oct-08	42	62%	85%
Oct-08	43	86%	85%
Oct-08	44	76%	85%
Nov-08	45	93%	85%
Nov-08	46	92%	85%
Nov-08	47	21%	85%
Nov-08	48	82%	85%
Dic-08	49	50%	85%
Dic-08	50	68%	85%
Dic-08	51	79%	85%
Dic-08	52	90%	85%
Ene-09	1	89%	85%
Ene-09	2	87%	85%
Ene-09	3	94%	85%
Ene-09	4	88%	85%
Ene-09	5	91%	85%
Feb-09	6	87%	85%
Feb-09	7	93%	85%
Feb-09	8	95%	85%

Tabla 3. Índices de cumplimiento de paradas programadas (Feb 2008 – 2009)

Cumplimiento Semanal de paradas programadas (Feb 2008-2009)

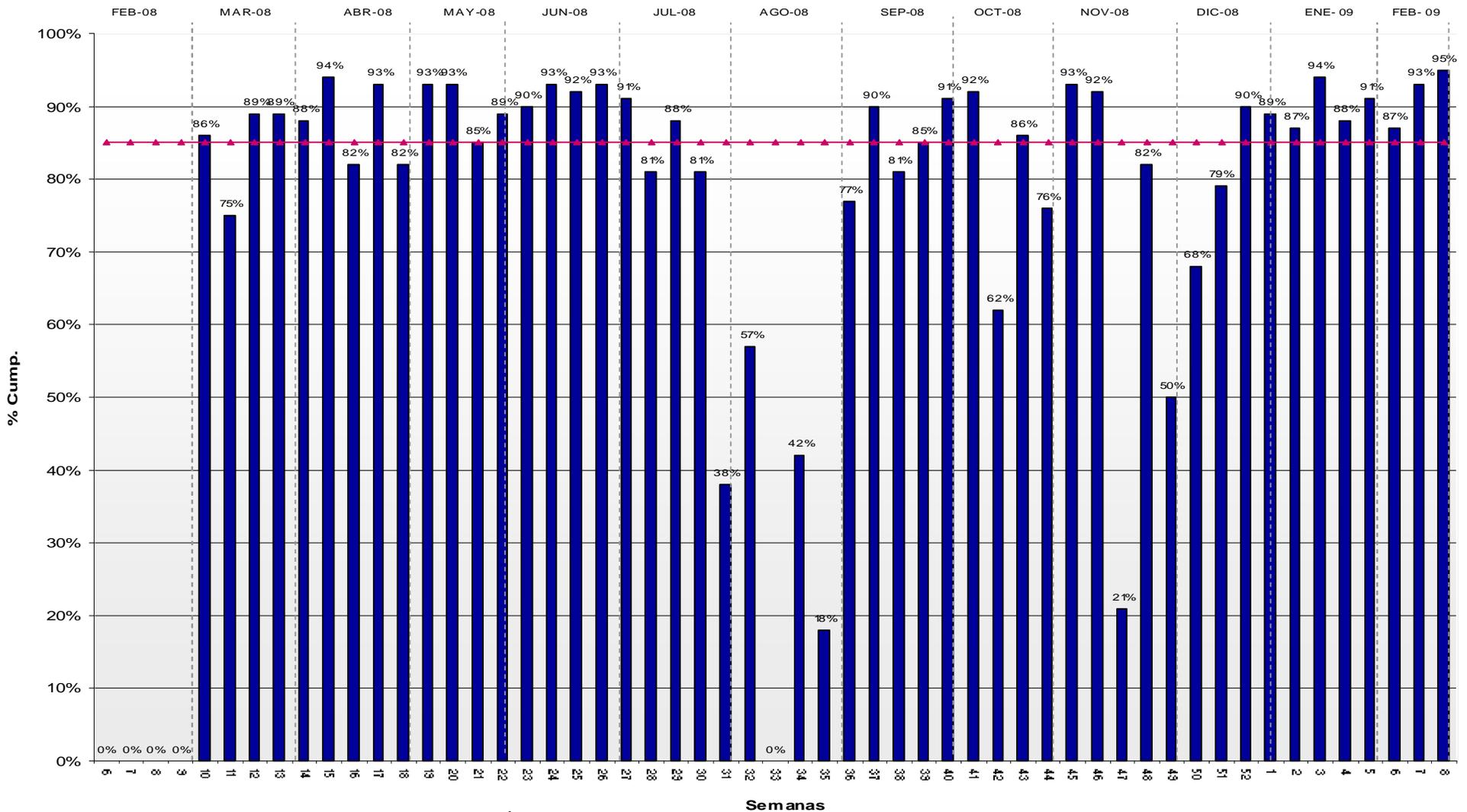


Figura 12. Índices de cumplimiento de paradas programadas (Feb 2008 – 2009)

A pesar de que la gráfica muestra altos índices de cumplimiento, en la realidad no son confiables, debido a que al recolectar la información no se toman en cuenta los índices de re trabajo o trabajos tardíos. Tampoco son consideradas la falta de personal o trabajos extras que son necesarios por una emergencia o una inadecuada planificación.



3 Matriz FODA:

<p style="text-align: center;">Interno</p> <p style="text-align: center;">Externo</p>	<p style="text-align: center;">Fortalezas (F)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Personal capacitado para planificación y ejecución de actividades. 2. Se cuenta con un sistema actualizado SAP para generar rutinas preventivas de manera automática. 3. Se tiene un personal especializado para llevar a cabo el mantenimiento predictivo. 4. Existen lineamientos de seguridad establecidos para la planificación y ejecución de los trabajos a realizar en las paradas de planta. 5. Se posee un stock de repuestos de materiales de alta rotación en el almacén de la planta. 6. Se cuenta con una base de datos de planos de los equipos de la planta. 7. Apoyo de proveedores externos para servicios y mecanizados de equipos o piezas. 8. Existencia de base de datos con interrupciones relevantes y crónicas, desglosadas por partes y sub partes. 	<p style="text-align: center;">Debilidades (D)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de sentido de pertenencia del personal de mantenimiento correctivo. 2. Pocos programas de capacitación para el personal GMB. 3. Falta de información detallada (despiece) de ciertos equipos críticos, dando lugar a pérdidas de tiempo en la planificación y ejecución de la tarea. 4. No existe cultura de los técnicos GMB para la utilización de la base de datos de los planos, en donde se cargan las modificaciones realizadas a los equipos y se bloquea los planos, ocasionando retrabado. 5. No se cuenta con un soporte para mantenimiento por parte del personal de operaciones de la planta. 6. No existe un stock adecuado de materiales críticos en el almacén de la planta. 7. Altos tiempos de reposición de componentes críticos de importación, lo cual debe ser tomado en cuenta para realizar la planificación. 8. Existe un 33% de re trabajo en las actividades planificadas. 9. Falta de prácticas operativas estándar establecidas por tipo de trabajo.
<p style="text-align: center;">Oportunidades (O)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apoyo técnico de expertos en paradas de planta a nivel global. 2. Si se requiere de algún repuesto de emergencia, se puede solicitar como préstamos a otras plantas del grupo. 3. Tenaris cuenta con un procedimiento probado y empleado en la mayoría de sus plantas para la planificación y ejecución de paradas de planta. 4. Conocimiento y experiencia a nivel global para la fabricación de tubería. 5. Tenaris posee un área a nivel global llamada "Tenaris University" encargada de programas de capacitación a nivel mundial. 	<p style="text-align: center;">Estrategias (FO)</p> <p>F1O2 Crear un método para la planificación de paradas de planta, tomando como referencia la experiencia del personal de Tenaris a nivel global.</p>	<p style="text-align: center;">Estrategias (DO)</p> <p>O1D3 Realizar intercambio tecnológico con las empresas pertenecientes a Tenaris. O3D9 Adecuar e implementar prácticas operativas aprobadas internacionalmente por Tenaris. O4D6,7 Realizar alianzas con las plantas a nivel global e implantar el mejor procedimiento para la reposición de materiales. O5D2 Planificar cursos técnicos que ayuden a mejorar las capacidades y habilidades del personal GMB.</p>
<p style="text-align: center;">Amenazas (A)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Paralización de actividades por parte del sindicato. 2. Inestabilidad política en Venezuela. 3. Retrasos con las divisas para la adquisición de repuestos o equipos en el exterior. 4. Limitación de presupuesto para la ejecución de la parada de planta. 	<p style="text-align: center;">Estrategias (FA)</p> <p>F2A4 Planificar nuevas rutinas de inspección para evitar el pronto deterioro de los equipos.</p>	<p style="text-align: center;">Estrategias (DA)</p> <p>D1A1 Crear campañas de concientización, involucrando al personal en actividades donde se resalte la importancia de un buen cumplimiento del mantenimiento.</p>

Tabla 4. Matriz FODA



Apoyándose en la base de datos expuesta en la tabla 3 y figura 11, se evidencia que existe un alto índice de cumplimiento de la ejecución de las actividades durante las paradas de planta, sin embargo, la data suministrada no refleja la situación real de Tenaris Tavsa, debido a que no se consideran variables que son determinantes para la elaboración de índices de cumplimiento confiables, como lo son: retraso de los trabajos, re trabajos realizados, suspensión o eliminación de actividades y falta de personal.

Se desarrolló la matriz FODA, debido a que es una alternativa para realizar diagnósticos y determinar estrategias de intervención, facilitando el apareamiento entre las amenazas y oportunidades externas con las debilidades y fortalezas internas de la organización, lo cual permitió generar estrategias, en donde se concluye:

- ü Es necesario la elaboración de un método para la planificación de paradas de planta en la organización, que permita aumentar de manera eficaz los índices de cumplimiento de las mismas.
- ü Se deben planificar nuevas rutinas de inspección para evitar el pronto deterioro de los equipos.
- ü Con la planificación de cursos técnicos, se contribuye al mejoramiento de las capacidades y habilidades del personal GMB.



CAPÍTULO V

PLAN DE PROYECTO

En este capítulo se presenta el Plan de Proyecto propuesto para la planificación de paradas de planta en Tenaris Tavsa, el cual será usado como guía para los programadores y planificadores del departamento de mantenimiento.

La elaboración del Plan de Proyecto, cubrió las áreas de conocimiento de Alcance, Tiempo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicación, Riesgos y Adquisiciones. En la figura 13 se muestra el esquema para la elaboración del Plan de Proyecto para las Paradas de Planta en Tenaris Tavsa:



Figura 13. Esquema para la Elaboración del Plan de Proyecto de Paradas de Planta en Tenaris Tavsa

Este plan recopila estructuralmente los principales aspectos que deben ser considerados tomando en cuenta las áreas de conocimiento de la Gerencia de



Proyecto detalladas en el Project Management Book ok Knowledge (PMBOOK), específicamente las áreas de alcance, tiempo, y costo.

Es importante destacar, que el plan propuesto es un documento de uso general que podrá ser utilizado para la planificación de las paradas de planta de fines de semana.

1 Diseño estructural del Plan de Proyecto:

1.1 Encabezado:

El encabezado está compuesto por:

- ü Logotipo de Tenaris Tavsá ubicado en la parte superior izquierda del encabezado.
- ü Tipo de documento (manual, guía, etc), ubicado en la parte superior central del encabezado.
- ü Lenguaje oficial (de acuerdo al país donde se elaboró el documento), en la parte superior central del encabezado.
- ü Código IDM (es un código asignado por Tenaris para los documentos elaborados), en la partes superior derecha del encabezado.
- ü Número de revisiones al documento; inicialmente se indicará revisión número 0 hasta que se realicen mejoras o revisiones del mismo. Ubicado en la parte superior derecha del documento.
- ü Nombre del documento en la parte inferior central del encabezado.

En la figura 14 se muestra el encabezado descrito anteriormente:

	Tipo de Documento:	Plan de Proyecto	IDM Código:
	Lenguaje Oficial:	Español	Revisión: 0
Plan de Proyecto para una Parada de Planta en Tenaris Tavsá			

Figura 14. Encabezado del Plan de Proyecto para una Parada de Planta en Tenaris Tavsá



1.2 Pie de página:

- ü Número de página, en la parte inferior derecha.
- ü La sección de aprobación se muestra en la hoja inicial del documento y contiene las firmas de las personas que elaboran, validan y aprueba el plan. En la Figura 15 se muestra el detalle:

ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
---------------	--------------	--------------

Figura 15. Sección de aprobación del Plan de Proyecto para una Parada de Planta en Tenaris Tavsa

1.3 Índice:

Es una lista ordenada que muestra los puntos contenidos en el plan de proyecto, incluyendo toda la información necesaria para su entendimiento y uso:

- ü Objetivo
- ü Unidades de apoyo de las Paradas de Planta en Tenaris Tavsa.
- ü Descripción del encabezado del formato del plan de proyecto.
- ü Simbología utilizada.
- ü Desarrollo del plan.

1.4 Desarrollo del plan de proyecto:

Contiene la descripción de las actividades, tareas, documentos de referencia, registro y responsables involucrados.

2 Plan de Proyecto para una Parada de Planta en Tenaris Tavsa:

Plan de Proyecto para una Parada de Planta en Tenaris Tavsa

<u>ÍNDICE</u>	<u>PÁGINAS</u>
I. Objetivo	2/11
II. Unidades de apoyo de las Paradas de Planta	2/11
III. Descripción del encabezado	3/11
IV. Simbología utilizada	4/11
V. Plan de Proyecto para una Parada Programada	5/11

ELABORADO POR

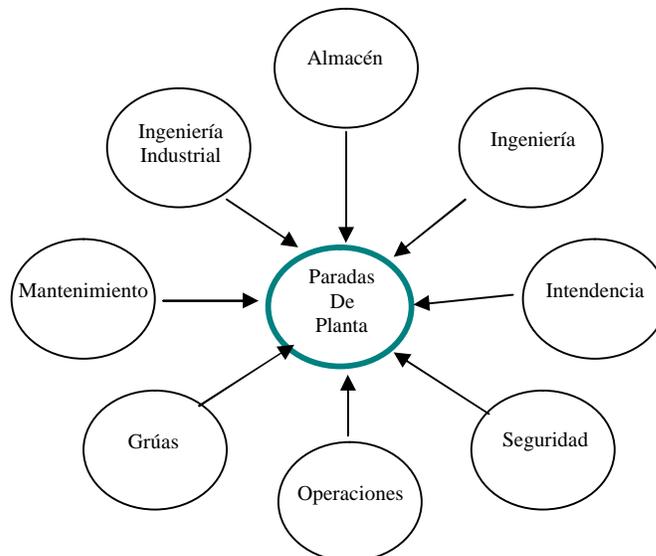
REVISADO POR

APROBADO POR

Objetivo:

- § Garantizar la disponibilidad, efectividad y operabilidad de la planta.
- § Ejecutar el 100% de las actividades programadas, sin accidentes a personas o equipos.
- § Garantizar la confiabilidad de los equipos intervenidos.

Unidades de apoyo de las Paradas de Planta en Tenaris Tavsa:



Almacén:

- § Seguimiento continuo a los repuestos solicitados y status de los materiales.
- § Reuniones semanales con el personal de exiros.
- § Recepción y despacho de materiales necesarios para la ejecución de la parada.
- § Clasificación, resguardo y preservación de materiales.
- § Distribución y entrega en sitio a usuarios finales.

Ingeniería:

- § Control en la ejecución de todas aquellas actividades que requieran una mejora de equipo o estructuras en la planta.
- § Desarrollo de nuevos sistemas de mejoras.
- § Documentación de modificaciones en planta.
- § Apoyo para levantamiento de materiales (especificaciones técnicas).

Intendencia:

- § Logística del personal y equipos de limpieza.
- § Coordinar disposición y retiro de materiales de desechos.
- § Apoyo para el saneamiento y limpieza de áreas de trabajo

Seguridad:

- § Prestar asesoría para el cumplimiento de las normas de seguridad.
- § Organizar simulacros de accidentes e incidentes.
- § Realizar adiestramiento en materia de seguridad antes del inicio de actividades.
- § Auditar cumplimiento de bloqueos efectivos y generar plan de mejoras.
- § Prestar apoyo para plan de acción en caso de contingencias.
- § Diseñar sistemas de prevención en el área de higiene y seguridad ocupacional.

Operaciones:

- § Verificar e informar la disponibilidad de la planta para la realización de la parada.
- § Maniobrar equipos hasta la posición requerida para la intervención del personal de mantenimiento y la ejecución de las actividades.
- § Coordinar la puesta en marcha y prueba de equipos

Grúas:

- § Coordinación de las solicitudes de equipos móviles.
- § Definición de programa de utilización, tipo de equipo, cantidad requerida, tiempo y fecha.
- § Garantizar la disponibilidad de equipos de izamientos fijos y móviles para la ejecución de las actividades de mantenimiento.

Mantenimiento:

- § Planificación, control, ejecución y cierre de las actividades en las paradas de planta.

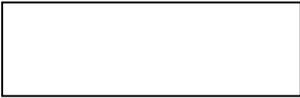
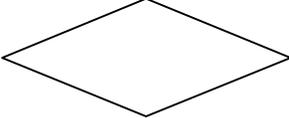
Ingeniería Industrial:

- § Elaboración de informes de avance por áreas y seguimiento general de la parada.
- § Presentación del informe final de la parada de planta.
- § Elaboración de informes de evaluación de procesos (Indicadores de mejora continua).

Descripción del encabezado:

- § **Documento de referencia:** son todos aquellos documentos que sirven de apoyo para la ejecución de la actividad.
- § **Registro:** es el formato o sistema operativo en donde debe ser guardada la información generada por la actividad a realizar.
- § **Responsable:** representa la(s) persona(s) encargada(s) de la elaboración de las actividades descritas en el diagrama.

Simbología utilizada:

Simbolos	Significado
	Realización de una actividad
	Análisis de situación y toma de decisión
	Indicación del flujo del proceso

1 Plan de Gestión del Alcance:

Documento de Referencia	Diagrama de Flujo	Registro	Responsable
<p>Informes de inspecciones y de mantenimiento predictivo y requerimientos del departamento producción.</p>	<pre> graph TD A[Verificar información de inspecciones rutinarias, predictivo, preventivo y visual] --> B{¿Existen trabajos que requieran más de tres días de intervención en los equipos?} B -- No --> C[Programar trabajos menores para fin de semana] B -- Si --> D[Reunión con las áreas involucradas (stakeholders)] D --> E{¿Existe disponibilidad de la planta? (compromisos de producción)} E -- No --> D E -- Si --> F[Elaborar minuta que contenga: objetivo de la parada, productos entregables, restricciones, tiempos estimados, fechas estimada de inicio y fin y responsables de la parada.] F --> G[Crear EDT con listado inicial de las actividades de la parada] G --> H{¿Se encuentran contemplados todos los trabajos relevantes para la parada?} H -- No --> D H -- Si --> I[Elaborar el alcance final de la parada] </pre>	<p>SAP - PM</p> <p>SAP - PM</p> <p>Project</p>	<p>Técnico GMB y líder de mantenimiento</p> <p>Técnico GMB, líder y programador de mantenimiento</p> <p>Operaciones, mantenimiento, almacén, intendencia, ingeniería, seguridad, ingeniería industrial y grúas</p> <p>Programador</p> <p>Programador</p> <p>Técnicos GMB, líderes y programador</p> <p>Programador</p>

2 Plan de Gestión del Tiempo:

Documento de Referencia	Diagrama de Flujo	Registro	Responsable
<p>Procedimientos estandarizados, prácticas operativas y alcance de la parada</p> <p>Recurso en horas hombre, personal contratado, personal propio y jornada laboral</p> <p>Diagrama de Gantt</p>	<pre> graph TD A[Realizar inspección de los equipos, mantenimiento preventivo y predictivo] --> B[Realizar evaluación de los componentes de los equipos] B --> C[Definir criticidad para la intervención de los equipos] C --> D{¿Es necesaria la intervención de los equipos?} D -- No --> E[Monitoreo continuo de los equipos] E --> A D -- Si --> F[Establecer secuencia y precedencias de actividades, en conjunto con recursos (materiales, servicio, personal, etc.)] F --> G[Estimar la duración de las actividades] G --> H[Desarrollar cronograma] </pre>	<p>SAP - PM</p> <p>Project</p>	<p>Técnico GMB</p> <p>Técnico GMB</p> <p>Técnico GMB y líder de mantenimiento</p> <p>Técnico GMB y líder de mantenimiento</p> <p>Técnico GMB y líder de mantenimiento</p> <p>Planificador y Programador de mantenimiento</p>

5 Plan de Gestión de las Comunicaciones:

Documento de Referencia	Diagrama de Flujo	Registro	Responsable
	<pre> graph TD A[Verificar listado de actividades a ejecutar] --> B[Realizar reuniones con los stakeholder de la parada] B --> C{¿Existe disponibilidad de recursos o equipos en cada área?} C -- No --> B C -- Si --> D[Organizar información recopilada de cada departamento] D --> E{¿Existe alguna anomalía o emergencia?} E -- Si --> F[Emitir comunicación y tomar acciones correctivas] E -- No --> G[Elaborar correo masivo indicando actividades a ejecutar y puntos importantes de la parada] </pre>	<p>Project</p>	<p>Técnico GMB, líder y programador</p> <p>Técnico GMB, líder y programador</p> <p>Programador</p> <p>Programador</p> <p>Programador</p>

6 Plan de Gestión de los Riesgos:

Documento de Referencia	Diagrama de Flujo	Registro	Responsable
	<pre> graph TD A[Supervisor recibe órdenes de trabajo] --> B[Evaluar trabajo en sitio y tiempo, con recursos disponibles] B --> C{¿Hay condiciones de riesgos que afecten la actividad?} C -- No --> D[Generar análisis de riesgo y divulgar la información a su cuadrilla] D --> E[Ejecutar las actividades] C -- Si --> F[Evaluar riesgo con el grupo de mantenimiento] F --> G[Tomar acciones correctivas] G --> H{¿Persiste el riesgo?} H -- No --> C H -- Si --> I[Tomar acciones correctivas] </pre>	<p>SAP PM</p>	<p>Supervisor de mantenimiento</p> <p>Supervisor de mantenimiento</p> <p>Supervisor de mantenimiento</p> <p>Mantenimiento</p> <p>Grupo de mantenimiento</p> <p>Grupo de mantenimiento</p>

7 Plan de Gestión de las Adquisiciones:

Documento de Referencia	Diagrama de Flujo	Registro	Responsable
<p>Manual de normas y procedimientos para Reservas (IND-033)</p> <p>Módulo Gestión de Materiales (01002545)</p> <p>Manual de normas y procedimientos para Compras de Bienes y Servicios (ABA-010)</p>	<pre> graph TD A[Emitir reserva de material requerido] --> B{¿Hay stock en el almacén?} B -- Si --> C[Almacén despacha] B -- No --> D{¿El material tiene Contrato Marco?} D -- No --> E[Análisis y emisión de Solicitud de Pedido (especificaciones técnicas)] E --> F[Liberación de la Solicitud de Pedido] F --> G[Proceso de compra] D -- Si --> H[Emitir Pedido y notificar al proveedor] </pre>	<p>SAP - PM</p> <p>SAP</p> <p>SAP</p> <p>SAP</p> <p>Exiros</p> <p>SAP</p>	<p>Técnico GMB</p> <p>Analista de inventario</p> <p>Analista de inventario</p> <p>Jefe de almacén</p> <p>Comprador</p> <p>Analista de inventario</p>

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1 Conclusiones:

Con la finalidad de lograr un enfoque apropiado de la Gerencia de Proyectos y aplicando las herramientas y mejores prácticas, se elaboró un plan de Proyecto de Paradas de Planta de Tenaris Tavsá, con la finalidad de eliminar las deficiencias y fallas existentes en el procedimiento actual:

- ü Se observó en el desarrollo del diagnóstico de los procesos actuales, que a pesar de tener una estructura para la planificación de las paradas, no cumple con los estándares e índices planteados, generando registros históricos poco confiables, debido a que no son tomados en cuenta los índices de re trabajo, demora de las actividades e imprevistos; siendo necesaria la creación de un método para la planificación de paradas de planta.
- ü Se elaboró el plan de gestión de alcance, tiempo calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgo y adquisiciones del proyecto, realizando una evaluación y análisis de procesos, basado en las áreas de conocimiento propuestas por el Project Management Institute.
- ü El Plan de Gestión del Alcance permitió establecer los pasos necesarios para la correcta definición del alcance, incluyendo las áreas que deben participar en reuniones previas a la parada y documentación a ser revisada para el establecimiento de las actividades.
- ü Se evidenció que para el desarrollo del Plan de Gestión del Tiempo, los líderes, supervisores y técnicos del Grupo de Mantenimiento Básico están conscientes de la importancia de esta etapa para la planificación, por lo tanto

muestran un gran interés y colaboración para el correcto desarrollo de la secuencia de las actividades y las duraciones de las mismas, tomando en consideración la criticidad de los equipos y requerimientos.

- Û Existe un seguimiento poco riguroso a la calidad de las actividades planificadas para la parada programada, razón por la cual, la creación del Plan de Gestión de la Calidad aporta un gran valor agregado al control de las actividades así como a la calidad de los entregables.
- Û Se cuenta con un departamento llamado exiros que sirve de apoyo para el Plan de Gestión de los Recursos Humanos, debido a que se dedican a las licitaciones y contrataciones de mano de obra especializada, lo que permite al programador y planificador de la parada, ser específico en los requerimientos, debiendo únicamente estar pendiente de la vigencia de los contratos.
- Û Existe poca comunicación entre los departamentos de Tenaris Tavsá, lo que genera un atraso en las actividades a ser ejecutadas durante la parada.
- Û El Plan de Gestión de las Adquisiciones presenta una correcta definición de los objetivos y tareas a realizar, debido a que se tienen definidos contratos de materiales y servicios, presentando a cabalidad tanto el cierre administrativos como de los contratos existentes. También cuentan con una cartera de proveedores, tanto nacionales como internacionales.
- Û Su implementación servirá de guía para enfocar de una manera estructurada y eficaz, la planificación de las futuras paradas de planta en la organización.

2 Recomendaciones:

- Û Es importante para la el desarrollo del Plan de Gestión del Alcance que todos los stakeholders intervengan en la realización de la estructura desagregada del trabajo y así garantizar que todos los requerimientos de las diferentes áreas de la planta sean incluidos en la parada.
- Û Se recomienda utilizar la experiencia del personal, históricos y trabajos similares realizados para la estimación de la duración de las actividades, así como para su secuencia en el Plan de Gestión del Tiempo.
- Û El Plan de Gestión de la Calidad se debe seguir rigurosamente para disminuir el re trabajo en las actividades y garantizar una alta calidad en los entregables de la parada, para ello se debe elaborar una base de datos con las especificaciones técnicas de calidad y crear listas de chequeo que permitan verificar el cumplimiento de las mismas.
- Û Es importante que el planificador y programador revise mensualmente la vigencia y finalización de los contratos de mano de obra que se poseen.
- Û Se debe seguir rigurosamente el Plan de Gestión de las Comunicaciones para garantizar una correcta ejecución de la parada de planta y el cumplimiento de los objetivos de la misma.
- Û Mantener una excelente comunicación entre los stakeholders, a fin de manejar adecuadamente cualquier inconveniente que se presente y afecte directamente a la parada de planta.
- Û Todos los riesgos deben ser considerados en el Plan de Gestión de los Riesgos, ya que pueden generar impacto durante la ejecución de las tareas, incidiendo en la ruta crítica de la parada y en el cumplimiento de las actividades de la misma.

- ü Elaborar una base de datos de las lecciones aprendidas de cada parada de planta, para poder consultar y tomar en cuenta para paradas de plantas futuras y similares.
- ü Se debe divulgar la importancia del uso del plan de proyecto para garantizar su desarrollo de una manera eficaz, así como una correcta planificación de las paradas de planta.
- ü Aplicar la metodología de Gerencia de Proyectos en otros procesos internos de la empresa, para contribuir con el mejoramiento continuo de los mismos.
- ü Siguiendo los pasos para la elaboración del plan de proyecto, se garantiza una correcta planificación para las futuras paradas de planta en Tenaris Tavsá.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amendola, Luis. (2005). *Dirección y Gestión de Paradas de Planta*. España. Ediciones Espuela de Plata.

Amendola, Luis. (S/F). *Metodología de Dirección y Gestión de Proyectos de Paradas de Planta de Proceso*.
http://www.mantenimientoplanificado.com/Articulos%20gesti%C3%B3n%20mantenimiento_archivos/paradas%20planta%20luis%20amendola.pdf

Baldin, A. (1982). *Manual de Mantenimiento e Instalaciones Industriales*. Barcelona. Editorial Gustavo Pili.

Balestrini, M. (2002). *Cómo se elabora el Proyecto de Investigación*. Caracas. BL Consultores y Asociados, Servicio Editorial.

Contreras, Dulce. (2009). *Plan de Proyecto para la Construcción y Dotación de Laboratorio en Proppants Venezuela, C.A.* Trabajo de Grado de Especialista no publicado, Universidad Católica Andrés Bello, Puerto Ordaz.

Duffuaa, Raouf. (2004). *Sistemas de Mantenimiento, Planeación y control*. México. Editorial LIMUSA.

García, Santiago. (2003). *Organización y Gestión Integral de Mantenimiento*. España. Ediciones Díaz de Santos.

Glod, Dalky. (2002). *Plan de Ejecución de Reparaciones Refractarias en el Horno Rotatorio de la Planta de Pellas Ferrominera Orinoco*. Trabajo de Grado de Especialista no publicado, Universidad Católica Andrés Bello, Puerto Ordaz.

Gonzalez, Raimundo. (1999). *Mantenimiento Industrial*. México. Liberías y Editorial Alsina.

Hernández R., Fernández, C. y Baptista, P. (1998). *Metodología de la Investigación*. Santiago de Chile. McGraw-Hill.

Knezevic, Jezdimir. (1996). *Mantenimiento*. Madrid. Editorial Isdefe.

Normativas de Seguridad, Salud e Higiene Industrial para las Empresas Contratistas. (2007). Tenaris Tavsá. Procedimiento N4.09-036

Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos Peligrosos. (1998, 3 de Agosto). Gaceta Oficial de la República, 5245, Decreto 2635.

Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos. (1995, 11 de Octubre). Gaceta Oficial de la República, Decreto 883.

Normas para el Manejo de los Desechos Sólidos de Origen Doméstico, Comercial, Industrial o de cualquier otra naturaleza que no sean peligrosos. (1992, 27 de Abril). Gaceta Oficial de la República, 4.418, Decreto 2.216.

Normas sobre Calidad del Aire y Control de la Contaminación Atmosférica. (1995, 19 de Mayo). Gaceta Oficial de la República, 4899, Decreto 638.

Normas sobre la Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente. (1996, 25 de Abril). Gaceta Oficial de la República, 35946, Decreto 1.257

Newbrough, A. (1999). *Manual de mantenimiento y calidad total*. Estados Unidos. Año 1999

Palacios, Luis. (2007). *Gerencia de Proyectos*. Venezuela. Universidad Católica Andrés Bello.

Pérez, Hector. (2006). *Diseño de un Modelo de Gestión de las Paradas Programadas de Mantenimiento en la Acería de Palanquillas de SIDOR*. Trabajo de Grado no publicado, Universidad Gran Mariscal de Ayacucho.

Project Management Institute. (2004). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos*. Pensylvania.

SIDOR. (2004). *El Modelo Organizativo de Mantenimiento en SIDOR*. Venezuela. Publicación interna

Tenaris. (2004). *El modelo de gestión del mantenimiento en Tenaris*. Argentina. Publicación interna.

Tenaris. (s/f). *Tenaris way*. Buenos Aires. Publicación interna.

Tenaris. (2006). *Los valores de Tenaris*. Buenos Aires. Publicación interna.

Tenaris. (2007). *Maintenance, Parameters and Strategies*. Argentina. Publicación interna.

Zambrano, Sony. (2005). *Fundamentos Básicos de Mantenimiento*. Venezuela. FEUNET.