

**DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA
GESTIÓN DE PROYECTOS DE PARADAS DE
PLANTA BAJO LOS LINEAMIENTOS DEL PMI
(PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE).**

RAÚL JULIÁN GÓMEZ ALMEIDA



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2009

**DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA
GESTIÓN DE PROYECTOS DE PARADAS DE
PLANTA BAJO LOS LINEAMIENTOS DEL PMI
(PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE).**

RAÚL JULIÁN GÓMEZ ALMEIDA

**Trabajo de Grado para optar al título de
Ingeniero Mecánico**

Director

JORGE ENRIQUE MENESES FLOREZ

Ingeniero Mecánico

Magíster en Ingeniería

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2009

DEDICATORIA

A Dios, por darme la sabiduría y la perseverancia para superar todos aquellos obstáculos presentados en mi vida.

A mi Madre preciosa por ser esa trabajadora inalcanzable y que sin importar las circunstancias estuvo a mi lado apoyándome para poder terminar y cumplir con uno de los objetivos mas importantes de mi vida "GRACIAS... MADRE LINDA".

A Mi hijo querido, por ser esa motivación para terminar mi proyecto de grado y aunque no te tenga a mi lado siempre te llevo en mi corazón.

A mi hermanita, por sus consejos sabios y la fuerza para superar todos los obstáculos presentados durante mi carrera.

A Sara lizeth, por las bendiciones que traerá al llegar a este mundo.

AGRADECIMIENTOS

Al profesor Jorge Enrique Meneses, por brindarme todos los conocimientos necesarios para llevar a cabo este proyecto de grado y por ser ese amigo en los momentos más difíciles.

A Industrias Falcon Ltda., por abrirme las puertas laboralmente y permitirme por medio de la licencia terminar mi proyecto.

A mi madre y hermana por este último esfuerzo para cumplir con esta etapa de mi vida.

A Jeny Rocío Sarmiento, Carlos Andrés Palomino y a todos mis compañeros que estuvieron a mi lado.

CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS.....	10
GLOSARIO	12
INTRODUCCIÓN	18
1. ALCANCE DEL PROYECTO DE GRADO	22
1.1.1. OBJETIVO GENERAL.....	22
1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
1.2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	24
1.2.2. JUSTIFICACIÓN PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA.....	25
1.3.1. ALTERNATIVA 1: METODO ESCALA.....	26
1.3.2. ALTERNATIVA 2: METODO DE LUIS AMENDOLA	27
1.3.3. ALTERNATIVA 3: MODELO PMI.....	29
1.3.4. ALTERNATIVA 4: MODELO DE GESTIÓN PARA PROYECTOS DE PARADA DE PLANTA “ALTERNATIVA DESARROLLADA”	30
2. METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE PARADA DE PLANTA.....	33
3. DISEÑO Y DESARROLLO DEL ENTREGABLE 1: MODELO DE GESTIÓN PARA PROYECTOS DE PARADA DE PLANTA.	36
4. DISEÑO Y DESARROLLO DEL ENTREGABLE 2: ACTIVIDADES DE LOS GRUPOS DE PROCESOS	55
5. DISEÑO Y DESARROLLO DEL ENTREGABLE 3: PLAN DE INICIACIÓN	76
6. DISEÑO Y DESARROLLO DEL ENTREGABLE 4: REPORTE SEMANAL	83
7. DISEÑO Y DESARROLLO DEL ENTREGABLE 5: REPORTE MENSUAL	86
8. DISEÑO Y DESARROLLO DEL ENTREGABLE 6: PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	89
9. DISEÑO Y DESARROLLO DEL ENTREGABLE 7: PLAN DE CONTRATACIONES	92

CONCLUSIONES	94
RECOMENDACIONES.....	96
BIBLIOGRAFÍA	97
ANEXOS	99

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Administración Profesional de Proyectos, Editorial McGrawHill.....	25
FIGURA 2: Artículo PMM fases del proyecto de parada de planta, Luis Amendola Ph D.....	26
FIGURA 3: Fuente: Adaptación de: Project Management Institute, PMBOK guía 2004, Editorial Project Management Institute.....	27
FIGURA 4: Modelo de gestión para los PPP.....	28
FIGURA 5: Diagrama general de la metodología para la gestión de proyectos de parada de planta.....	32
FIGURA 6: funciones de los involucrados en una parada de planta.....	35
FIGURA 7: Comportamiento Global del Modelo de Gestión PPP.....	37
FIGURA 8: Visión prospectiva de la organización.....	37
FIGURA 9: Entradas y Salidas de un PPP.....	38
FIGURA 10: Representación de los hitos en la línea de tiempo de un PPP.....	39
FIGURA 11: Modelo de gestión para los PPP.....	42
FIGURA 12: Fuente: Project Management Institute, PMBOK guía 2004, Editorial Project Management Institute.....	44
FIGURA 13: grupo de procesos de inicio.....	45
FIGURA 14: grupo de procesos de Planeación.....	46
FIGURA 15: grupo de procesos de Ejecución.....	49

FIGURA 16: grupo de procesos de Control.....	50
FIGURA 17: grupo de procesos de cierre.....	51
FIGURA 18: Interacción entre los grupos de procesos.....	52
FIGURA 19: Diagrama estructural de las actividades de la etapa de inicio.....	58
FIGURA 20: Diagrama estructural de las actividades de la sub etapa de diseño básico de la planeación.....	61
FIGURA 21: Diagrama estructural de las actividades de la sub etapa de diseño detallado de la planeación.....	64
FIGURA 22: Diagrama estructural de las actividades de la sub etapa de Pre-ejecución.....	67
FIGURA 23: Diagrama estructural de las actividades de la sub etapa de Ejecución.....	69
FIGURA 24: Diagrama estructural de las actividades de la sub etapa de Post-ejecución.....	71
FIGURA 25: Diagrama estructural de las actividades de la sub etapa de Cierre.....	73
FIGURA 26: formato de lecciones aprendidas.....	78
FIGURA 27: flujograma de preselección de equipos.....	79
FIGURA 28: Formato del acta de constitución de la parada.....	80
FIGURA 29: Formato reporte semanal.....	83
FIGURA 30: Formato reporte semanal.....	86

GLOSARIO

ACTA DE CONSTITUCIÓN: Documento que autoriza el inicio formal de un proyecto y le otorga al director del proyecto la autoridad para aplicar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.

ALCANCE DE LA PARADA: Trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio o resultado con las funciones y características especificadas.

GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES: Incluye los procesos para comprar o adquirir los productos, servicios o resultados fuera del equipo de la parada para realizar el trabajo.

CLIENTES: Persona u organización que usara el producto, servicio o resultado del proyecto.

ENTREGABLE: Descripción específica y medible de los productos intermedios y finales que el proyecto requiere entregar.

ESCALA: Es una empresa dedicada a solucionar las necesidades profesionales de los proyectos de sus clientes, representando su interés.

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO: Una descomposición jerárquica con orientación hacia el producto entregable relativa al

trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los productos entregables requeridos.

FACTOR DE RIESGO: Es todo elemento cuya presencia o modificación, aumenta la probabilidad de producir un daño a quien está expuesto a él.

GRADO DE PELIGROSIDAD: Es un indicador de la gravedad de un riesgo reconocido.

GRADO DE REPERCUSIÓN: Indicador que refleja la incidencia de un riesgo con relación a la población expuesta.

HITO: Evento importante dentro del cronograma del proyecto, por ejemplo, un evento que impide que el proyecto se lleve a cabo un trabajo en el futuro o que marca la conclusión de un producto entregable.

INTERESADOS: Personas y organizaciones como clientes, patrocinadores, organización, ejecutante y el público, involucrados activamente con el proyecto, o cuyos intereses pueden verse afectados de manera positiva o negativa por la ejecución o conclusión del proyecto.

LISTA DE TRABAJO: Conjunto de actividades que serán realizadas en la ejecución de la parada de planta.

METODOLOGÍA: Consiste en el estudio de métodos empleados por los Administradores para planificar su gestión

GESTIÓN DE PROYECTOS: Es la aplicación de conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas a las actividades de un proyecto, con el fin de satisfacer, cumplir y superar las necesidades y expectativas de los involucrados.

GRUPO DE PROCESOS: Los cinco grupos de procesos necesarios para cualquier proyecto que cuentan con dependencias claras, y que deben llevarse a cabo con la misma secuencia en cada proyecto, independientemente del área de aplicación o detalles específicos del ciclo de vida del proyecto aplicado.

LECCIONES APRENDIDAS: Lo que se aprende en el proceso de realización del proyecto.

LINEA BASE: Por lo general, se refiere a la referencia actual, pero también puede referirse a la referencia original o alguna otra referencia. Generalmente, se utiliza con un modificador (por ej., costos de referencia, referencia del cronograma, referencia para la medición del rendimiento, referencia técnica).

PARADA DE PLANTA: Detención total de las actividades productivas de una planta industrial con el objetivo de realizar el mantenimiento programado de los equipos que hacen parte de ella.

PMBOK: Project Management Body of Knowledge. Estándar para la administración de proyectos publicado por el PMI.

PMI: Asociación sin fines de lucro que lidera mundialmente en el campo de la administración de proyectos. Se fundó en 1969 y tiene sus oficinas centrales cerca de Philadelphia, Pennsylvania.

PRODUCTO: Es el resultado de una secuencia o conjunto de actividades que tiene un cliente claramente definido.

PROYECTO: Un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

RIESGO: Probabilidad de ocurrencia de un evento de características negativas.

VALOR GANADO: Técnica utilizada para medir integralmente el desempeño del proyecto tanto en tiempo como en costo.

RESUMEN

TÍTULO:

DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE PARADA DE PLANTA BAJO LOS LINEAMIENTOS DEL PMI (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE).

AUTOR:

RAÚL JULIÁN GÓMEZ ALMEIDA

PALABRAS CLAVES:

Parada de planta, Modelo de gestión, Hitos, Involucrados en la parada, Acta de Constitución de la parada, Lista de trabajo, Alcance.

DESCRIPTION:

Para atender estas necesidades, la Universidad Industrial de Santander propone una metodología para la gestión de los proyectos de parada de planta, la cual por medio de técnicas y herramientas llevan al mínimo las posibilidades del fracaso.

La metodología desarrollada permite que las pequeñas y medianas empresas apliquen un modelo de gestión para las paradas de planta. Este modelo y al igual que modelos existentes en el mercado sigue los lineamientos del Project management institute (PMI), pero que a diferencia de ésta el modelo propuesto solo es aplicable a los proyectos de parada de planta, mientras que la guía (PMBOK) implementada por esta institución funciona para todos los proyectos en general.

No obstante si estos trabajos no son planeados con anterioridad y no cuentan con un buen modelo de gestión es posible que la empresa pierda gran cantidad de dinero por la no puesta en marcha de los equipos en el tiempo establecido. Este informe describe la manera como fue diseñado y desarrollado cada uno de los entregables en la metodología. Los entregables en si mismo se encuentran en el documento anexo titulado "METODOLOGIA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE PARADA DE PLANTA", los cuales contienen las herramientas para el buen gestionamiento de un parada de planta.

¹ * Proyecto de grado.

^{**} Facultad de Ingenierías Físico-mecánica . Escuela de Ingeniería Mecánica. Director Ing. JORGE ENRIQUE MENESES FLOREZ

SUMMARY

TITLE:

DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY FOR THE GESTIÒN OF PROJECTS OF TURNAROUND OF PLANT LOW THE LINEAMIENTOS OF PMI (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE).

AUTHOR:

RAUL JULIAN GOMEZ ALMEIDA

KEY WORDS:

Shutdown of plant, Model of management, Milestone, Involved in the shutdown, Act of Constitution of the shutdown, List of work, Reach.

DESCRIPTION:

To meet these requirements, the Industrial University of Santander proposes a methodology for project management of plant shutdown, which by means of techniques and tools are the minimum the chances of failure.

The methodology developed allows small and medium enterprises implement a management model for ground stops. This model and like models on the market follows the guidelines of the Project Management Institute (PMI), but unlike this proposed model is applicable only to stop the draft floor, while the guide (PMBOK) implemented by this institution works for all projects in general.

However, if these works are not planned in advance and not have a good model of management that the company may lose a lot of money by not setting up equipment in the allotted time. This report describes the way it was designed and developed each of the deliverables in the methodology. The deliverables in itself can be found in the attached document entitled "METHODOLOGY FOR PROJECT MANAGEMENT PLANT STOP", which contain the tools for good management of a stoppage of plant.

² Degree Work.

^{**} Physical-Mechanical Engineering Faculty, Mechanical Engineering School, Director Eng. JORGE ENRIQUE MENESES FLOREZ.

INTRODUCCIÓN

Para prolongar la vida útil de los equipos y mejorar sus niveles de producción, las empresas han implementado planes de mantenimiento preventivo e incluso predictivo para conocer el momento adecuado en que una pieza debe ser reemplaza, con el fin de evitar contratiempos en la producción. Sin embargo, gran parte de las empresas cuentan con equipos que por sus condiciones de operación no pueden ser intervenidos, por lo cual, se ven en la necesidad de programar la detención de la producción para atender a aquellos equipos.

No obstante si estos trabajos no son planeados con anterioridad y no cuentan con un buen modelo de gestión es posible que la empresa pierda gran cantidad de dinero por la no puesta en marcha de los equipos en el tiempo establecido.

Para atender estas necesidades, la Universidad Industrial de Santander propone una metodología para la gestión de los proyectos de parada de planta, la cual por medio de técnicas y herramientas llevan al mínimo las posibilidades del fracaso.

La metodología desarrollada permite que las pequeñas y medianas empresas apliquen un modelo de gestión para las paradas de planta. Este modelo y al igual que modelos existentes en el mercado sigue los lineamientos del Project management institute (PMI), pero que a diferencia de ésta el modelo propuesto solo es aplicable a los proyectos

de parada de planta, mientras que la guía (PMBOK) implementada por esta institución funciona para todos los proyectos en general.

Como proyecto de grado para optar el título de ingeniero mecánico se desarrolló la metodología para la gestión de proyectos de parada de planta, la cual contiene el desarrollo de los objetivos planteados inicialmente en el plan de proyecto de grado. Esta metodología se encuentra en el documento que se anexa junto con el informe final, el cual contiene la siguiente presentación en su portada:



Esta metodología desarrollada cuenta con siete entregables, con el fin de facilitar su comprensión y relación con respecto al informe final. Estos a su vez, corresponden directamente con los objetivos propuestos en este proyecto de grado. Estos entregables son:

Entregable 1: Modelo de gestión para proyectos de parada de planta.

Entregable 2: Actividades a desarrollar en una parada de planta.

Entregable 3: Plan de iniciación

Entregable 4: Reporte semanal

Entregable 5: Reporte mensual

Entregable 6: Plan de seguridad Industrial

Entregable 7: Plan de contrataciones

Este informe describe la manera como fue diseñado y desarrollado cada uno de los entregables en la metodología. Los entregables en si mismo se encuentran en el documento anexo titulado "METODOLOGIA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE PARADA DE PLANTA", los cuales contienen las herramientas para el buen gestionamiento de un parada de planta.

En el capitulo 1 de este texto se presenta explícitamente los objetivos a desarrollar, las alternativas existentes y la alternativa seleccionada (ALTERNATIVA 4).

En el capitulo 2 se presenta de manera general el contenido de la metodología para la gestión de proyectos de parada de planta, también, las diferencias entre el modelo PMI y el modelo propuesto.

En el capitulo 3 se describen las estrategias que se llevaron a cabo para demostrar que efectivamente las paradas de planta deben ser consideradas como un proyecto. Adicional a ello, se presenta el "POR QUE" del nivel de actividad de cada una de las fases de un proyecto de parada de planta y los hitos más significativos de una parada de planta.

En el capitulo 4 se muestra la estrategia que se llevo a cabo para diseñar y desarrollar el entregable 2 (actividades de los grupos de procesos), junto con el diagrama estructural de las actividades de un proyecto de parada de planta.

En el capítulo 5 se presenta el diseño y desarrollo del plan de iniciación, el cual contiene las herramientas a implementar en la primera etapa del proyecto de parada de planta.

El capítulo 6 se presenta el diseño y desarrollo del entregable 4 de la metodología elaborada "reporte semanal", el cual debe ser desarrollado por el personal encargado de cada una de las dependencias del proyecto, con el fin de para mantener informados a los líderes de la parada sobre los avances y los cambios que se deben realizar para mantener el proyecto cercano a la línea base.

El capítulo 7 contiene el diseño y desarrollo del reporte mensual que debe ser presentado ante el Gerente de la planta y la Junta Directiva, para analizar los avances en la planeación y tomar acciones correctivas para cumplir con el tiempo estimado y dentro del presupuesto.

El capítulo 8 que corresponde al diseño y desarrollo del entregable 6 de la metodología, el cual permite al equipo encargado de la seguridad de la parada implementar el plan de seguridad industrial, para llevar al mínimo los riesgos que se puedan presentar en la ejecución.

Finalmente capítulo 9 presenta el diseño y desarrollo del entregable 7 de la metodología propuesta titulado plan de contrataciones. Allí se presenta el procedimiento que se debe llevar a cabo para identificar el tipo de contrato que será empleado por los trabajos a realizar y los criterios que se deben tener en cuenta para la selección de los mismos.

1. ALCANCE DEL PROYECTO DE GRADO

1.1. OBJETIVOS DEL TRABAJO DE GRADO

1.1.1. OBJETIVO GENERAL

- ☛ Con el propósito de contribuir con la misión de la Universidad y continuar con la integración empresarial, se desarrolló una metodología para la gestión de proyectos de paradas de planta bajo los lineamientos del PMI (Project Management Institute), puesto que es necesario que las empresas fortalezcan su nivel de producción mediante el éxito en sus proyectos.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ☛ ENTREGABLE 1: Elaborar un modelo de gestión de proyectos con las técnicas y las herramientas para el desarrollo de los proyectos de parada de planta en pequeñas y medianas empresas.
- ☛ ENTREGABLE 2: Definir las técnicas y las herramientas que serán empleadas en las fases de inicio, planeación, pre-ejecución, ejecución, pos-ejecución y cierre para la metodología de los proyectos de parada de planta, en base a los lineamientos del PMI (Project management institute), descritos en la guía PMBOK 2004.

- ☞ ENTREGABLE 3: Elaborar el PLAN DE INICIACIÓN para la fase de inicio de los proyectos de parada de planta, con el fin de establecer la documentación necesaria para la determinación de los entregables de un proyecto de parada de planta.
- ☞ ENTREGABLE 4: Construir la herramienta REPORTE SEMANAL, para dar a conocer a los involucrados los avances del proyecto, las prioridades del proyecto, los reportes de valor ganado, el control de cambios y el control presupuestal, en la fase de planeación de los proyectos de parada de planta.
- ☞ ENTREGABLE 5: Construir la herramienta REPORTE MENSUAL, en el que se incluyen los avances del proyecto, las acciones correctivas, los reportes de valor ganado, reportes de tiempo, costo y calidad, para la fase de planeación.
- ☞ ENTREGABLE 6: Definir por medio del plan de seguridad industrial las estrategias para la Identificación, análisis y la respuesta a los riesgos en los proyectos de parada de planta.
- ☞ ENTREGABLE 7: Diseñar por medio del plan de contrataciones, las técnicas y herramientas para planificar, evaluar y seleccionar los contratos en los proyectos de parada de planta.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Dada la importancia que tienen para mantener su éxito en el mercado a través del tiempo, las industrias han centrado sus esfuerzos en las paradas de planta. Infortunadamente estos proyectos han tenido resultados poco satisfactorios, debido a que no cumplen con los objetivos esperados porque las empresas no involucran en el alcance todas las tareas que son necesarias para cumplir con lo esperado, dado que cualquier acción por mas mínima que sea, al no ser contemplada en el alcance, puede afectar labores fundamentales en el desarrollo de la parada. El tiempo, que es uno de los factores mas importantes de una parada también se ve afectado, ya que al no tener bien definido el alcance, la parada de planta no inicia ni finaliza en el tiempo esperado, por tal razón el equipo ejecutor debe extender sus horarios para evitar perdidas en la producción por la no puesta en marcha de los equipos. Finalmente, al no cumplir con lo planeado, se ven en la necesidad de postergar los trabajos no realizados a una parada futura, corriendo el riesgo, que los equipos no intervenidos sufran daños irreparables en el transcurso del tiempo en que la empresa mantiene sus condiciones normales de operación.

Cabe resaltar que el tiempo y el alcance no son los únicos factores que se ven afectados en el desarrollo de los proyectos no planeados correctamente. El costo, es otro factor que también esta directamente

relacionado con el éxito de los proyectos, porque al incrementar el tiempo o el alcance, automáticamente se incrementan los costos. Además, si se pretende disminuir el tiempo y costo, la calidad puede verse afectada; por tal razón es necesario mantener un equilibrio entre estos factores (Alcance, Tiempo y Costo) para evitar el impacto negativo sobre alguno de ellos y así reducir la probabilidad de fracaso en estos proyectos que son fundamentales para el buen desempeño de las empresas.

1.2.2. JUSTIFICACIÓN PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA

En la Actualidad las empresas están empleando modelos de gestión para el desarrollo de sus proyectos, dada la importancia que estos representan para mantener sus productos en el mercado y de buena calidad. Infortunadamente esos esfuerzos han sido poco satisfactorios para los proyectos de paradas de planta, puesto que a diferencia de los proyectos en general donde el alcance es claramente definido al iniciar el proceso de planeación; el alcance en los proyectos de parada de planta cambia continuamente, debido a que durante la ejecución surgen trabajos que no fueron contemplados en la planeación y que necesariamente se deben realizar para el buen desempeño de los equipos. Por tal razón, es necesario desarrollarlos en base a una metodología de gestión para proyectos de parada de planta, con el fin de garantizar la puesta en marcha de los equipos a tiempo y sin sorpresas.

Con el desarrollo de este proyecto se pretende elaborar una metodología que les permita a las empresas tener una guía con las técnicas y herramientas para llevar a cabo los proyectos de parada de planta, desde el momento en que se inician estos proyectos hasta el cierre de los mismos.

Cabe resaltar que la metodología a realizar seguirá los lineamientos del PMI descritos en la guía PMBOK 2.004, la cual, por medio de las nueve áreas del conocimiento (integración, alcance, tiempo, costo, calidad, riesgo, recursos humanos y adquisiciones), propician un buen gestionamiento para los proyectos.

1.3. ALTERNATIVAS

En nuestro medio existen diferentes metodologías y guías que han dado buenos resultados en la gestión de los proyectos. A continuación se describirán algunas alternativas que podrían ser empleadas en los proyectos de paradas de planta. Cabe resaltar que de estas alternativas se seleccionara la más conveniente para el desarrollo de los proyectos de parada de planta:

1.3.1. ALTERNATIVA 1: METODO ESCALA

El método Escala es una guía de gestión de proyectos, que sigue lineamientos del PMBOK 2000 y esta diseñada para que los estudiantes, las empresas y todo tipo de personas la implementen en sus proyectos. Esta guía da a conocer por medio de los procesos de inicio, planeación,

ejecución, control y cierre, todos los pasos que se deben emplear en el desarrollo de un proyecto. A continuación se muestra el modelo que presenta el método escala para el desarrollo de los proyectos:

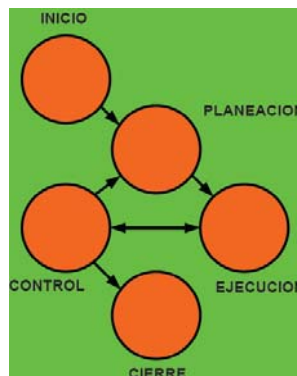


FIGURA 1

Fuente: Adaptación de: Administración Profesional de Proyectos, Editorial McGrawHill.

Esta metodología aunque clara y sencilla, no puede ser aplicada a los proyectos de paradas de planta, dado que para estos proyectos, es necesario aplicar herramientas que estén relacionadas con el reconocimiento de equipos y con los trabajos previos a la ejecución de la parada.

1.3.2. ALTERNATIVA 2: METODO DE LUIS AMENDOLA

El método de Luís Amendola, Ph.D esta enfocado a los proyectos de parada de planta. En ella se enuncian herramientas para la gestión de estos proyectos en base a la lista de trabajo, la cual, es el punto de inicio para el desarrollo de un overhaul. Las fases que se tienen en cuenta en esta metodología para el desarrollo de los proyectos de parada de planta son fase I (Integración de la estrategia), fase II

(Descripción de los objetivos del trabajo), fase III (Ejecución) y fase IV (Cierre). Aunque esta directamente relacionado con lo que se pretende realizar, este método no brinda claridad en los trabajos y no incluye herramientas de desarrollo que se encuentran en la Guía PMBOK 2004 que pueden ser aplicables a estos proyectos. Por lo anterior es necesario realizar una metodología clara y que a su vez incluya las técnicas y herramientas que se necesitan para la gestión de proyectos de este tipo. En la grafica siguiente, se muestra el modelo que presenta el método escala para el desarrollo de los proyectos de paradas de planta.

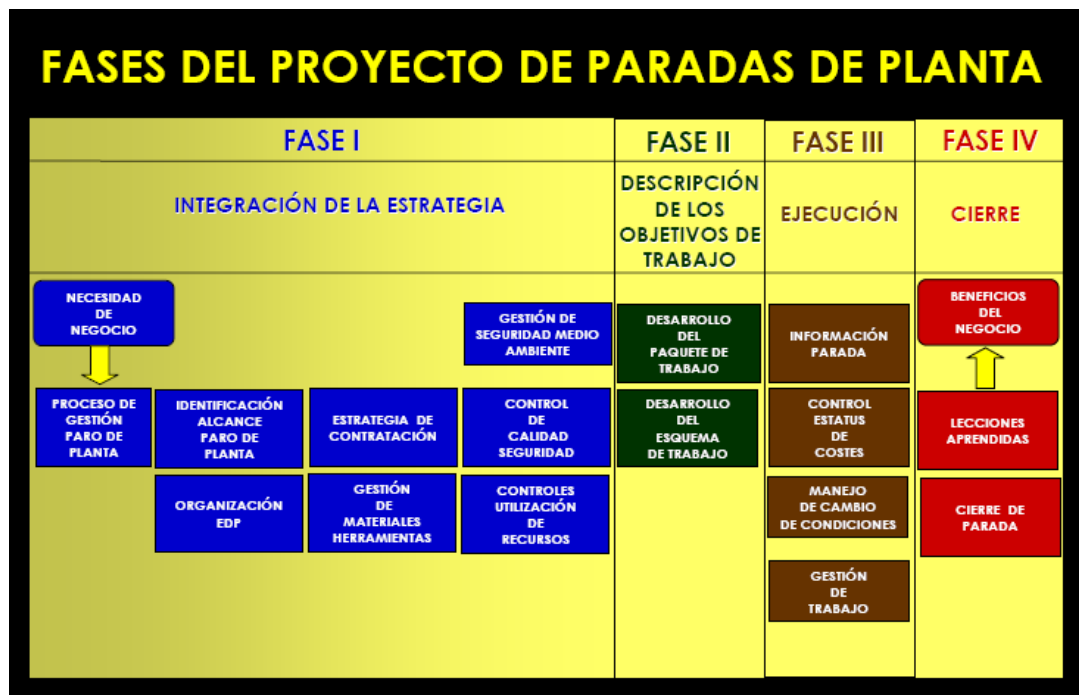


FIGURA 2
 Fuente: Artículo PMM fases del proyecto de parada de planta
 Luis Amendola Ph D.

1.3.3. ALTERNATIVA 3: MODELO PMI

La guía PMBOK 2004 es una completa guía con las técnicas y herramientas para desarrollar los proyectos. Esta guía describe el desarrollo de los proyectos mediante cinco procesos (inicio, planeación, ejecución, control y cierre) y en cada uno de ellos esta implicada por lo menos una o mas áreas del conocimiento (integración, alcance, tiempo, costo, calidad, riesgo, recursos humanos y adquisiciones), dependiendo del proceso que se este desarrollando. Aunque es la guía maestra para la elaboración de metodologías de gestión de proyectos, existen herramientas que al igual que el método escala, algunas no son aplicables a los proyectos de paradas de planta y otras que no están directamente relacionadas con el tema; por lo tanto no es una buena alternativa, si lo que buscamos es un modelo practico para el desarrollo de dichos proyectos. A continuación se muestra el modelo que la guía PMBOK 2004 presenta para el desarrollo de los proyectos:

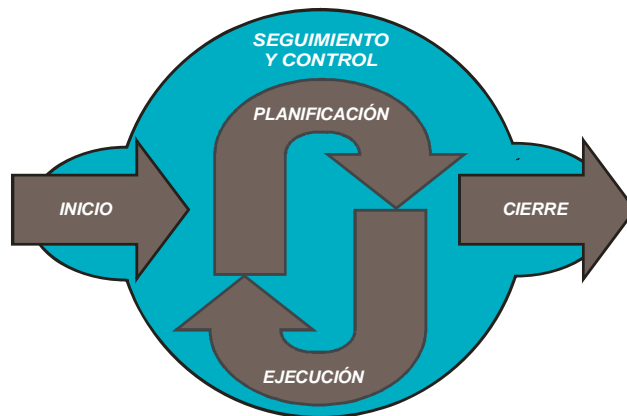


FIGURA 3

Fuente: Adaptación de: Project Management Institute, PMBOK guía 2004, Editorial Project Management Institue.

1.3.4. ALTERNATIVA 4: MODELO DE GESTIÓN PARA PROYECTOS DE PARADA DE PLANTA “ALTERNATIVA DESARROLLADA”

El modelo propuesto en la metodología desarrollada describe de una manera clara y sencilla la forma como interactúan cada uno de los grupos de procesos (también llamados etapas) en un proyecto de parada de planta de deben gestionar estos proyectos. Adicional a ello, en esta metodología también se incluye el plan de iniciación, el reporte semanal, el reporte mensual, el plan de seguridad industrial y finalmente el plan de contrataciones, los cuales son de vital importancia para el desarrollo de un proyecto de parada de planta.

Al igual que el modelo del PMI, el modelo propuesto en esta metodología “**modelo de gestión para proyectos de parada de planta**” (ver figura 4) también divide el proyecto en cinco etapas o grupos de procesos (inicio, planeación, ejecución, control y cierre) los cuales permiten al equipo de la parada trabajar organizadamente evitando así las posibilidades de fracaso. Cabe resaltar que este modelo adapta la participación de los grupos de procesos a los proyectos de parada de planta.

El inicio, permite establecer las necesidades de la parada, seleccionar el equipo que durante el transcurso de la parada trabajara de la mano para conseguir los objetivos del proyecto, entre otros trabajos fundamentales que enmarcar esta etapa de la parada.

En la planeación, el equipo de la administración del proyecto trabaja para planificar en detalle todos los entregables que desarrollaran en la ejecución.

En la ejecución, se realizan todos los trabajos que durante un largo periodo de tiempo fueron planificados.

El control, permite y asegura que las actividades se realicen correctamente y dentro de los parámetros de alcance, tiempo y costo.

El cierre, formaliza la aceptación de la parada y termina ordenadamente el PPP.



Figura 4: Modelo de gestión para los PPP

El modelo propuesto consta de las siguientes características:

- ✦ El cierre de la parada marca el inicio de la siguiente, lo cual permite elaborar estrategias para el mantenimiento de los equipos intervenidos de la parada anterior.
- ✦ Los proyectos de parada de planta surgen por la necesidad de operación, la ampliación de la planta entre otras necesidades que pueda presentar la empresa.
- ✦ El grupo de procesos de ejecución es claramente definido por las etapas de pre-ejecución y ejecución.

2. METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE PARADA DE PLANTA.

El desarrollo de la metodología propuesta inicia con necesidad que el ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA tenia para realizar en 36 horas el mantenimiento mayor a los equipos de la planta bosconia y la línea de impulsión del agua tratada. Esta ejecución tenia como limitante el restablecimiento del servicio de agua potable a gran parte de los barrios de Bucaramanga; razón por la cual el equipo de ingenieros necesitaban adoptar una metodología para el desarrollo de la parada.

Al ver este nivel de importancia se elaboró una metodología capaz de cumplir con las necesidades de una pequeña y mediana empresa, de tal manera que los objetivos de una parada se cumplieran en el tiempo establecido, dentro del presupuesto y con el alcance inicialmente definido. La metodología desarrollada consta de 7 entregables, los cuales están descritos por capítulos, con el propósito de establecer diferencias entre cada uno de ellos. Cada Entregable influye significativamente el gestionamiento de una parada de planta, puesto que contiene técnicas y herramientas para su desarrollo. Cabe resaltar que los entregables son objetivos específicos, medibles y reales que el proyecto debe cumplir. Por tal razón, este término se utilizó para hacer referencia a los objetivos que fueron descritos en el plan de proyecto de grado.

A continuación se presenta el esquema de la metodología con cada uno de los entregables, los cuales están soportados por el modelo PMI.

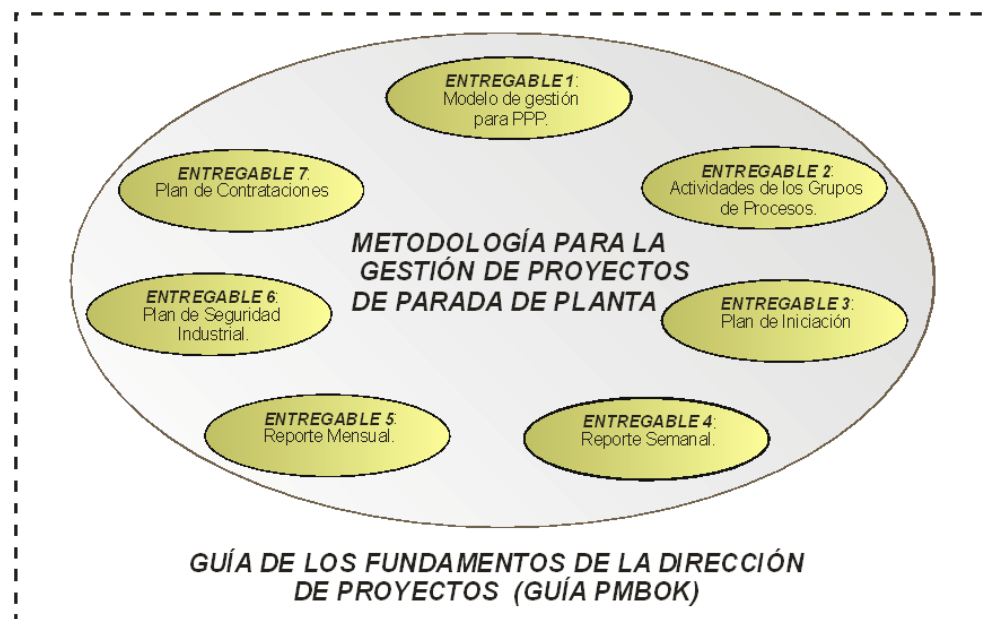


Figura 5: Diagrama general de la metodología para la gestión de proyectos de parada de planta

A diferencia del modelo de PMI, el modelo elaborado en la metodología propuesta particulariza la gestión de los proyectos a un proyecto de parada de planta, puesto que el modelo PMI al ser genérico y no es funcional para la gestión de una parada de planta en pequeñas y medianas empresas. A continuación se presentan algunas de las diferencias que tiene este modelo con respecto al modelo del PMI:

MODELO DEL PMI	MODELO DE GESTIÓN PARA PARADAS DE PLANTA
Modelo diseñado para la gestión de todos los proyectos en general.	Nuestro modelo particulariza la gestión en los proyectos de parada de planta a pequeñas y medianas empresas.
En este se presenta una gran cantidad de técnicas y herramientas aplicables a todos los proyectos.	Las técnicas y herramientas presentadas en esta metodología son las esenciales para gestionar un proyecto de parada de planta.
El grupo de procesos de ejecución no presenta sub-grupos, por lo que hace presencia en gran parte de la duración del proyecto.	Este modelo subdivide el grupo de procesos de ejecución en pre-ejecución y ejecución.
El grupo de procesos de ejecución inicia desde el momento en que se da inicio al proyecto de parada de planta.	El grupo de procesos de ejecución inicia después de planeadas todas las actividades y tiene una duración de días (Dependiendo de la empresa).
No existe claridad entre el inicio y la finalización entre cada grupo de procesos, puesto que en cada herramienta se incluyen trabajos para los cinco grupos de procesos.	El inicio y la finalización de cada grupo de procesos está claramente definida por una actividad o un hito.

3. DISEÑO Y DESARROLLO DEL ENTREGABLE 1: MODELO DE GESTIÓN PARA PROYECTOS DE PARADA DE PLANTA.

Para dar inicio a este entregable fue necesario desarrollar los siguientes interrogantes³:

- ¿Qué es una parada de planta?
- ¿Una parada de planta puede ser considerada como un proyecto?
- ¿La parada puede gestionarse por medio de un modelo de gestión?
- ¿Los modelos existentes en la actualidad son adaptables a una parada de planta?
- ¿Quiénes son los interesados en el desarrollo de un proyecto?

Después de responder a estos interrogantes se llegó a la conclusión que realmente una parada de planta era un proyecto y que a su vez este podría ser desarrollado por medio de un modelo de gestión de parada de planta. Además, los modelos existentes en la actualidad como el método escala, el modelo propuesto por Luís Amendola no se adaptaban a una parada de planta en pequeñas y medianas empresas particularmente. El enfoque del primero se inclina hacia el desarrollo de los proyectos de

³ Ver respuesta de estos interrogantes en: Metodología para la gestión de proyectos de parada de planta Capítulo 1

obras civiles y el segundo se centra en la lista de trabajo (lista de actividades a realizar en la parada) y resta importancia a las actividades que el modelo PMI presenta. Es por ello que la metodología desarrollada siguió los lineamientos del PMI y particularizo aquellas actividades que una pequeña y mediana empresa debe desarrollar para la gestión de una parada de planta.

Finalmente, la respuesta a los interesados en el desarrollo de un proyecto surge de los conceptos que el PMBOK brinda en este tema. Sin embargo para ganar claridad, los nombres y las funciones de los interesados fueron descritas de tal manera que el lector fácilmente encontrara similitud con el concepto que el PMBOK presenta. A continuación se presentan algunos de los ejemplos:

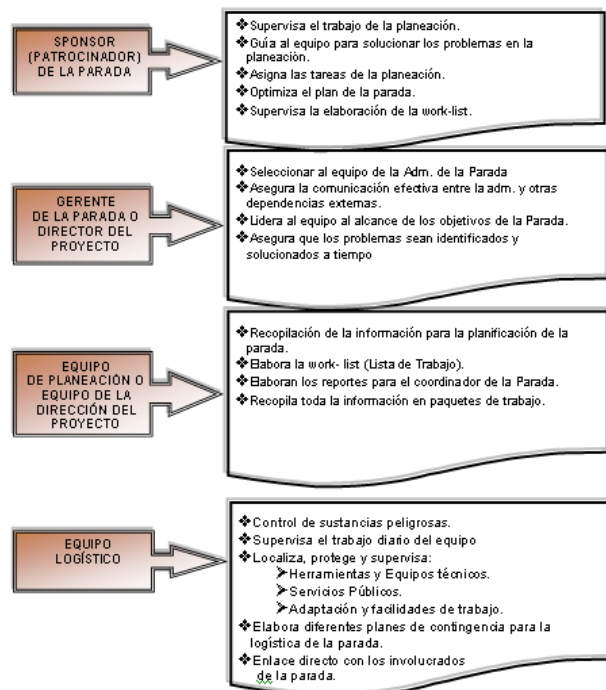


Figura 6: funciones de los involucrados en una parada de planta

Para facilitar la comprensión del modelo propuesto su estructura se dividió de la siguiente manera:

- ☞ ESTRUCTURA GENERAL DEL MODELO DE GESTIÓN PPP
- ☞ ESTRUCTURA DETALLADA DEL MODELO DE GESTIÓN PP

La primera trata del comportamiento global de modelo, de las entradas y salidas de un PPP, de los hitos más significativos de una parada de planta y finalmente las diferencias que tiene el modelo propuesto con respecto al modelo PMI. Y la segunda, se centra en la etapas de un proyecto de parada de planta (inicio, planeación, ejecución control y cierre) y los hitos mas significativos de cada una de dichas etapas.

3.1. ESTRUCTURA GENERAL DEL MODELO DE GESTIÓN PPP (PROYECTOS DE PARADA DE PLANTA)

Antes de entrar en detalle con el modelo fue necesario generar cultura con respecto a esta clase de proyectos. Inicialmente el modelo propuesto llamó a estos proyectos como proyectos cíclicos, los cuales se desarrollan sobre una línea de tiempo ver figura 7 y en la medida que estos se vayan desarrollando la técnica se ira perfeccionando por medio de la retroalimentación de la parada anterior. Además se prolongara también la vida útil de los equipos en la medida que el equipo de ingenieros precise el momento indicado de hacer nuevamente una parada de planta.



Figura 7: Comportamiento Global del Modelo de Gestión PPP

Otro aspecto considerado para el desarrollo del modelo fue la visión prospectiva que la organización tiene con respecto a la empresa, puesto que las proyecciones y el nivel de producción obligan al Gerente de la planta a invertir en equipos más eficientes y con un nivel de producción mayor. Este concepto es representado en el siguiente diagrama:

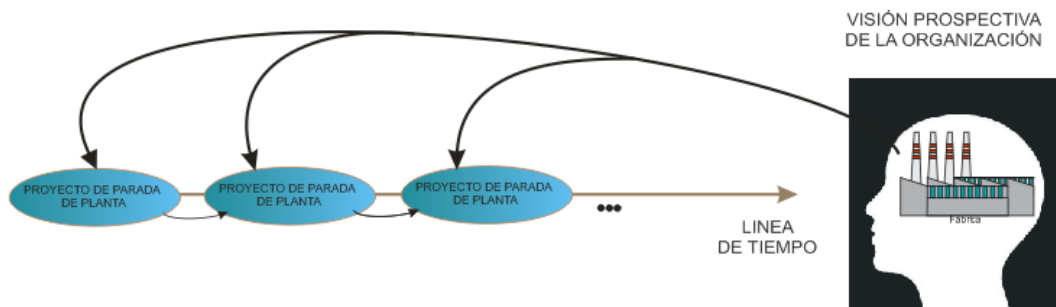


Figura 8: Visión prospectiva de la organización

Esta es una muestra clara que la visión prospectiva de la organización lleva a una parada de planta cuando se van a instalar nuevos equipos en la planta para mejorar y aumentar su producción.

Para mantener este enfoque el modelo de gestión simplificó estos conceptos y los representó como las entradas y salidas de un proyecto de parada de planta.



Figura 9: Entradas y Salidas de un PPP

ENTRADAS	SALIDAS
<ul style="list-style-type: none"> ☞ Visión prospectiva de la organización: Enfoca al PPP con la visión de la empresa (Ampliación y mejora continua de la planta). ☞ Cierre de la parada anterior: Es el enlace directo entre el cierre de una parada y el inicio de la siguiente, por lo tanto evita que los errores cometidos en la parada anterior se presenten nuevamente en la siguiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Inicio hacia la siguiente parada: Al igual que el cierre de la parada anterior este también evita que se comenten errores en la parada siguiente. Como el proceso es mejorativo los errores se hacen más pequeños en la medida que se realicen los PPP.

Después de dar a conocer las entradas y salidas de un proyecto de parada de planta, el siguiente paso fue presentar el concepto de HITO el cual es mencionado continuamente en la metodología.

Tal y como se menciona en la metodología los HITOS son eventos que en su gran mayoría tienen duración cero, y que enmarcan un evento importante, como lo puede ser en el inicio o el final de cada una de las etapas de un proyecto de parada de planta.

El esquema propuesto a continuación representa los hitos que están presentes en el desarrollo de un proyecto de parada de planta y que a su vez, estos guardan una secuencia entre el inicio y el final de cada etapa del proyecto.

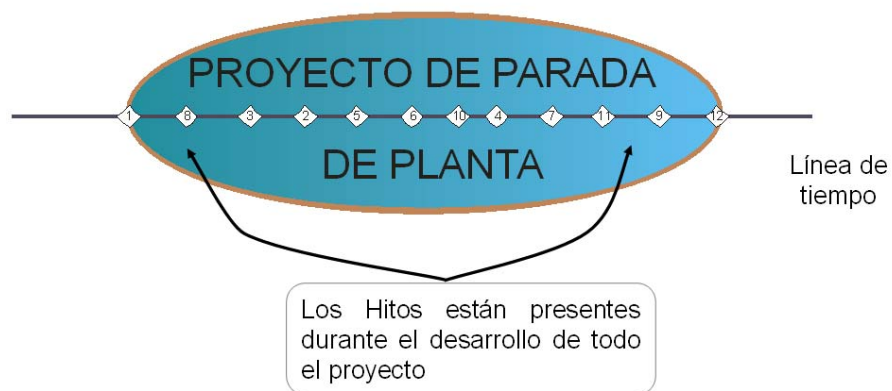


Figura 10: Representación de los hitos en la línea de tiempo de un PPP.

HITOS MAS SIGNIFICATIVOS DE LA PARADA	
1. Reunión de alta gerencia.	Define el momento en que el proyecto de parada de planta es puesto en marcha.
2. Reunión de la parada	Enmarca el inicio formal de un proyecto de parada de planta por medio de la elaboración del acta de constitución.

3. Reunión para el Congelamiento del alcance	Hito que determina la finalización de la inclusión de los trabajos en la lista de trabajo. Este trabajo se inicia después de realizar la lista de trabajo preliminar
4. Puesta en Marcha de Planta	Arranque de los equipos que se encuentran en la planta.
5. Definidos los horarios para el turno de los trabajadores	Desde el momento en que inicia la elaboración de la ruta crítica, es preciso confirmar la cantidad de trabajadores y el turno que les corresponde.
6. Parada de Planta	Suspensión de los equipos que se encuentran en funcionamiento en la planta. Esto para iniciar con la ejecución de la parada.
7. Puesta en Marcha de Planta	Arranque de los equipos que se encuentran en las planta.
8. Control de la lista de trabajo Preliminar	Inicio de los trabajos de seguimiento y control de la work-list (lista de trabajo) preliminar. Esto con el fin, de preseleccionar los equipos que estrictamente deben ser incluidos en la parada.
9. Cierre formal del PPP	Entrega formal del plan de la parada y de los trabajos realizados por los contratistas.
10. Inicio del desmontaje de estructuras	En la medida que se cumplen con los trabajos de la parada, el equipo debe iniciar con la limpieza del sitio de trabajo.
11. Finalización de la desmovilización de equipos y personal	Inspección e inventario de todos los elementos utilizados en la ejecución de la parada, junto con el personal que estuvo trabajando en la parada.
12. Cierre formal del PPP	Entrega formal del plan de la parada de planta.

La estructura general del modelo de gestión PPP finalmente enuncia al modelo y describe cada una de las etapas o grupos de procesos de un proyecto de parada de planta.

Para presentar el modelo de gestión para proyectos de parada de planta fue necesario identificar los grupos de procesos existentes en un proyecto. La guía PMBOK presenta los siguientes grupos de procesos:

- ☞ INICIO
- ☞ PLANEACIÓN
- ☞ EJECUCIÓN
- ☞ CONTROL
- ☞ CIERRE

En base a estos grupos de procesos se llegó a la conclusión que el modelo propuesto también debería llevar estos grupos de procesos o etapas, teniendo en cuenta los ajustes necesarios para esquematizar un proyecto de parada de planta en base a dichas etapas.

Finalmente los grupos de procesos o etapas que se estandarizaron para un proyecto de parada de planta son:

- ☞ INICIO
- ☞ PLANEACIÓN
 - DISEÑO BASICO DE LA PLANEACIÓN
 - DISEÑO DETALLADO DE LA PLANEACIÓN
- ☞ EJECUCIÓN

- PRE-EJECUCIÓN
- EJECUCIÓN
- ☞ CONTROL
- ☞ CIERRE
 - POST-EJECUCIÓN
 - CIERRE

El modelo de gestión para proyectos de parada de planta se representa de la siguiente manera:



Figura 11: Modelo de gestión para los PPP

Como podemos ver en el diagrama de la figura 11 el modelo propuesto describe las entradas y salidas de un proyecto de parada de planta.

Adicional a ello, se presentan las etapas de un proyecto de parada de planta incluyendo la sub-etapas.

Para el caso de la planeación se establecieron dos sub-etapas (diseño básico de la planeación y diseño detallado de la planeación), puesto que antes de entrar a realizar los trabajos referentes a la planeación es preciso realizar las estrategias para el desarrollo de los mismos.

En el caso de la ejecución se establecieron las sub-etapas de pre-ejecución y ejecución. Esto debido a que en la pre-ejecución se realizan todas las labores de alistamiento de personal y equipos para la ejecución. Y en la etapa de ejecución se desarrollan todos los trabajos referentes a los equipos de la planta y que fueron planeados por un largo periodo.

En la etapa de cierre la sub-etapa de de post-ejecución hace referencia a los trabajos que se deben desarrollar en la planta después de la puesta en marcha de los equipos, como por ejemplo el retiro de las estructuras que fueron utilizadas en la ejecución de la parada. Y en la sub-etapa de cierre se realizan todos los trabajos referentes al cierre administrativo de la parada.

Estas etapas fueron descritas con mayor detalle en la estructura detallada del modelo de gestión PPP, puesto que el objetivo de la estructura general era presentar modelo.

3.2. ESTRUCTURA DETALLADA DEL MODELO DE GESTIÓN PPP

Después de haber establecido las etapas o grupos de procesos del modelo de gestión PPP, la metodología describe el comportamiento y el nivel de actividad de cada uno de ellos, teniendo en cuenta los hitos más significativos de cada una de las etapas.

Tomando como referencia el nivel de actividad que presenta el modelo PMI de cada uno de los grupos de procesos durante el desarrollo de un proyecto (ver figura 12), se establecieron los niveles de actividad que estos representan en una parada de planta.

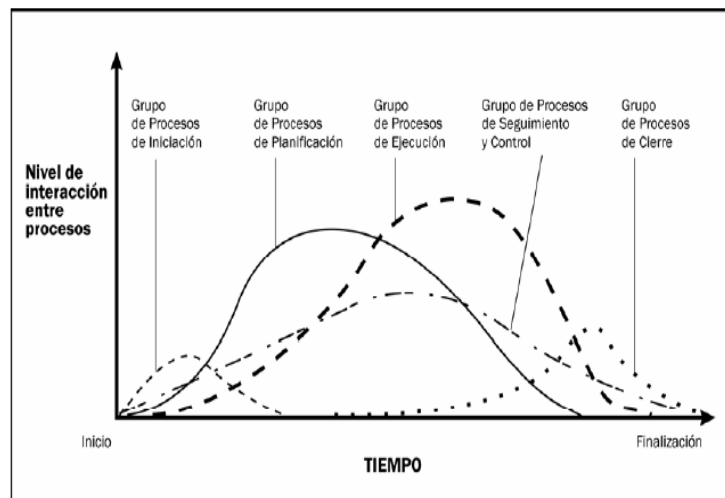


FIGURA 12: Fuente: Project Management Institute, PMBOK guía 2004, Editorial Project Management Institute.

Para el grupo de procesos de inicio el nivel de actividad que se presenta durante el desarrollo del proyecto es similar al de la parada, puesto que

en esta etapa se realizan los trabajos necesarios para el inicio formal de un proyecto de parada de planta. Sin embargo, la representación grafica del modelo propuesto añade los hitos que enmarcan el inicio, el final y los más significativos de la etapa (ver figura 13).

Cabe resaltar que la numeración de los hitos se organizó teniendo en cuenta primero los inicios y finales de cada etapa y posteriormente los hitos mas significativos dentro de cada una de estas. Por ejemplo:

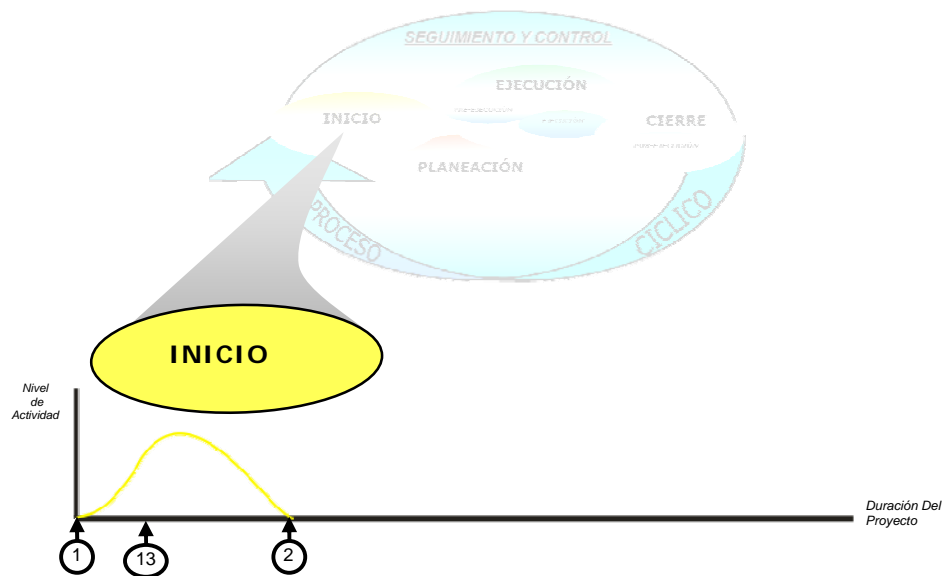


Figura 13: grupo de procesos de inicio

HITOS MÁS SIGNIFICATIVOS DE INICIO	1. Reunión de alta gerencia
	13. Inicio del plan preliminar de la lista de trabajo.
	2. Reunión de la parada.

INICIO	1. Reunión de alta gerencia.	Define el momento en que el proyecto de parada de planta es puesto en marcha.
	2. Reunión de la parada	Enmarca el inicio formal de un proyecto de parada de planta por medio de la elaboración del acta de constitución.
PLANEACIÓN	3. Reunión para el Congelamiento del alcance	Hito que determina la finalización de la inclusión de los trabajos en la lista de trabajo. Este trabajo se inicia después de realizar la lista de trabajo preliminar
	4. Puesta en Marcha de Planta	Arranque de los equipos que se encuentran en la planta.

La etapa de planeación difiere del modelo PMI, en que poco antes que terminar con el inicio se pueden desarrollar algunas de los trabajos de planeación, mientras que en el modelo PMI la planeación arranca al iniciar el primer grupo de procesos. (Ver figura 14)

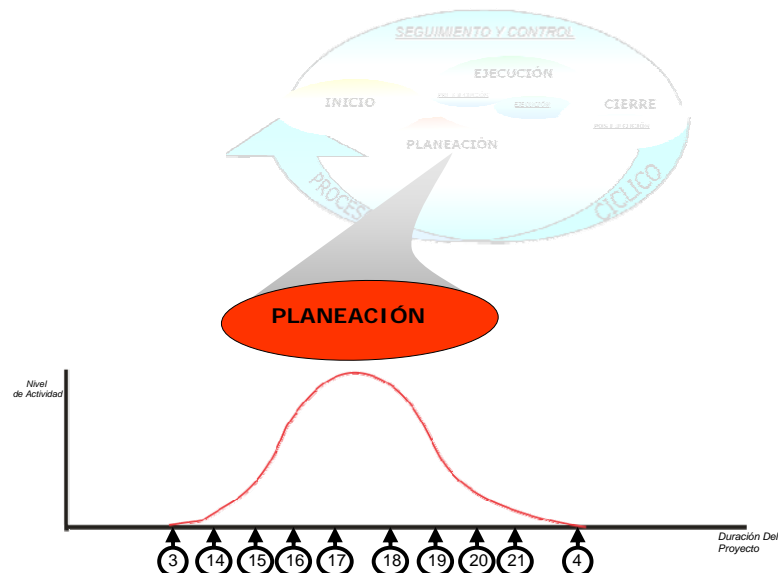


Figura 14: grupo de procesos de Planeación.

HITOS MÁS SIGNIFICATIVOS DE LA PLANEACIÓN	3. Reunión para el congelamiento del alcance.
	14. Seguimiento a Compras
	15. Reunión con el equipo de la parada.
	16. Entrega del organigrama del equipo de la parada
	17. Cuestionamiento de la ruta crítica.
	18. Alistamiento de suministros temporales.
	19. Publicación plan de seguridad industrial.
	20. Publicación plan de calidad.
	21. Reunión de la parada incluyendo a los contratistas.
	4. Puesta en marcha de equipos.

Cabe resaltar que para la finalización de esta etapa se tuvo en cuenta el hito de “Puesta en marcha de equipos”. Esto debido a que en la ejecución de los proyectos de parada de planta es preciso planear rápidamente aquellos trabajos que surgen al estar realizando las actividades programadas. Este evento en la metodología es denominado como “planeación durante la ejecución”⁴

Otro aspecto que se tuvo en cuenta para la elaboración de la grafica fue el nivel de actividad que se presenta durante la planeación. En la medida que se realizan las estrategias para realizar los trabajos el nivel de actividad aumenta y llega a su máximo en el momento que todos los trabajos referentes a la planeación se están desarrollando.

⁴ Ver metodología para la gestión de proyectos de parada de planta, capítulo 1

La curva del grupo de procesos de ejecución se elaboró teniendo en cuenta el nivel de actividad y la participación de esta durante el desarrollo de todo el proyecto.

Después de consultar el texto “turnaround shutdown and outage management de TOM LENAHAM” fue posible afirmar que la ejecución de una parada de planta tiene una duración de días o semanas dependiendo del nivel de actividad y la cantidad de personal presente en la ejecución de la parada.

Teniendo en cuenta este concepto se determinó que la ejecución de una parada de planta no puede ser representada de la misma manera como lo establece el modelo PMI (Ver figura 12). Además, el tiempo que estima TOM LENAHAM en su libro no es viable para una parada de planta en una pequeña y mediana empresa. Por lo tanto, el tiempo que se estableció y el nivel de actividad quedó representado de la figura 15.

Otro factor a tener en cuenta en la curva de esta etapa es la subdivisión entre la pre-ejecución y ejecución, puesto que antes de ejecutar los trabajos en la parada es preciso ejecutar las labores de alistamientos para el desarrollo de dichos trabajos. Por lo tanto, queda claro que existen en un proyecto de parada de planta dos ejecuciones, primero, la ejecución del alistamiento y segundo la ejecución de los trabajos en sí.

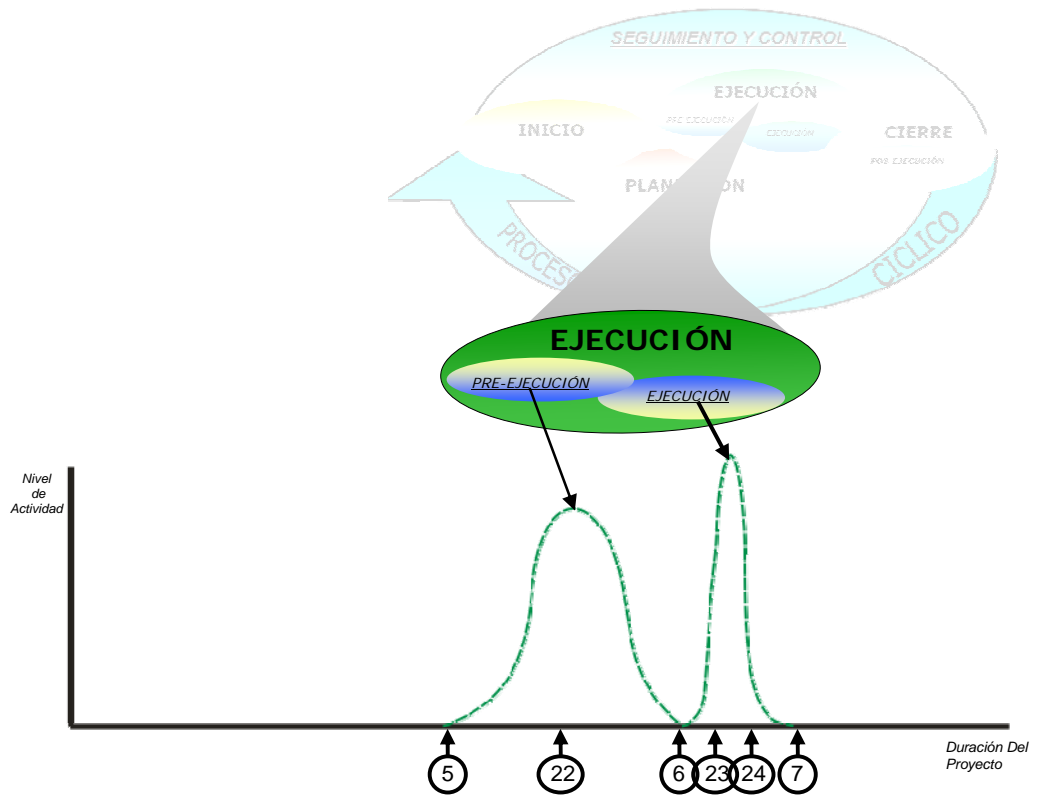


Figura 15: grupo de procesos de Ejecución

HITOS MÁS SIGNIFICATIVOS DE LA EJECUCIÓN	5. Definidos los horarios para el turno de los trabadores,
	22. Inicio de la movilización de equipos y personal.
	6. Inicio de la Parada de Planta.
	23. Cumplimiento de cada entregable.
	24. Todos los trabajos han sido inspeccionados
	7. Puesta en marcha de los equipos.

Para el grupo de procesos de control se tuvo en cuenta que aunque los eventos no sean representados por Hitos, todos y cada uno de las actividades de la parada deben ser revisadas y controladas tanto por el personal que los desarrolla como el personal encargado de hacer seguimiento a las actividades. Por lo tanto, se establece que la etapa de control debe estar presente en gran parte del desarrollo del proyecto. Como observamos en la figura 16 el nivel de actividad aumenta y se mantiene en su máximo nivel de actividad en la etapa de ejecución y gran parte de la planeación. Inicia con la planeación y finaliza al cerrar el proyecto de parada de planta.

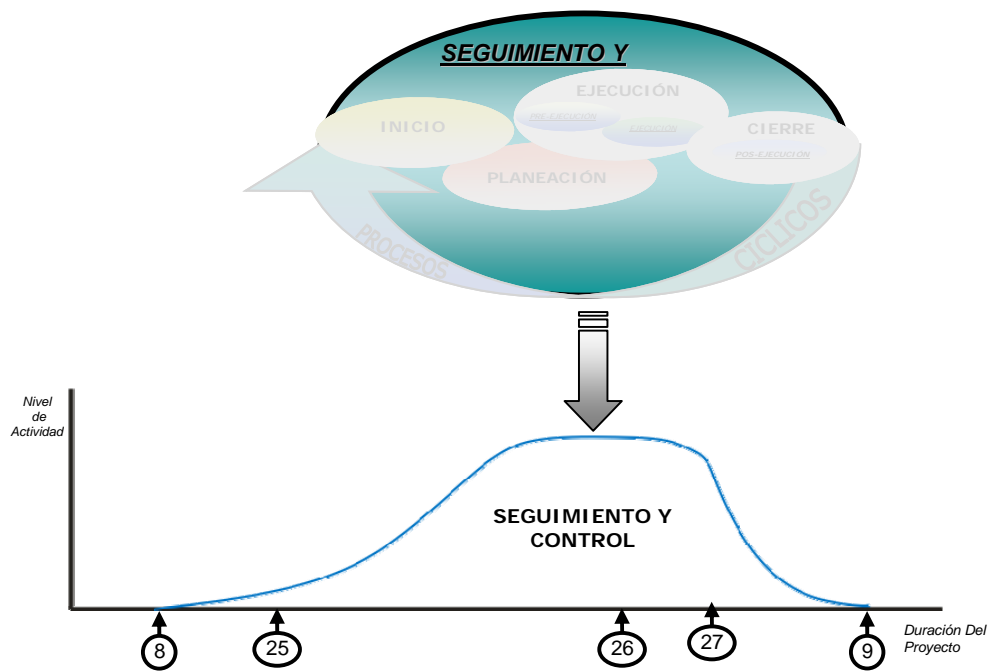


Figura 16: grupo de procesos de Control

HITOS MÁS SIGNIFICATIVOS DE CONTROL	8. Control de la lista de trabajo.
	25. Control de la línea base.
	26. Control de la puesta en marcha de los equipos
	27. Todos los trabajos han sido inspeccionados.
	9. Cierre formal del proyecto de parada de planta.

Finalmente para la ultima etapa del proyecto "CIERRE" se tuvo en cuenta que al igual que en la etapa de ejecución, en esta etapa también existen dos tipos de cierre, el cierre de la pos- ejecución que hace referencia los trabajos de desmovilización de equipos y personal de la planta y el cierre administrativo el cual consiste en la entrega del informe final de la parada y la elaboración de las lecciones aprendidas.

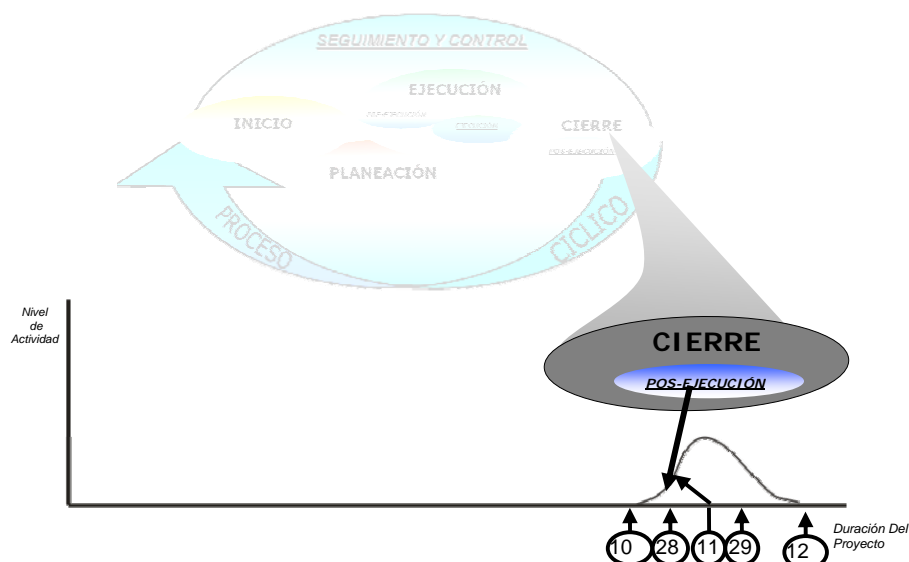


Figura 17: grupo de procesos de cierre

HITOS MÁS SIGNIFICATIVOS DEL CIERRE	10. Inicio del desmontaje de estructuras.
	28. Entrega de trabajos por parte de los contratistas.
	11. Finalización de la desmovilización de equipos y personal.
	29. Elaborar talleres de lecciones aprendidas.
	9. Cierre formal de la parada

Los diagramas presentados anteriormente son apartes del diagrama estructural de las actividades a realizar en una parada de planta el cual se encuentra consolidado en la metodología para la gestión de proyectos de parada de planta.

Finalmente el nivel de actividad de los grupos de procesos y la interacción entre cada uno de ellos queda representado de la siguiente manera:

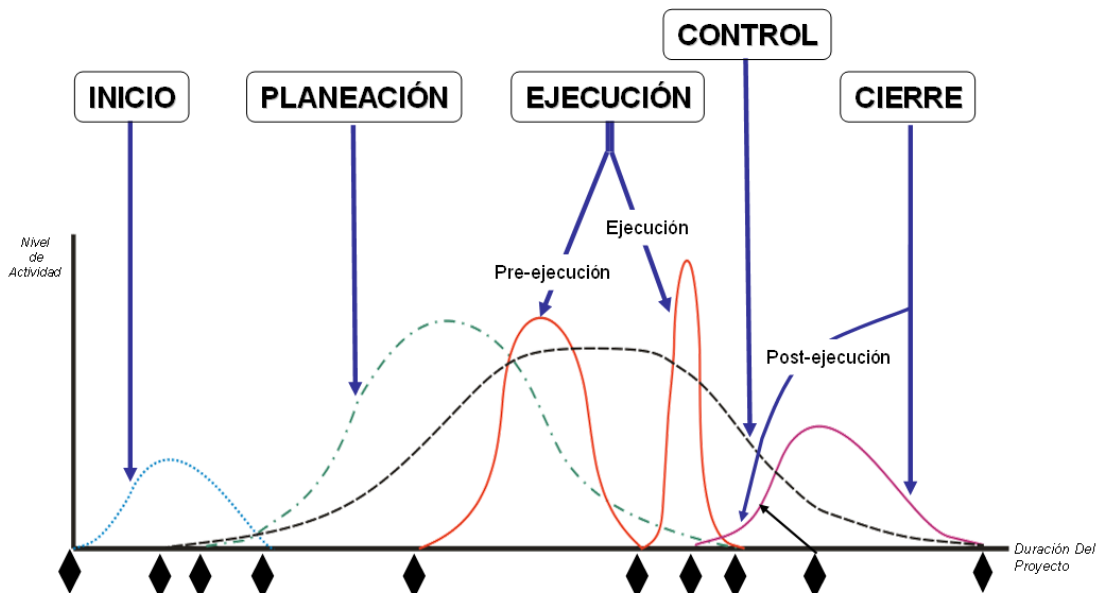


Figura 18: Interacción entre los grupos de procesos

4. DISEÑO Y DESARROLLO DEL ENTREGABLE 2: ACTIVIDADES DE LOS GRUPOS DE PROCESOS

Para el diseño de este entregable fue necesario conocer todas las actividades que establecen la guía PMBOK, el modelo escala y el método de Luís Amendola, con el propósito de definir para la metodología, las actividades que en un proyecto de parada de planta para pequeñas y medianas se pueden realizar con el personal de la empresa, sin dejar de lado el nivel de importancia en cada una de ellas.

Al igual que la guía PMBOK, en el modelo escala las actividades son presentadas mediante las nueve áreas del conocimiento las cuales permiten tener en cuenta cada uno de los aspectos que pueden afectar un proyecto. Por lo tanto, la metodología para la gestión de proyectos de parada de planta también presenta sus actividades mediante las nueve áreas del conocimiento, puesto que es una forma clara y precisa de dar a conocer el direccionamiento de cada actividad.

Las nueve áreas del conocimiento en la metodología para la presentación las actividades fueron las siguientes (Ver anexo 1):

- ☞ Gestión de la Integración de la parada.
- ☞ Gestión del Alcance de la parada
- ☞ Gestión del tiempo de la parada.
- ☞ Gestión de los costos en la parada.
- ☞ Gestión de la calidad de la parada.

- ☞ Gestión de los recursos humanos de la parada.
- ☞ Gestión de las comunicaciones de la parada.
- ☞ Gestión de los riesgos de la parada.
- ☞ Gestión de las adquisiciones de la parada.

Estas nueve áreas del conocimiento permitieron que esta metodología presentara todas las actividades en base a los posibles factores que pueden afectar el desarrollo de un proyecto de parada de planta.

Para dar inicio a la asignación de actividades, se realizó seguimiento a una mediana empresa investigando que aspectos se tendrían en cuenta en el momento de realizar una parada y el resultado de esta consulta permitió corroborar que realmente es necesario elaborar una lista de trabajo para conocer los aspectos que se deben realizar en una parada de planta. Por tal razón, la metodología presentó la herramienta preselección de equipos la cual permite que el equipo de la parada lleve a cabo la lista siguiendo una guía para su desarrollo.

Otro aspecto que se conoció en la consulta fue la preparación y movilización logística que este tipo de proyecto requieren antes de la parada de planta. Como resultado de esto, la metodología en la sub-etapa de pre-ejecución incluyeron todos los trabajos que una pequeña y mediana empresa debe realizar antes de la ejecución de la parada.⁵

⁵ Metodología de gestión de para proyectos de parada de planta, capítulo 2.

Después de conocer todas actividades que se necesitan desarrollar para una parada de planta (complemento entre las actividades conocidas en la consulta y la guía PMBOK), se dio continuidad a la reorganización de las mismas y a la ubicación de cada una de ellas en las etapas del proyecto de parada de planta. La reorganización de las actividades llevó a la elaboración del **DIAGRAMA ESTRUCTURAL DE LA ACTIVIDADES A REALIZAR EN UNA PARADA DE PLANTA** el cual contiene la secuencia de los trabajos a realizar en una parada de planta. (Ver anexo 2)

A continuación se presentan las actividades, junto con los hitos más significativos de una parada de planta.

Cabe resaltar que los cuadros indican las actividades a realizar y los óvalos representan los hitos de la parada. Adicional a ello, en el diagrama estructural se presentan diferentes cuadros de colores, los cuales indican la interconexión entre las actividades de una etapa y la otra.

4.1. ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE INICIO

- ☞ Selección del equipo de la administración de la parada: Serán los responsables de guiar a sus equipos al cumplimiento de las actividades a realizar desde el inicio hasta el cierre de la parada de planta.

- ☞ Análisis de lecciones aprendidas: La lecciones aprendidas son documentos que se realizan después de una parada de planta. Estos

contienen tanto aspectos positivos como negativos generados en la parada de planta anterior. Por tal razón es preciso realizar un análisis detallado de estos documentos para evitar que las fallas ocurridas en la parada anterior se realicen nuevamente. En el capítulo 3 se Presenta un formato de lecciones aprendidas para la parada de planta.

- ☞ Elaborar plan preliminar de hitos: Los hitos de una parada de planta son eventos que tienen duración cero y que pueden tener un impacto significativo en el desarrollo de la parada. Al elaborar un plan preliminar de hitos, el equipo de la parada debe seguir y cumplir sin sobrepasar cada una de las fechas y las actividades propuestas. Este será entonces el plan de vuelo a seguir durante el transcurso de todo el desarrollo de la parada (desde el inicio hasta el cierre).
- ☞ Elaboración preliminar de la lista de trabajo: Contiene las actividades que se deben realizar en el proyecto de parada de planta, incluyendo tanto las administrativas como las operativas (trabajos a realizar en la planta).
- ☞ Análisis histórico de contingencias: Las contingencias son aquellos trabajos que son descubiertos durante la ejecución de la parada. Existen dos clases de contingencias: las que se esperan pero que es necesario reconfirmarlas por medio de la inspección y las que no se esperan y que dependiendo del nivel de complejidad pueden retrasar el arranque de la parada. De modo que para llevar al mínimo estas contingencias es preciso que el equipo de operaciones de la planta

analice minuciosamente tanto las contingencias presentadas en paradas anteriores como las que posiblemente se pueden presentar en la parada que se esta planeando.

- ☞ Realizar solicitud de materiales con amplios plazos de entrega: Es el pedido de materiales o equipos que comercialmente no se encuentran disponibles en el mercado nacional o que en el peor de los casos deben ser fabricados por las empresas proveedoras de dichos productos.
- ☞ Acta de constitución de la parada: Es el documento que formaliza el inicio del proyecto de parada de planta y facilita que el Gerente y su equipo comprendan cuales serán los entregables finales de la parada y los propósitos de la misma.

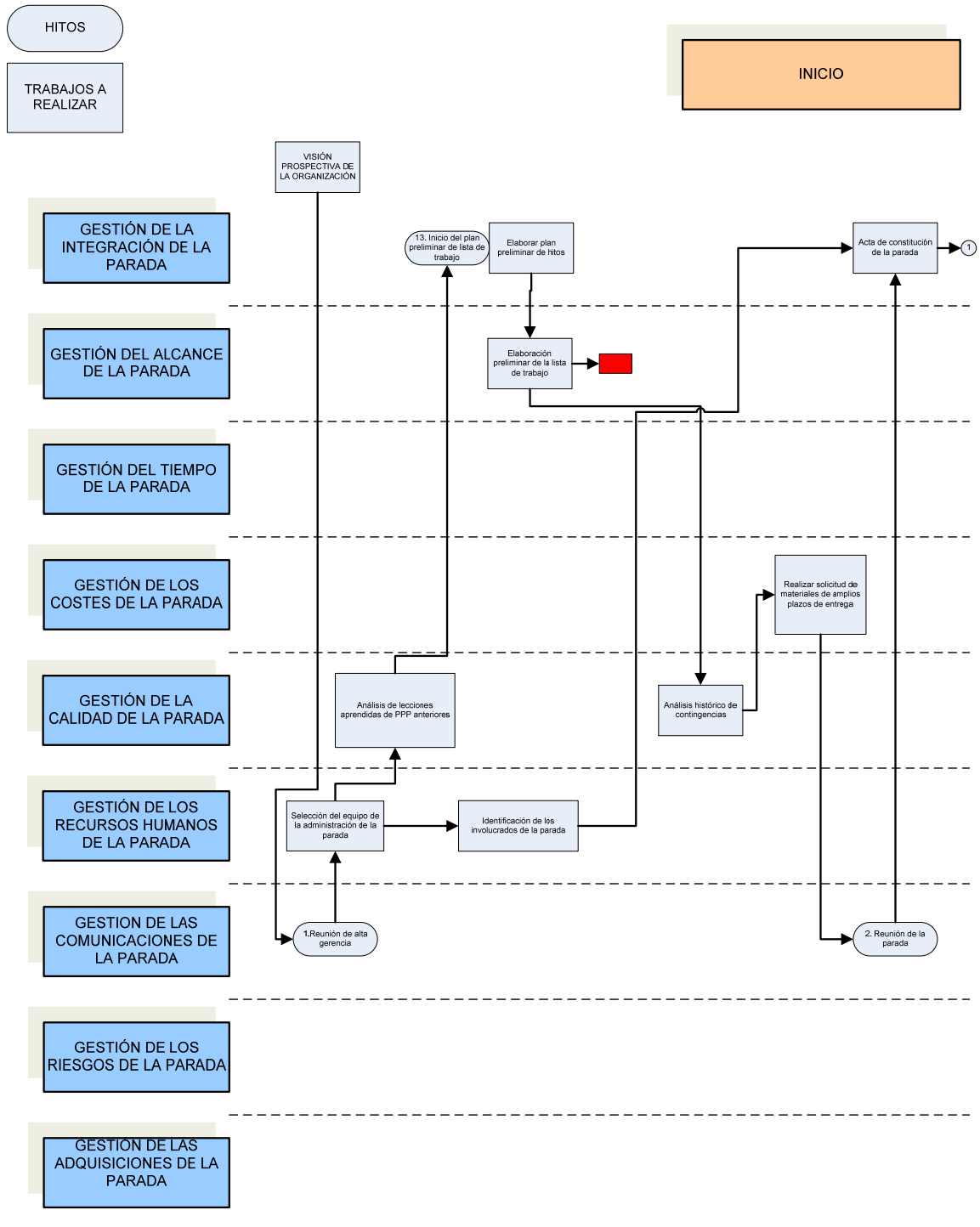


Figura 19: Diagrama estructural de las actividades de la etapa de inicio

4.2. ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE PLANEACIÓN (DISEÑO BASICO DE LA PLANEACIÓN)

- ☞ Cuestionamiento del alcance de la parada: Es un taller realizado por todo el equipo de la parada incluyendo aquellos involucrados que pueden afectar negativamente la ejecución de la parada. En estas reuniones se estudian y se analizan detalladamente todos los ítems de la lista de trabajo, además, se establecen las prioridades y la viabilidad para cada uno de ellos.

- ☞ Congelamiento del alcance: Su finalidad es la suspender la inclusión de las actividades en la lista de trabajo, evitando así, el crecimiento incontrolado de la lista de trabajo. Todos los trabajos que quieran ser incluidos en la lista de trabajo después de congelado el alcance deben pasar por un estudio detallado con el equipo de la parada para su aceptación.

- ☞ Definir estrategias para el plan de calidad: Implica identificar que normas de calidad se adaptan al proyecto de parada de planta, teniendo en cuenta que la política de calidad debe estar acorde con las paradas de planta (Visión prospectiva de la organización).

- ☞ Listado de materiales de plazos normales de entrega: Generar las órdenes de producción para asegurar que los materiales se encuentren en la planta en el momento de la ejecución.

- ☞ Definir estrategias para el plan de seguridad industrial: Identificar y seleccionar cuales son los riesgos que se pueden presentar en la ejecución de la parada.

- ☞ Definir estrategias de contratación: En esta actividad se analiza la forma en que el personal externo será contratado para la ejecución de la parada, teniendo en cuenta el nivel de especialidad que se requiera para el desarrollo de los trabajos.

PLANEACIÓN
DISEÑO BÁSICO DE LA PLANEACIÓN

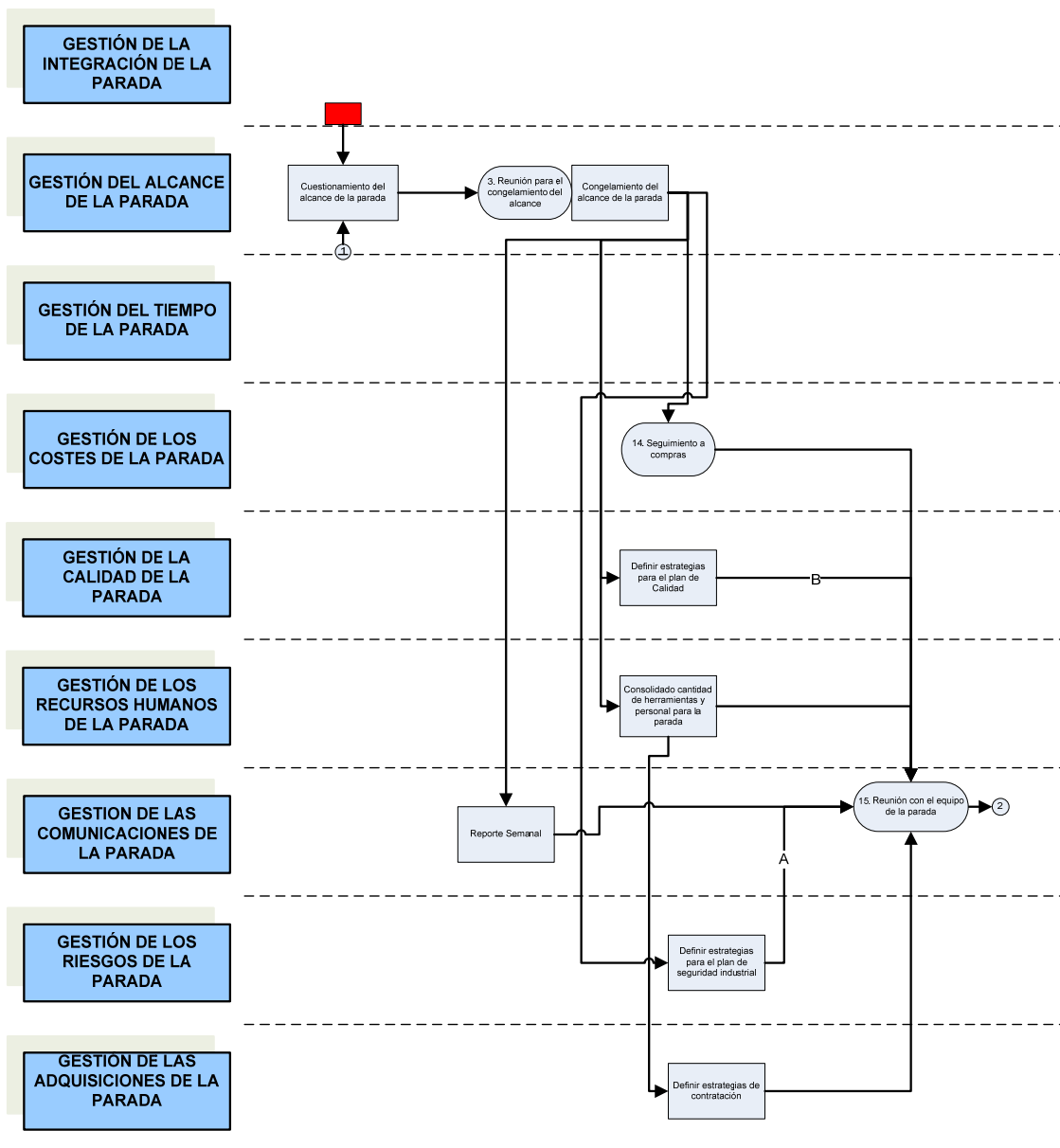


Figura 20: Diagrama estructural de las actividades de la sub etapa de diseño básico de la planeación

4.3. ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE PLANEACIÓN (DISEÑO DETALLADO DE LA PLANEACIÓN)

- ☞ Organigrama del equipo de la parada: Es una representación grafica que define la línea de autoridad, la dependencia organizacional y la toma de decisiones.⁶

- ☞ Definir roles y responsabilidades de la parada: Herramienta que asegura que todos los trabajos sean asignados al equipo de planeación de la parada.

- ☞ EDT (Estructura de desglose del trabajo): Incluye todos los trabajos a realizar tanto para el equipo de la administración como para el equipo de la ejecución de la parada. Esta estructura divide el trabajo en paquetes pequeños de trabajo, de tal manera que su desarrollo sea fácilmente controlado.

- ☞ Elaboración línea base de costos: Permite al equipo de la parada tener un referente en tiempo y costo de los trabajos que se están desarrollando, de tal manera que si uno de los trabajos se atrasa, se puedan aplicar estrategias para corregir esos tiempos sin afectar la fecha de ejecución de la parada.

⁶ Fuente: Yamal Chamoun, Nicolás. Administración Profesional de Proyectos LA GUIA. Mc. Graw Hill. 2002. p. 94

- ☞ Invitación a licitar: Permite por medio de las conferencias oferentes informarles a los contratistas las necesidades de la parada y así evitar contratiempos por la falta de claridad en las licitaciones.

- ☞ Selección de contratistas: Esta actividad permite seleccionar los contratistas dependiendo del nivel de especialidad que requiera la ejecución o si los contratistas se han desempeñado bien en los trabajos impuestos por la empresa.

- ☞ Seguimiento a la curva S: Por medio del análisis del valor ganado se realiza un seguimiento continuo de todas las actividades de la parada en tiempo y costo, de manera tal que cualquier demora en los trabajos sean rápidamente resueltos.

- ☞ Hacer seguimiento a compras: Dado que el proceso de compras puede verse afectado por múltiples factores, es preciso mantener contacto permanente con los proveedores de la empresa para ver si el proceso transcurre sin ninguna complicación.

- ☞ Reunión de la parada incluyendo a los contratistas: Esta reunión se enfoca al reporte de todos los trabajos que se están desarrollando actualmente y aquellos que van a ser desarrollados por los contratistas, puesto de es necesario para ellos conocer el contenido de los trabajos con anterioridad para la planeación de los mismos.

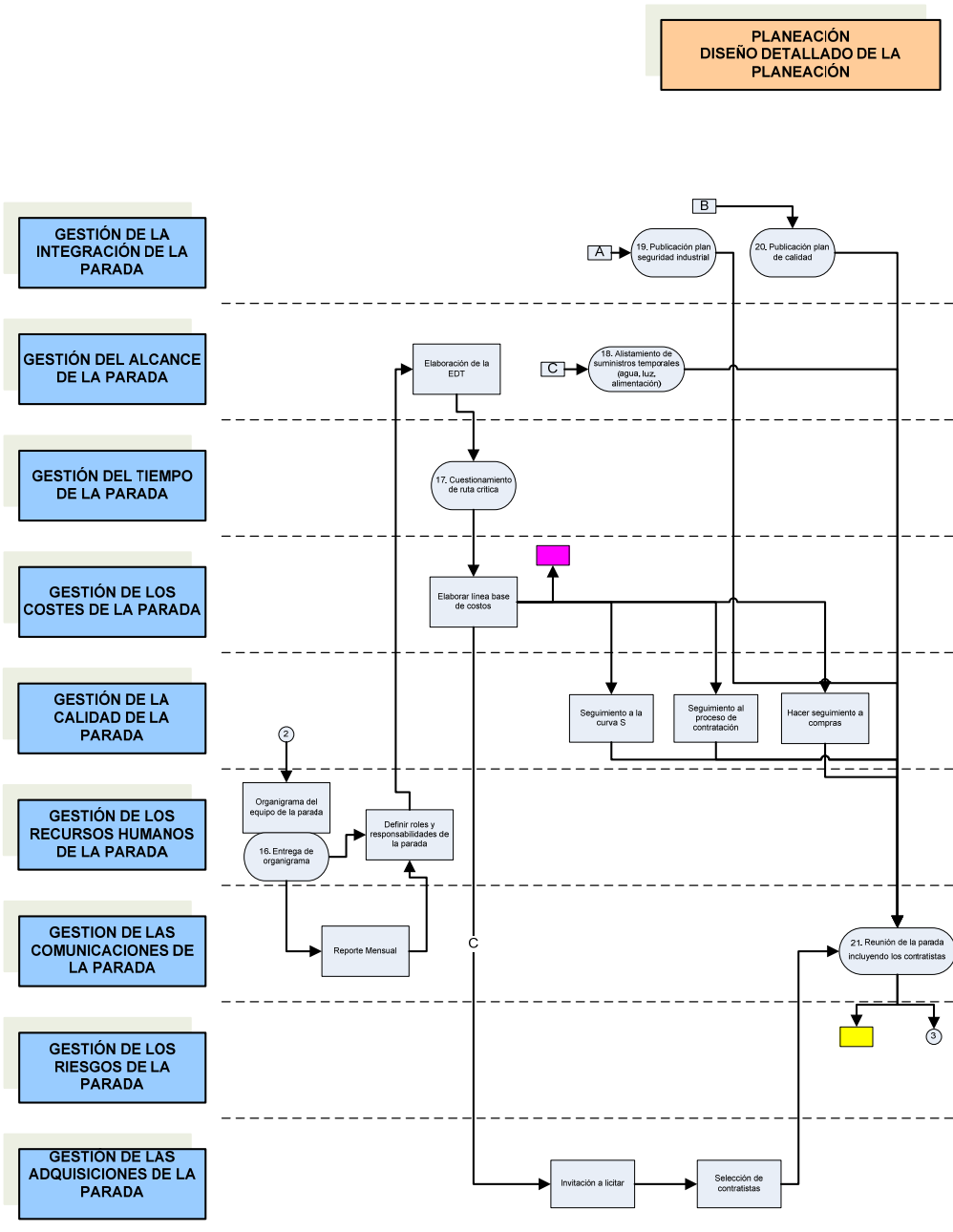


Figura 21: Diagrama estructural de las actividades de la sub etapa de diseño detallado de la planeación

4.4. ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE EJECUCIÓN (PRE-EJECUCIÓN)

- ☞ Adecuación y preparación de herramientas y equipos: Se realiza un inventario y se verifica el estado de todas las herramientas y los equipos que serán utilizados en la parada de planta, con el fin de evitar imprevistos que puedan afectar el arranque de la parada.

- ☞ Definir horarios para el turno de los trabajadores: Establecer si se realizaran 3 turnos de 8 horas diarias o 2 turnos de 12 horas dependiendo del personal disponible en la planta. Adicional a ello, se suman tiempos como el horario de descanso, la hora para las comidas, la hora de entrada y la hora de salida, que son fundamentales para el buen rendimiento del personal.

- ☞ Seguimiento al plan estratégico de los contratistas: Revisar el método que será empleado por parte de los contratistas para la intervención de los equipos y constatar que el personal que ingresara a la planta para la ejecución, este al día con los aportes a salud, pensión y riesgos profesionales.

- ☞ Estrategia para las comunicaciones en la parada: Establecer el método, seleccionar y comprar los equipos que serán empleados por los supervisores y todo el equipo de la parada para mantener sus comunicaciones.

- ☞ Seguimiento al plan para la alimentación en la planta: Precisar con el restaurante la cantidad y la hora en que deben estar las comidas en la planta, con el fin de evitar inconformidades por parte de los trabajadores.

- ☞ Movilización del personal: Preparar e informar al personal de todos los trabajos que se van a realizar en la planta, incluyendo aquellos riesgos que se pueden presentar.

- ☞ Movilización de los entes de apoyo: Informar a los entes de apoyo (defensa civil, policía nacional, entre otros) para la movilización e instalación de los puestos de control existirán en la parada. Cabe resaltar que esta actividad se realizaran para las plantas que manejan líneas de suministro fuera de la planta.

- ☞ Movilización de equipos: Inicio de la movilización de estructuras, andamios, herramientas y equipos que serán empleados en la ejecución de la parada. Esta movilización puede tardar varias semanas dependiendo de la complejidad del trabajo a realizar.

PRE-EJECUCIÓN

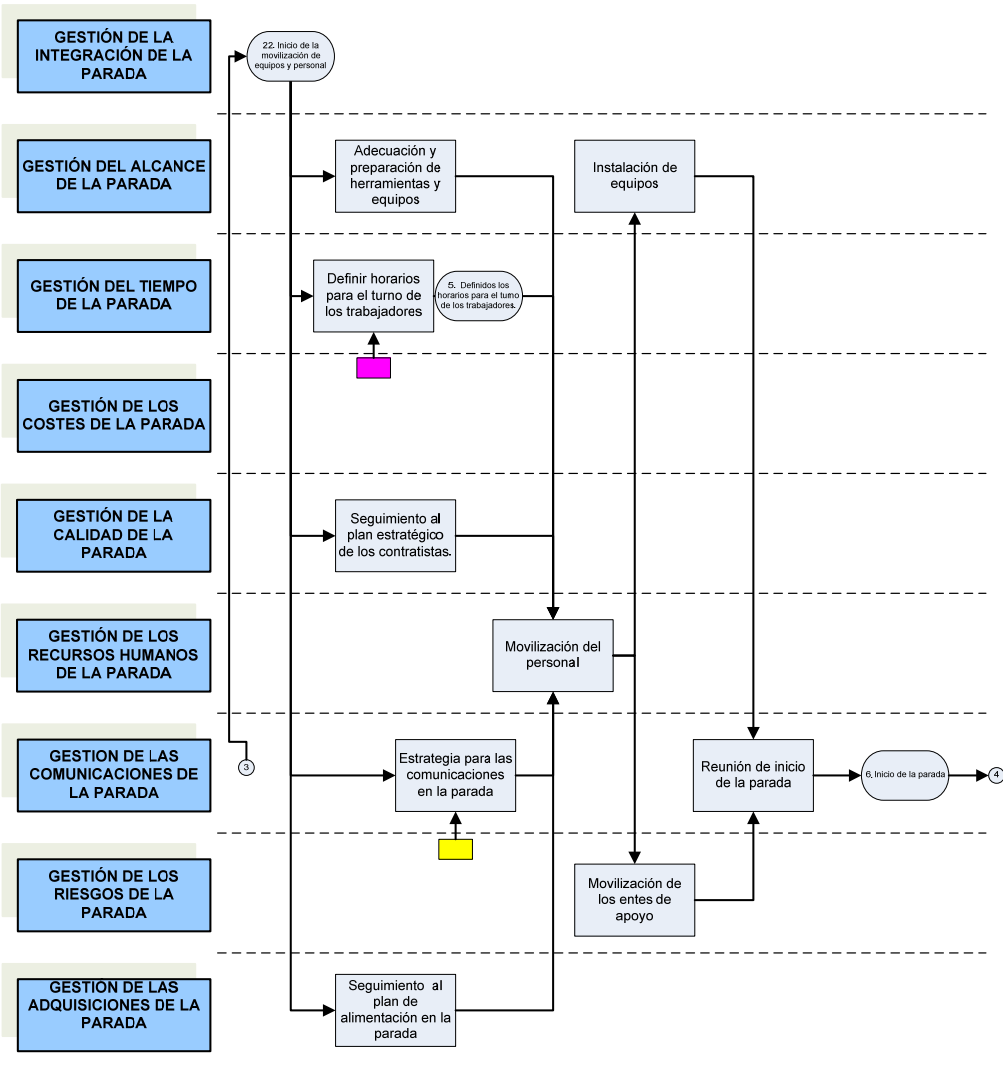


Figura 22: Diagrama estructural de las actividades de la sub etapa de Pre-ejecución

4.5. ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE EJECUCIÓN (EJECUCIÓN)

- ☞ **Reporte diario:** Es un reporte que se realiza para analizar todos los trabajos emergentes (son trabajos que no se esperaban en la ejecución) presentados en la parada. Cabe resaltar que la reunión que se realiza diariamente para la entrega de estos reportes no involucra dentro de los temas la forma de cómo desarrollar los trabajos ni mucho menos el trabajo que se debe realizar, puesto que es de suponerse que el trabajo planeado esta totalmente claro.

- ☞ **Planeación durante la ejecución:** Es la planeación que se realiza después para los trabajos que no se esperaban en la ejecución y que de no realizarlos, estos podrían tener un impacto negativo en la puesta en marcha de la planta.

- ☞ **Seguridad durante la ejecución:** Al iniciar cada turno se efectúa una revisión de todos elementos de seguridad que deben tener los trabajadores que se encuentran en la parada y se realiza un reporte al final de la parada de los eventos mas riesgosos a los que estuvo sometido el personal. Esto, Con el fin de generar una retroalimentación para la próxima parada.

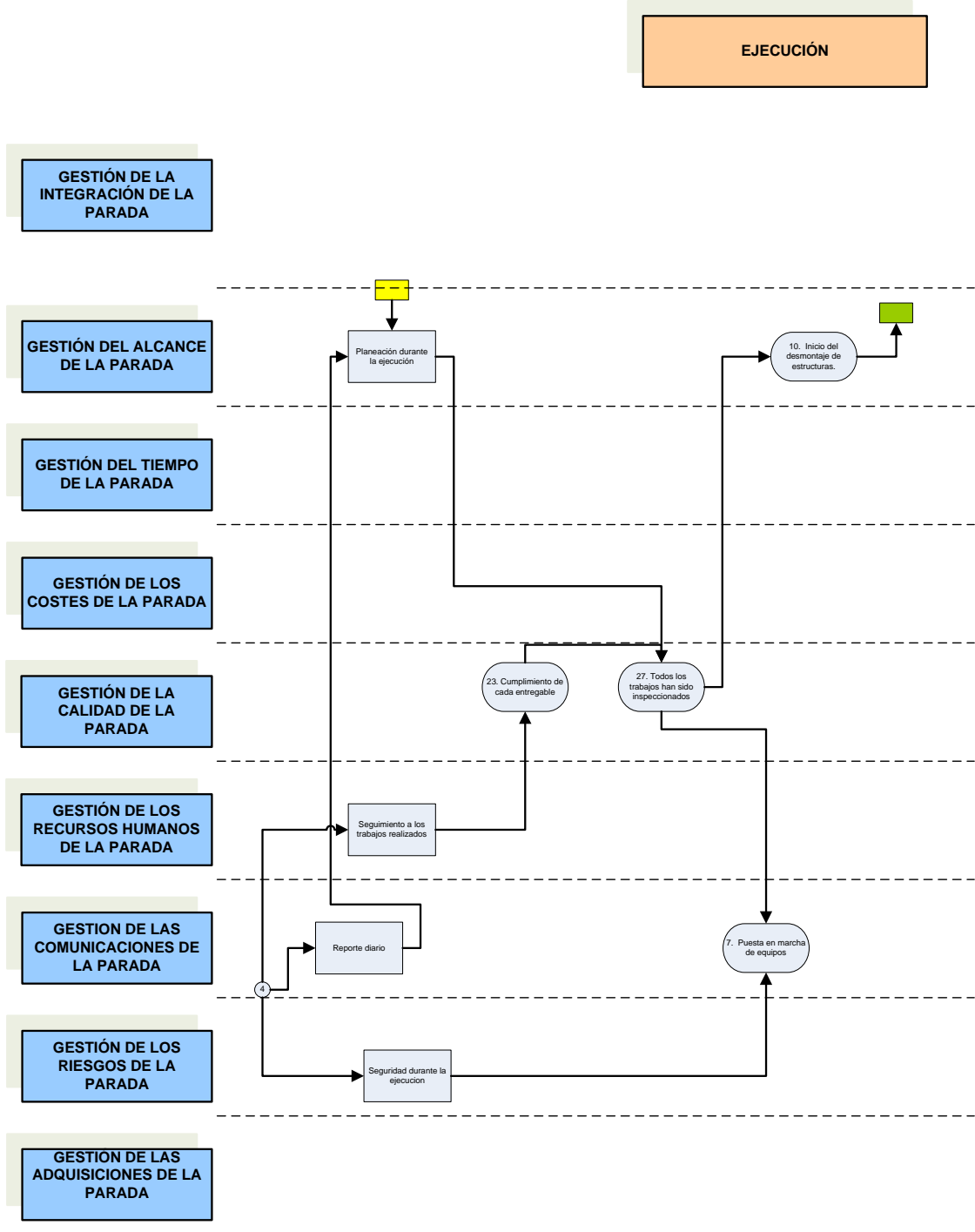


Figura 23: Diagrama estructural de las actividades de la sub etapa de Ejecución

4.6. ACTIVIDADES DE LA ETAPA DEL CIERRE (POST-EJECUCIÓN)

- ☞ Desmontaje de andamios: Desmovilización de las estructuras y los equipos que fueron empleados en la parada.

- ☞ Elaboración de informes referentes a la parada: Cada una de las disciplinas que trabajaron en el proyecto deberá elaborar un informe de los trabajos realizados y aquellos trabajos que quedaron pendientes. Además, estos informes deberán contener tanto los aspectos negativos como los positivos de la parada, con el fin de consignarlos como datos históricos para la próxima parada.

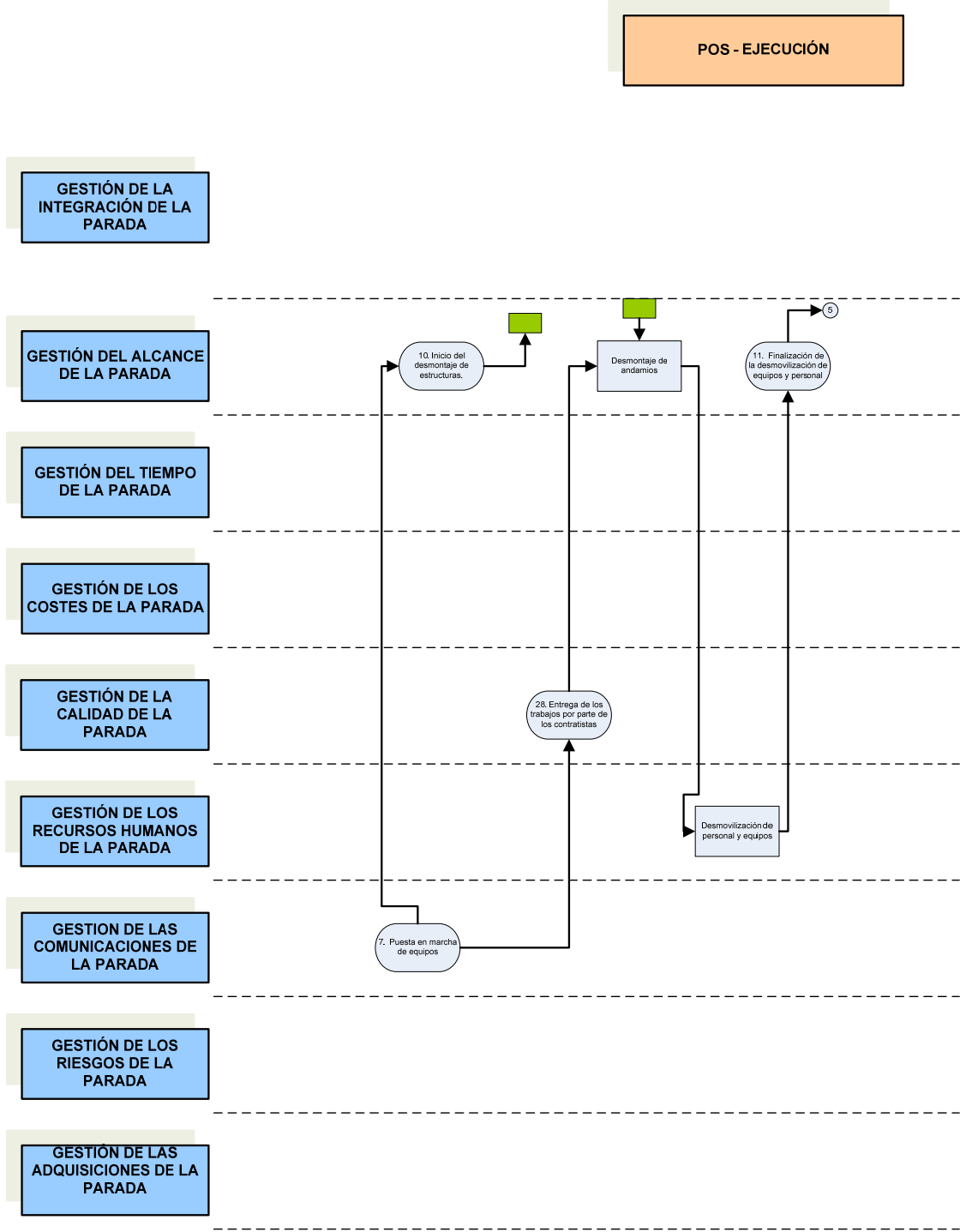


Figura 24: Diagrama estructural de las actividades de la sub etapa de Post-ejecución

4.7. ACTIVIDADES DE LA ETAPA DEL CIERRE (CIERRE)

- ☞ Taller de lecciones aprendidas: Tanto el equipo de la administración como el de ejecución de la parada se reúne en varias ocasiones para determinar los aspectos positivos y negativos de la parada.

- ☞ Informe final de costos: Es el reporte final de los costos en materiales, mano de obra, alimentación, entre otros costos indirectos invertidos en la parada. Este incluye adicionalmente un consolidado de todos los reportes semanales y mensuales que se presentaron durante el desarrollo del proyecto de parada de planta y el balance entre en tiempo planeado y el tiempo real.

- ☞ Reporte final de la parada: Informe de todos los trabajos realizados en la planta por el equipo de la parada.

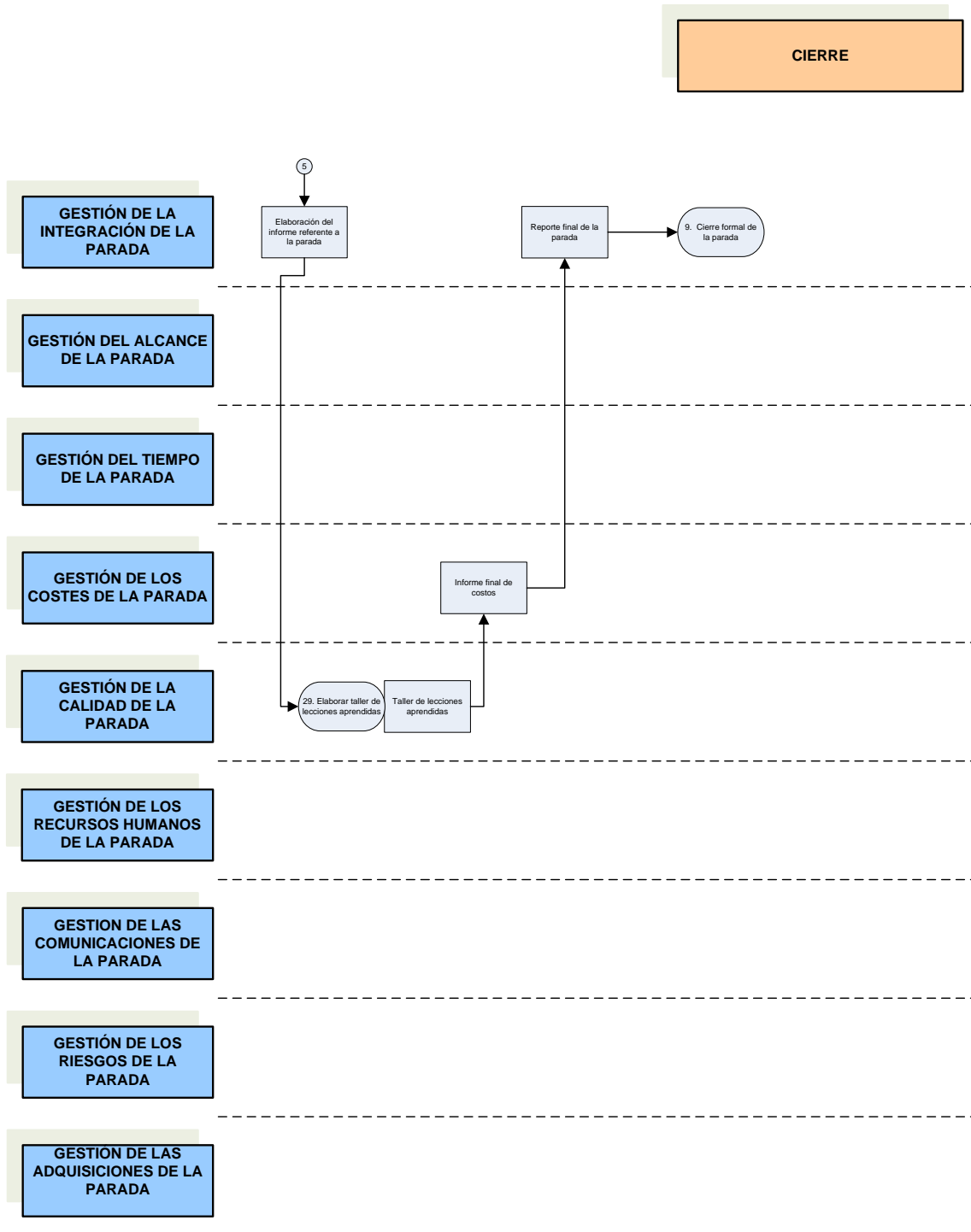


Figura 25: Diagrama estructural de las actividades de la sub etapa de Cierre

5. DISEÑO Y DESARROLLO DEL ENTREGABLE 3: PLAN DE INICIACIÓN

Para la elaboración del entregable 3 de la metodología realizada se tuvieron en cuenta las actividades que el equipo de la administración de la parada debe desarrollar en la primera etapa del proyecto de parada de planta, puesto que del desarrollo de la etapa de inicio dependen que los entregables a realizar sean los adecuados.

En el plan de iniciación se incluyeron las herramientas para llevar a cabo el inicio formal del proyecto, el flujograma para la preselección de equipos y las lecciones aprendidas. Puesto que son trabajos que tienen un alto nivel de responsabilidad y por lo tanto es necesario necesitan de herramientas para su desarrollo. Cabe resaltar que los formatos descritos en el entregable 3 de la metodología realizada se presentan al finalizar este capítulo.

La primera herramienta presentada en el plan de iniciación fue el formato para las lecciones aprendidas. Este formato se presento en este plan pensando en que si las empresas van a realizar una parada de planta por primera vez deben iniciar con el análisis histórico del funcionamiento de la planta (aspectos tanto positivos como negativos de los mantenimientos realizados), con el fin de superar aquellos incidentes presentados en los mantenimientos anteriores. Este formato consta de los siguientes ítems:

- ☞ SITUACIÓN: Se describen tanto los aspectos positivos como negativos que se presentaron al final de cada fase de la Parada.
- ☞ CONSECUENCIA: Son los resultados presentados en dicha situación
- ☞ EVALUACIÓN: Análisis de la situación por parte del equipo de la administración de la parada.
- ☞ ALTERNATIVAS PARA LA SOLUCIÓN: Posibles soluciones a la situación presentada.
- ☞ SOLUCIÓN FINAL: La mejor solución que se podría realizar al presentarse nuevamente esta situación.

La siguiente herramienta que se presento en el plan de iniciación fue el flujograma para la pre-selección de equipos. Este flujograma esta compuesto de una serie de actividades que el equipo de la parada debe realizar para seleccionar los entregables (los equipos que serán intervenidos en la parada).

Para la elaboración de este flujograma se tuvieron en cuenta los procedimientos más comunes como el manejo de los inventarios, el proceso de compras y los resultados obtenidos del mantenimiento preventivo dentro de una empresa, con el fin de implementar todas las actividades del flujograma acordes a los procedimientos reales en una organización. Finalmente este flujograma incluyo tanto las actividades a

realizar en el cambio de los equipos como el mantenimiento de los mismos.

Por ultimo se presentó en este plan de iniciación el formato del acta de constitución de la parada. Este formato se diseño teniendo en cuenta los ítems que la guía PMBOK presenta para la elaboración del acta de constitución de los proyectos. En este formato se incluyeron los siguientes ítems:

- ☞ JUSTIFICACIÓN: Describir los propósito por los cuales se realizara en la parada.
- ☞ STAKEHOLDERS: Personas que pueden afectar positiva o negativamente el desarrollo de la parada.
- ☞ ENTREGABLES DE LA PARADA: Descripción especifica, medible y realista de los productos que se deben entregar.
- ☞ SUPUESTOS: Factores que se consideran verdaderos, pero que aun falta por confirmar.
- ☞ RESTRICCIONES: Factores que limitan el desarrollo del proyecto.
- ☞ HITOS DE LA PARADA: Elaborar un listado de las fechas más significativas del proyecto.

- ☞ PRESUPUESTO RESUMIDO: Elaborar un presupuesto (+/- 30%), teniendo en cuenta la información histórica de proyectos anteriores.

Cabe resaltar que cada uno de los ítems descritos anteriormente están soportados en la metodología con ejemplos prácticos que ayudan a facilitar su comprensión.

A continuación se presentan los formatos que fueron desarrollados en el plan de iniciación:

FORMATO DE LECCIONES APRENDIDAS DE LA PARADA

LECCIONES APRENDIDAS	
NOMBRE DEL PROYECTO	
FASE DEL PROYECTO	
RESPONSABLE	
FECHA	
SITUACIÓN	
<i>Aspectos positivos o negativos que se presentaron el final de cada fase de la Parada. Para cada aspecto se desarrollara este procedimiento.</i>	
CONSECUENCIA	
<i>Resultados se presentaron a raíz de la situación.</i>	
EVALUACIÓN	
<i>Medidas que se presentaron en el momento para la solución</i>	
ALTERNATIVAS PARA LA SOLUCIÓN	
<i>Con el conocimiento que se tiene después de la solución que medidas se tomarían para solucionar y evitar dichas situaciones.</i>	
SOLUCIÓN FINAL	
<i>Escoger la mejor alternativa para la solución y prevención de dichas situaciones.</i>	

Figura 26: formato de lecciones aprendidas

FLUJOGRAMA DE PRESELECCIÓN DE EQUIPOS

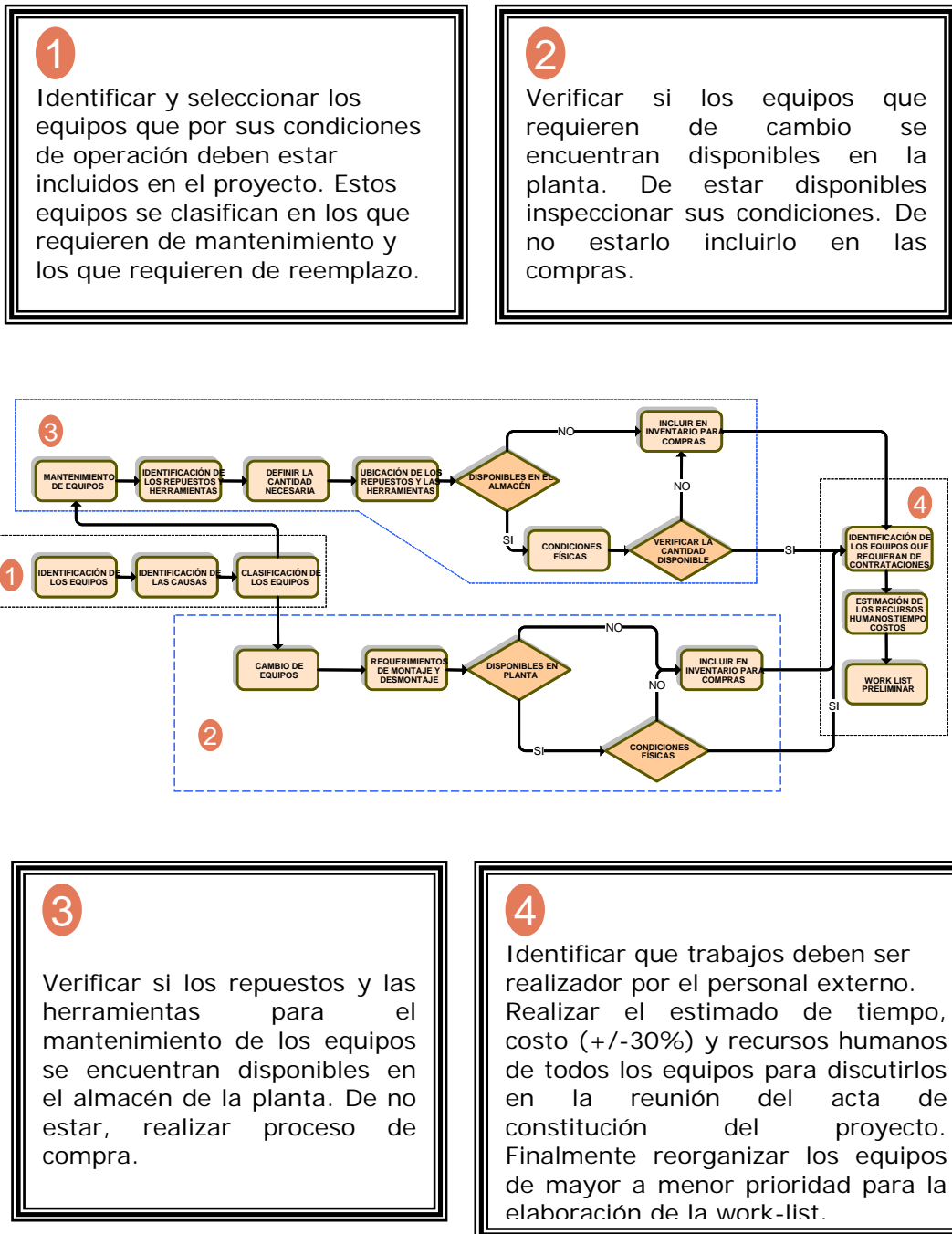


Figura 27: flujograma de preselección de equipos

ACTA DE CONSTITUCIÓN	
NOMBRE DEL PROYECTO	
FASE DEL PROYECTO	
RESPONSABLE	
FECHA	
JUSTIFICACIÓN	
<i>Describir los propósitos por los cuales se realizara en la parada</i>	
STAKEHOLDERS (INVOLUCRADOS)	
<i>Personas que pueden afectar positiva o negativamente el desarrollo de la parada.</i>	
ENTREGABLES DE LA PARADA	
<i>Descripción específica, medible y realista de los productos que se deben entregar.</i>	
SUPUESTOS	
<i>Factores que se consideran verdaderos, pero que aun falta por confirmar. Ej. El inventario de los repuestos llegar el día 20 de agosto.</i>	
RESTRICCIONES	
<i>Factores que limitan el desarrollo del proyecto. Ej. En una empresa de acueducto el servicio deberá ser reestablecido a los 3 días del corte.</i>	
HITOS DE LA PARADA	
<i>Elaborar un listado de las fechas más significativas del proyecto. Ej. El inicio y el final de cada fase de la parada.</i>	
PRESUPUESTO RESUMIDO	
<i>Elaborar un presupuesto (+/- 30%), teniendo en cuenta la información histórica de proyectos anteriores. Ej. Si el repuesto de un equipo tiene un valor de 1'000.000 se realiza el presupuesto sobre el rango de (700.000 y 1'300.000)</i>	

Figura 28: Formato del acta de constitución de la parada

6. DISEÑO Y DESARROLLO DEL ENTREGABLE 4: REPORTE SEMANAL

Los reportes en un proyecto de parada de planta permiten mantener al equipo de la planeación de la parada, informados de los avances en tiempo y costo de las actividades referentes a la parada. Con el fin, de que el equipo pueda reaccionar oportunamente ante cualquier desviación en la planeación.

Existen diversas técnicas que permiten controlar los proyectos, sin embargo la técnica empleada para el reporte semanal fue la de valor ganado, puesto que nos ayuda a controlar los proyectos desde la perspectiva de los costos y el tiempo, comparando lo planeado con lo realmente realizado.

Después de definir la técnica de valor ganado como herramienta principal para el desarrollo del reporte semanal, a continuación se definieron los ítems que el reporte debía contener para mantener a los líderes de cada una de las dependencias de la empresa, con el propósito de mantenerlos informados de los avances del proyecto de parada de planta. Estos fueron:

- ☞ Avances del proyecto de parada de planta: Este ítem lo componen las actividades en el cronograma y la grafica de valor ganado. La primera implica las actividades terminadas durante la semana y las que aun se encuentran en desarrollo. Y las segunda, implica la

representación gráfica de dicho trabajo en términos de tiempo y costos, con el fin de conocer realmente como se encuentra el proyecto. En la metodología para la gestión de proyectos de parada de planta se explico en detalle la interpretación de las curvas que se elaboran en la grafica de valor ganado.

- ☞ Proyecciones: Como se menciona anteriormente la técnica de valor ganado permite conocer el estado del proyecto en términos de tiempo y costo. Por lo tanto este ítem incluyo los parámetros de valor planificado, valor ganado, costo real y las variaciones, con el fin de dar a conocer cuantificadamente los avances de la parada.

- ☞ Ajustes a la planeación: Finalmente este ítem permite al equipo de la parada realizar los ajustes necesarios en respuesta a los resultados encontrados en el reporte semanal.

El reporte semanal propuesto en la metodología se estableció de la siguiente manera:

REPORTE SEMANAL

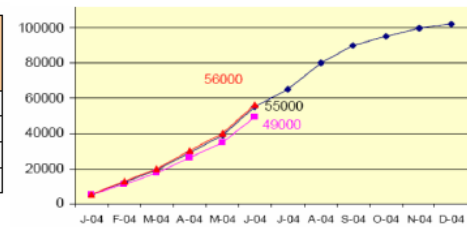
DEPENDENCIA:
 LIDER DE LA DEPENDENCIA:
 FECHA:

AVANCES DEL PROYECTO DE PARADA DE PLANTA

AVANCES EN EL CRONOGRAMA

ACTIVIDADES PLANEADAS	ACTIVIDADES EN DESARROLLO	ACTIVIDADES FINALIZADAS
Actividad 1		X
Actividad 2	X	
Actividad 3		X
Actividad 4	X	

GRAFICA DE VALOR GANADO



CUADRO DE RENDIMIENTO

ACTIVIDAD	PRESUPUESTO (BAC)	PROGRESO ACTIVIDAD (%)	VALOR PLANIFICADO (PV)	VALOR GANADO (EV)	COSTO REAL (AC)	VARIACIONES	
						PROGRAMA SV= EV - PV	COSTO CV=EV-AC
Actividad 1	\$6.000	80%	\$8.000	\$6.400	\$7.000	-\$1.600	-\$500
Actividad 2	\$10.000	75%	\$10.000	\$7.500	\$7.500	-\$2.500	\$0
Actividad 3	\$5.000	100%	\$5.000	\$5.000	\$4.000	\$0	\$1.000
Actividad 4	\$9.000	50%	\$6.750	\$4.500	\$5.000	-\$2.250	-\$1.500
Actividad 5	\$2.000	100%	\$2.000	\$2.000	\$3.000	\$0	-\$1.000

PROYECCIONES

RANGO CSI		ESTADO	INDICE DE RENDIMIENTO			ESTADO DEL PROYECTO DE PARADA DE PLANTA	
0.9 < CSI < 1.2		OK	ACTIVIDAD	PROGRAMA SPI=EV/PV	COSTO CPI=EV/AC	COSTO PROGRAMADO (CPI)*SPI	
0.8 < CSI < 0.9 ó 1.2 < CSI < 1.3		CHEQUEAR	Actividad 1	0,8	0,814	0,733	
CSI < 0.8 ó CSI > 1.3		PAUSETAR	Actividad 2	0,75	1,0	0,750	
			Actividad 3	1,0	1,25	1,250	
			Actividad 4	0,667	0,75	0,5	
			Actividad 5	1,0	0,667	0,667	

CONCLUSIONES AL RENDIMIENTO DE LA PARADA

Actividad 1	
Actividad 2	
Actividad 3	

AJUSTES A LA PLANEACIÓN

Figura 29: Formato reporte semanal

7. DISEÑO Y DESARROLLO DEL ENTREGABLE 5: REPORTE MENSUAL

A diferencia del reporte semanal, este reporte se diseñó teniendo en cuenta que el equipo de alta gerencia al igual que los líderes de cada área, deben estar al tanto de los avances de la parada. A raíz de ello, el contenido del reporte mensual está basado en los avances de los entregables finales de la parada y no en los avances de cada actividad como se presentó en el reporte semanal. Cabe resaltar que este reporte también se elaboró bajo los lineamientos de la técnica de valor ganado, puesto que es una forma clara y precisa de conocer el estado del proyecto.

Partiendo del concepto de valor ganado se dio inicio al desarrollo del reporte mensual. Para esto fue necesario tener claro que el equipo de alta gerencia se interesa por los avances generales del proyecto, los costos y el tiempo, mas no en los detalles de una actividad.

Por lo anterior este reporte quedó estructurado de la siguiente manera:

- ☞ Estado de los entregables: En este ítem se incluyeron los parámetros de la técnica de valor ganado a los entregables finales de cada área (mecánica, eléctrica, infraestructura, etc.).
- ☞ Cambios en la planeación: Se informa al equipo de alta gerencia los cambios realizados en la planeación, los aspectos positivos y

negativos, los avances y las desviaciones de dichos cambios, con el propósito de mantenerlos informados del estado de la parada.

- ☞ Análisis de tiempo y costos: Análisis gráfico del estado de los avances de la parada.
- ☞ Acciones correctivas: Acciones que el equipo de alta gerencia propone para acercar el proyecto a la línea base de costos.

REPORTE MENSUAL				
GERENTE DE LA PARADA:				
FECHA:				
ESTADO DE LOS ENTREGABLES				
ESTADO DE LOS ENTREGABLE				
ENTREGABLES POR DEPENDENCIA	PROGRAMA SPI=EV/PV	COSTO CPI=EV/AC	COSTO PROGRAMA CSI=CPI*SPI	ESTADO DEL ENTREGABLE
MECÁNICA	Entregable 1			
	Entregable 2			
ELECTRICA	Entregable 3			
	Entregable 4			
INFRAESTRUCTURA	Entregable 5			
	Entregable 6			
CAMBIOS EN LA PLANEACION				
CAMBIOS REALIZADOS EN LA PLANEACION				
	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS	AVANCES	DESVIACIONES
MECÁNICA				
INFRAESTRUCTURA				
ELECTRICA				
FINANCIERA				
ANALISIS DE TIEMPO Y COSTOS				
<p>The chart displays the relationship between cumulative cost and time. The vertical axis represents 'Costo Acumulado (\$)' with markers for EV, PV, AC, BAC, and EAC. The horizontal axis represents 'Tiempo' with a vertical dashed line for 'Fecha de Estado' (today). Three curves are shown: a solid blue curve for EV, a dashed green curve for PV, and a solid red curve for AC. The vertical distance between EV and PV is labeled 'SV (VP)', and between EV and AC is 'CV (VC)'. At completion, the difference between BAC and EAC is 'VAC'. A green box labeled 'Actualizado' is positioned near the end of the curves.</p>				
ACCIONES CORRECTIVAS				

Figura 30: Formato reporte semanal

8. DISEÑO Y DESARROLLO DEL ENTREGABLE 6: PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

El plan de seguridad industrial se desarrolló teniendo en cuenta que el margen de peligrosidad en una parada de planta es alto si lo comparamos con la seguridad que se presenta normalmente en una planta y aunque las empresas tengan implementado el plan de seguridad industrial, este no es aplicable a un proyecto de parada de planta; puesto que los trabajos a realizar no forman parte de un plan de mantenimiento preventivo.

Es por ello que la metodología para la gestión de proyectos de parada de planta propuso la elaboración de un plan de seguridad industrial, en donde se identifiquen, se analicen y se de respuesta a los riesgos que puedan estar presentes en la ejecución de la parada.

Con el apoyo de la guía técnica colombiana (GTC 45) fue posible conocer los riesgos más comunes a los que están expuestos los trabajadores en una planta. Adicional a ello, esta guía presenta el panorama de riesgos como formato para implementar en las empresas.

La estructura del plan de seguridad industrial quedó definida de la siguiente manera:

- ☞ Que es el plan de seguridad industrial: Este primer ítem contiene el concepto del plan de seguridad industrial enfocado a un proyecto de parada de planta.

☞ Como desarrollar el plan de seguridad industrial: este ítem esta compuesto por:

- Identificación de los riesgos: Consiste en identificar el área de trabajo, las condiciones de trabajo, la fuente y los posibles efectos que pueden presentarse al realizar dicha actividad. Para identificar estos riesgos la metodología referencia a la GTC 45 la cual contiene todos los posibles riesgos que se pueden presentar.
- Análisis de los riesgos: Por medio del grado de peligrosidad y el factor ponderado es posible conocer el grado de repercusión que tiene el riesgo con el trabajador.
- Respuesta a los riesgos: Consiste básicamente en proponer soluciones a los riesgos que fueron analizados, con el fin de evitar que el personal encargado de los trabajos en la ejecución sufra daños que puedan ser irreversibles para la salud del mismo.

Todos estos conceptos quedaron establecidos en el siguiente cuadro:

Area	Condición de trabajo factor de riesgo	Fuente	Efectos posibles	N.E.	T.E.	Sistema control actual			C	E	P	GP	INT.1	FP	GR	INT.2	Observaciones
						C Fuen.	C Medio	C Indiv									

9. DISEÑO Y DESARROLLO DEL ENTREGABLE 7: PLAN DE CONTRATACIONES

Las contrataciones en los proyectos de parada de planta implican en parte el éxito de la ejecución de la parada, puesto que de allí radica que los trabajos se realicen según lo planeado en tiempo, alcance y calidad. Es por ello que la metodología implementó dentro de sus capítulos el plan de contrataciones, ya que las empresas necesitan conocer a fondo los tipos de contratos y los parámetros más acertados para la selección de un contratista.

El plan de contrataciones propuesto se estructuró sobre las siguientes preguntas:

- ☞ ¿QUE ES EL PLAN DE CONTRATACIONES?
- ☞ ¿CUANDO SE UTILIZA?
- ☞ ¿COMO IMPLEMENTARLO?

La respuesta a estas preguntas se encuentra en el capítulo 7 de la metodología para la gestión de proyectos de parada de planta.

Como respuesta a esta última pregunta, el plan de contrataciones presentó los siguientes ítems, los cuales permiten al lector comprender y aplicar los conceptos del plan de contrataciones:

- **ESTRATEGIAS DE CONTRATACION:** Implica la selección de los trabajos que necesitan de contratistas para llevarlos a cabo.

- IDENTIFICACION DEL TIPO DE CONTRATO: Se presentan los tipos de contratos que se pueden realizar para la ejecución de una parada.
- INVITACION A LICITAR: Es una técnica que la guía PMBOK presenta para que los contratistas incluyan en las licitaciones los principales temas de interés para la contratación.
- SELECCIÓN DE CONTRATISTAS: En este ítem se presentan las pautas a tener en cuenta para la selección de los contratistas.

CONCLUSIONES

El modelo propuesto particularizado a las paradas de planta en pequeñas y medianas empresas, presentó desde la perspectiva de la organización, una solución para gestionar el inicio, la planeación, la ejecución, el control y el cierre del mantenimiento de los equipos que en condiciones normales de operación no pueden ser intervenidos.

Se establecieron las actividades de los grupos de procesos para un proyecto de parada de planta y el orden lógico que deben seguir cada una de ellas en todas las etapas del proyecto, dado que es de gran importancia que estas actividades sean desarrolladas dentro del contexto de la organización.

Se realizó el plan de iniciación basado en las técnicas y herramientas que el equipo de la administración de la parada debe llevar a cabo para la preselección de los entregables y el inicio formal del proyecto, debido a que es de gran importancia establecer parámetros para evitar el crecimiento incontrolado de los proyectos de parada de planta.

La metodología para la gestión de proyectos de parada de planta incluyó dentro de las herramientas los reportes semanales y mensuales basados en la técnica de valor ganado, con el fin, de mantener informados al equipo de la administración de la parada y la junta directiva de los avances del proyecto en términos de alcance, tiempo y costo.

La seguridad industrial es una labor que actualmente se viene realizando en todas las empresas para garantizar la salud y el buen desempeño de sus trabajadores. Es por ello, que esta metodología implementó dentro de uno de sus entregables el plan de seguridad industrial para la ejecución de la parada, puesto que los trabajos que allí se realizan no son comúnmente desarrollados en la planta.

Se elaboró el plan de contrataciones para la parada como herramienta para la planificación, evaluación y selección de los contratos, con fin de incluir en la ejecución de la parada personal especializado para el desarrollo de las actividades propuestas por el equipo administrativo.

RECOMENDACIONES

La metodología para la gestión de proyectos de parada de planta, es una guía que permite gestionar efectivamente estos proyectos, por lo tanto, es preciso desarrollar e implementar una mejora a este proyecto por medio de la elaboración de un software con la metodología propuesta; el cual permita interconectar dinámicamente las etapas del proyecto con las actividades, las herramientas y las técnicas descritas en este proyecto de grado.

Para fortalecer el perfil profesional del ingeniero mecánico, se recomienda implementar dentro del plan de estudios, una asignatura que le permita al estudiante conocer las diferentes técnicas y herramientas que pueden ser implementadas para gestionar tanto los proyectos de grado como los proyectos a los que se puedan ver enfrentados en la vida laboral.

Con el propósito infundir el desarrollo en nuestra región, se recomienda a la Universidad Industrial de Santander brindar capacitaciones a las pequeñas y medianas empresas sobre la importancia que tiene el mantenimiento de los equipos de la planta por medio de modelos de gestión, puesto que la falta de planeación puede ocasionar pérdidas considerables en la producción.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos: Guía del PMBOK. 3 ed. 2004. 406 P.
- [2] SHELL GLOBAL SOLUTIONS INTERNATIONAL B.V. Guía para el Gerenciamiento de Paradas de Planta. sl: s.n, 2003. 118 p.
- [3] YAMAL CHAMOUN, NICOLÁS. Administración Profesional de Proyectos LA GUÍA. Mc. Graw Hill. 2002.
- [4] GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 45, guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgos, su identificación y valoración, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).
- [5] Lenaham Tom, TURNAROUND SHUTDOWN AND OUTAGE MANAGEMENT, Butterworth-Heinemann Elsevier; first edition 2006
- [6] Levitt Joel. Managing Maintenance Shutdowns and Outages. Industrial Press Inc.USA; 2004
- [7] Amendola José Luís, DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PARADAS DE PLANTA, Editorial UPV. Sevilla 2005.
- [8] Amendola José Luís, ESTRATEGIA Y TÁCTICAS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS, Editorial UPV.

[9] Earned Value, Clear and Simple, Tammo T. Wilkens, Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority April 1, 1999

[10] Oliver Rod, TURNAROUND, AN INTEGRAL COMPONENT OF ASSET PERFORMANCE MANAGEMENT, World Refining, Houston, USA; 2003.

[11] Oliver Rod, PETROLEUM TECHNOLOGY QUARTERLY, Organising the plan for turnarounds.

ANEXOS

ANEXO 1: FUNDAMENTOS DE DIRECCIÓN DE PROYECTOS⁷

¿QUÉ ES EL PROJECT MANAGEMENT INTITUTE “PMI”?

El Project Management Institute (PMI®) es considerado la asociación profesional para la gestión de proyectos sin fines de lucro más grande del mundo, con más de 260.000 miembros en 171 países. Su oficina central está ubicada en la localidad de Newtown Square, a las afueras de la ciudad de Filadelfia en Pennsylvania, Estados Unidos. Entre sus principales objetivos se encuentran formular estándares profesionales, generar conocimiento a través de la investigación, y promover la Gestión de Proyectos como profesión a través de sus programas de certificación.

Esta asociación ha generado estándares para la administración de proyectos como el PMBOK Guide (Project management body of knowledge), que es una guía de conocimientos y técnicas profesionales para la administración de proyectos, aplicable a la mayoría de ellos. El PMBOK es una colección de procesos y áreas de conocimiento generalmente aceptadas como las mejores prácticas dentro de la gestión de proyectos. El PMBOK es un estándar reconocido internacionalmente (IEEE Std 1490-2003) que provee los fundamentos

⁷ Fundamentos de la dirección de proyectos, Guía PMBOK, Capítulo 3, Pág. 37

de la gestión de proyectos que son aplicables a un amplio rango de proyectos, incluyendo construcción, software, ingeniería, etc.

Esta norma proporciona una referencia fundamental para cualquiera que esté interesado en la profesión de la dirección de proyectos. Entre ellos se pueden mencionar:

- ☞ Altos ejecutivos
- ☞ Gerentes de programa y gerentes de directores del proyecto
- ☞ Directores del proyecto y otros miembros del equipo del proyecto
- ☞ Miembros de una oficina de gestión de proyectos
- ☞ Clientes y otros interesados
- ☞ Gerentes funcionales con empleados asignados a equipos del proyecto
- ☞ Educadores de dirección de proyectos y materias relacionadas
- ☞ Consultores y otros especialistas en dirección de proyectos y áreas afines
- ☞ Formadores que desarrollan programas de educación en dirección de proyectos.
- ☞ Investigadores que analizan la dirección de proyectos.

En la guía PMBOK se enuncian nueve áreas del conocimiento que al aplicarlas en los proyectos influyen positivamente en el desarrollo del mismo. Las áreas del conocimiento son:

➤ **GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO**

Describe los procesos y actividades que forman parte de los diversos elementos de la dirección de proyectos, que se identifican, definen, combinan, unen y coordinan dentro de los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos.

➤ **GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO**

Describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto incluya todo el trabajo requerido, y sólo el trabajo requerido, para completar el proyecto satisfactoriamente. La gestión del alcance del proyecto se relaciona principalmente con la definición y el control de lo que está y no está incluido en el proyecto.

➤ **GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO**

Describe los procesos relacionados con la puntualidad en la conclusión del proyecto.

➤ **GESTIÓN DE LOS COSTES DEL PROYECTO**

Describe los procesos involucrados en la planificación, estimación, presupuesto y control de costes de forma que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado. La Gestión de los Costes del Proyecto se ocupa principalmente del coste de los recursos necesarios para completar las actividades del cronograma. Sin embargo, la Gestión de los Costes del Proyecto también debería considerar el efecto de las decisiones del proyecto sobre los costes del uso, mantenimiento y soporte del producto, servicio o resultado del proyecto. El cálculo de costes del ciclo de vida, junto con las técnicas de ingeniería del valor,

puede mejorar la toma de decisiones, y se usa para reducir el coste y el tiempo de ejecución, y para mejorar la calidad y el rendimiento del producto entregable del proyecto.

➤ **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 relativas a la calidad de modo que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió.

➤ **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. El equipo del proyecto está compuesto por las personas a quienes se les han asignado roles y responsabilidades para concluir el proyecto. Si bien es común hablar de asignación de roles y responsabilidades, los miembros del equipo deberían participar en gran parte de la planificación y toma de decisiones del proyecto. El equipo de dirección del proyecto es un subgrupo del equipo del proyecto y es responsable de las actividades de dirección de proyectos, tales como la planificación, el control y el cierre.

➤ **GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO**

Describe los procesos relacionados con la generación, distribución, almacenamiento y destino final de la información del proyecto en tiempo y forma. Los procesos de Gestión de las Comunicaciones del Proyecto proporcionan los enlaces cruciales entre las personas y la información, necesarios para unas comunicaciones exitosas.

➤ **GESTIÓN DE LOS RIESGOS DEL PROYECTO**

La 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.

➤ **GESTIÓN DE LAS ADQUISICIONES DEL PROYECTO**

La 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. También incluye los procesos de gestión del contrato y de control de cambios necesarios para administrar contratos u órdenes de compra emitidas por miembros autorizados del equipo del proyecto.

CERTIFICACIONES CAPM® y PMP®

El Project Management Institute ofrece dos niveles de certificación:

1. Un Asociado en Gestión de Proyectos Certificado (CAPM®) es aquel que ha demostrado una base común de conocimientos y términos en el campo de la gestión de proyectos. Se requieren 1,500 horas de trabajo en un equipo de proyecto o 23 horas de educación formal en gestión de proyectos para conseguir esta certificación.

2. Un Profesional en Gestión de Proyectos (PMP®) ha experimentado una educación específica y requerimientos de experiencia, ha aceptado ceñirse a un código de conducta profesional y ha pasado un examen designado para determinar y medir objetivamente su conocimiento en gestión de proyectos. Adicionalmente, un PMP debe satisfacer requerimientos de certificación continuos, de lo contrario pierde la certificación.

¿QUÉ ES UN PROYECTO?

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

- **TEMPORAL**

Temporal significa que cada proyecto tiene un comienzo definido y un final definido. El final se alcanza cuando se han logrado los objetivos del proyecto o cuando queda claro que los objetivos del proyecto no serán o no podrán ser alcanzados, o cuando la necesidad del proyecto ya no exista y el proyecto sea cancelado. Temporal no necesariamente significa de corta duración; muchos proyectos duran varios años. En cada caso, sin embargo, la duración de un proyecto es limitada.

- **UNICO**

Cada proyecto posee características y funciones específicas que serán gradualmente desarrolladas y le confieren la cualidad de único, pues

aunque hagamos casas idénticas en serie, es seguro que las circunstancias varíen: ya sea que el clima cambie, la consistencia de los agregados se altere o que la mano de obra sea otra. Todas estas circunstancias y factores hacen que cada proyecto sea único.

- **ELABORACIÓN GRADUAL**

La elaboración gradual es una característica de los proyectos que acompaña a los conceptos de temporal y único. “Elaboración gradual” significa desarrollar en pasos e ir aumentando mediante incrementos. Por ejemplo, el alcance de un proyecto se define de forma general al comienzo del proyecto, y se hace más explícito y detallado a medida que el equipo del proyecto desarrolla un mejor y más completo entendimiento de los objetivos y de los productos entregables.

¿QUE ES LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS?

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto. La dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos de inicio, planeación, ejecución, seguimiento y control, y cierre.

PROCESOS DE LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS

En la definición de proyecto se estableció que todo proyecto tiene un inicio y un final bien definido. A continuación se describen los cinco grupos de procesos de la dirección de proyectos, donde el primero lo denominamos inicio y el último cierre.

1. INICIO

El Grupo de Procesos de Iniciación se compone de procesos que facilitan la autorización formal para comenzar un nuevo proyecto o una fase del mismo. Antes de comenzar con las actividades del Grupo de Procesos de Iniciación, es necesario identificar cada uno de los trabajos que se van a realizar en el proyecto, incluyendo un pronóstico de los recursos y la duración de los mismos; con el fin de dejar claros los objetivos. Esta información nos servirá para elaborar el acta de constitución del proyecto, para que después de su aprobación, quede oficialmente autorizado.

2. PLANEACIÓN

El grupo de procesos de Planeación permite desarrollar un plan que nos ayude a prever el cómo cumpliremos los objetivos, teniendo en cuenta una serie de factores que pueden afectar el cumplimiento del proyecto. La guía PMBOK 2004 establece estrategias para el desarrollo del proyecto evitando así la improvisación.

3. EJECUCIÓN

En el proceso de ejecución vamos implementar el plan, contratar, administrar los contratos, integrar al equipo, distribuir la información y ejecutar las acciones requeridas de acuerdo con lo establecido. Cabe resaltar que la ejecución en la metodología PMBOK aplicada a paradas

de planta se refiere a los trabajos que se realizan en el tiempo en que la planta se encuentra fuera del ciclo normal de funcionamiento.

4. CONTROL

En el proceso de control se compara lo ejecutado o real contra lo que previmos o planeamos, de no identificar desviaciones, continuamos con la ejecución. Si se encuentran desviaciones, en equipo acordamos la acción correctiva (planeación adicional), y luego continuamos con la ejecución, manteniendo informado al equipo.

5. CIERRE

En el cierre concluimos y cerramos las relaciones contractuales profesionalmente para facilitar referencias posteriores al proyecto. Por ultimo, se elaboran documentos con los resultados finales, archivos, cambios, directorios, evaluaciones y lecciones aprendidas, entre otros.

INTERACCIONES ENTRE PROCESOS

Los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos están relacionados por los resultados que producen. La salida de un proceso, por lo general, se convierte en una entrada a otro proceso. El Grupo de Procesos de Planificación proporciona al Grupo de Procesos de Ejecución un plan de gestión del proyecto documentado y un enunciado del alcance del proyecto, y a menudo actualiza el plan de gestión del proyecto a medida que avanza el proyecto. Como podemos observar en la figura 2, los

Grupos de Procesos y el nivel de superposición en distintos momentos dentro de un proyecto. Si el proyecto se divide en fases, los Grupos de Procesos interactúan dentro de una fase del proyecto y también pueden entrecruzarse entre las fases del proyecto. Por ejemplo, el cierre de una fase de diseño requiere la aceptación por parte del cliente del documento de diseño. Entonces, el documento de diseño define la descripción del producto para el siguiente Grupo de Procesos de Ejecución. Cuando un proyecto está dividido en fases, los Grupos de Procesos normalmente se repiten dentro de cada fase durante la vida del proyecto para posibilitar su conclusión efectiva, de manera que el cierre de una fase es el inicio de la siguiente. Sin embargo, así como no todos los procesos serán necesarios en todos los proyectos, no todas las interacciones serán aplicables a todos los proyectos o fases del proyecto. En la figura 3 que se muestra a continuación, podemos observar los Grupos de Procesos y sus relaciones.

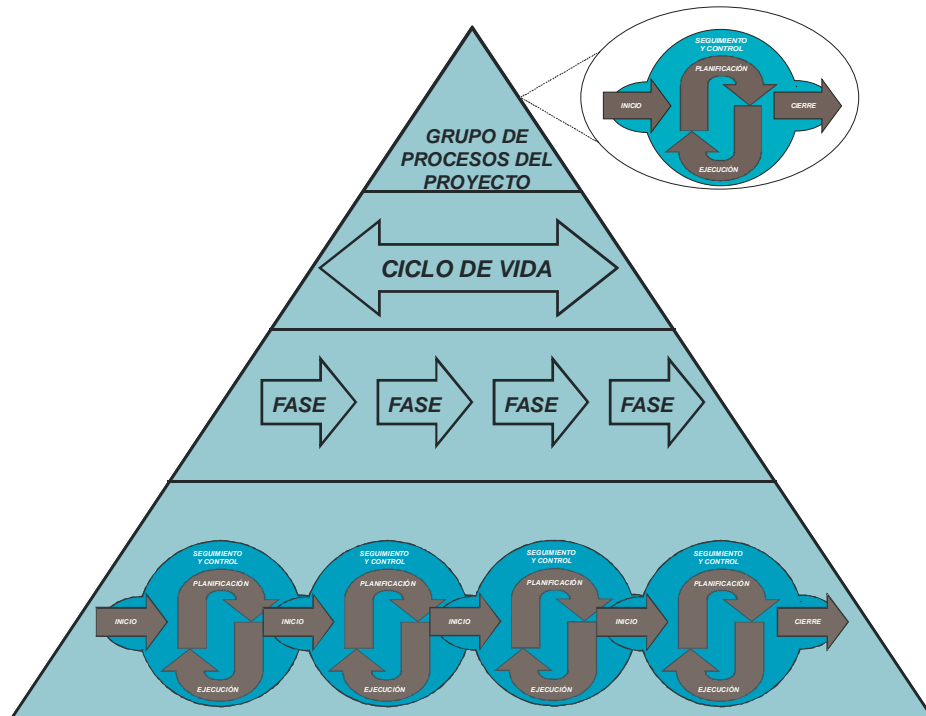


FIGURA 31

Fuente: Adaptación de: Project Management Institute, PMBOK guía 2004, Editorial Project Management Institue.

INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO

Los involucrados en el proyecto son personas y organizaciones que participan de forma activa en el proyecto o cuyos intereses pueden verse afectados como resultado de la ejecución del proyecto o de su conclusión. También pueden influir sobre los objetivos y resultados del proyecto. El equipo de dirección del proyecto debe identificar a los interesados, determinar sus requisitos y expectativas y, en la medida de lo posible, gestionar su influencia en relación con los requisitos para asegurar un proyecto exitoso.

Los interesados pueden influir de manera positiva o negativa en el proyecto. Los de influencia positiva son aquellos que normalmente se beneficiarían de un resultado exitoso del proyecto, mientras que los interesados de influencia negativa son aquellos que ven resultados negativos como consecuencia del éxito del proyecto. Por ejemplo, los líderes empresariales de una comunidad que se beneficiará de un proyecto de expansión industrial pueden ser interesados de influencia positiva, ya que pronostican un beneficio económico para la comunidad con el éxito del proyecto. Por el contrario, los grupos ecologistas podrían ser interesados de influencia negativa si consideran que el proyecto perjudica al medio ambiente. En el caso de los interesados de influencia positiva, sus intereses se satisfacen mejor contribuyendo al éxito del proyecto, por ejemplo, ayudando al proyecto a obtener los permisos necesarios para proceder. El interés de los interesados de influencia negativa se satisface mejor impidiendo que el proyecto avance, exigiendo informes de evaluación ambiental más exhaustivos. Con frecuencia, los interesados de influencia negativa son ignorados por el equipo del proyecto, poniendo en riesgo el éxito de sus proyectos. Entre los interesados clave de los proyectos se encuentran:

- ☛ **DIRECTOR DEL PROYECTO**: La persona responsable de dirigir el proyecto.

- ☛ **CLIENTE/USUARIO**: La persona u organización que utilizará el producto del proyecto. Puede haber múltiples niveles de clientes. Por ejemplo, dentro de los clientes para un nuevo producto farmacéutico

pueden encontrarse los médicos que lo recetan, los pacientes que lo toman y las entidades aseguradoras que pagan por él. En algunas áreas de aplicación, cliente y usuario son sinónimos, mientras que en otras, cliente se refiere a la entidad que adquiere el producto del proyecto, mientras que los usuarios son aquellos que utilizan directamente el producto del proyecto.

- ☞ **ORGANIZACIÓN EJECUTANTE**: La empresa cuyos empleados participan más directamente en el trabajo del proyecto.
- ☞ **MIEMBROS DEL EQUIPO DEL PROYECTO**: El grupo que realiza el trabajo del proyecto.
- ☞ **EQUIPO DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO**: Los miembros del equipo del proyecto que participan directamente en las actividades de dirección del proyecto.
- ☞ **PATROCINADOR**: La persona o el grupo que proporciona los recursos financieros, monetarios o en especie, para el proyecto.
- ☞ **INFLUYENTES**: Personas o grupos que no están directamente relacionados con la adquisición o el uso del producto del proyecto, pero que, debido a su posición en la organización del cliente u organización ejecutante, pueden ejercer una influencia positiva o negativa sobre el curso del proyecto.

OFICINA DE GESTIÓN DE PROYECTOS (PMO): Si existe en la organización ejecutante, la PMO puede ser un interesado si tiene responsabilidad directa o indirecta sobre el resultado del proyecto.