

**DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UN PROTOCOLO EN GERENCIA DE PROYECTOS  
PARA EL MANTENIMIENTO DE PARADAS DE PLANTA EN LAS REFINERÍAS DE  
COLOMBIA REALIZADO POR LA EMPRESA MECÁNICOS ASOCIADOS S.A.S**

**ING. MARIA ANGELICA CORREA JIMENEZ  
ING. RAFAEL ALBERTO MORENO OME  
ING. FABIÁN MAURICIO VARGAS RODRÍGUEZ**

**ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA  
UNIDAD DE PROYECTOS  
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS  
BOGOTA  
2015**

**DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UN PROTOCOLO EN GERENCIA DE PROYECTOS  
PARA EL MANTENIMIENTO DE PARADAS DE PLANTA EN LAS REFINERÍAS DE  
COLOMBIA REALIZADO POR LA EMPRESA MECÁNICOS ASOCIADOS S.A.S**

**ING. MARIA ANGELICA CORREA JIMENEZ  
ING. RAFAEL ALBERTO MORENO OME  
ING. FABIÁN MAURICIO VARGAS RODRÍGUEZ**

**TRABAJO DE GRADO**

**DIRECTOR  
CARLOS RODRÍGO RUIZ CRUZ**

**ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA  
UNIDAD DE PROYECTOS  
ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS  
BOGOTÁ  
2015**

## **NOTA DE ACEPTACIÓN**

El trabajo de grado “Diseño y elaboración de un protocolo en gerencia de proyectos para el mantenimiento de paradas de planta en las refinerías de Colombia realizado por la empresa Mecánicos Asociados S.A.S”, presentado para optar al Título de Especialista en Desarrollo y Gerencia Integral de proyectos, cumple con todos los requisitos establecidos y recibe nota aprobatoria.

---

Director del Trabajo de Grado

Ing. Carlos Ruiz Cruz.

Bogotá, Febrero 26 de 2015

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por brindarnos la oportunidad de dar un paso más en la vida, darnos la sabiduría para afrontar éste reto; A nuestras familias por su apoyo incondicional, dándonos una voz de aliento y fuerza para seguir adelante. Al equipo de proyectos de Mecánicos Asociados S.A.S. por la oportunidad de desarrollar este tema y poder contribuir en sus procesos. Al Ing. Carlos por su paciencia, dirección y consejos.

Además cada uno de los integrantes del grupo de trabajo que aportaron su experiencia, su esfuerzo y sacrificio para poder desarrollar el presente documento.

## TABLA DE CONTENIDO

ABREVIATURAS .....	13
GLOSARIO.....	14
RESUMEN EJECUTIVO .....	20
INTRODUCCIÓN.....	22
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	23
1.1. PROPÓSITO DEL TRABAJO DE GRADO.....	23
1.2. ANTECEDENTES .....	24
1.2.1. Historia de la refinación.....	24
1.2.2. Historia de Mecánicos Asociados S.A.S. en el ámbito del Petróleo.....	27
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	30
1.4. DEFINICIÓN DEL TRABAJO DE GRADO .....	31
1.5. SUPUESTOS DEL TRABAJO DE GRADO .....	31
1.6. RESTRICCIONES DEL TRABAJO DE GRADO .....	32
1.7. EXCLUSIÓN .....	32
2. MARCO DE REFERENCIA.....	33
2.1. ¿QUÉ ES EL MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA? .....	33
2.2. CLASIFICACIÓN DE MANTENIMIENTOS EN PARADAS DE PLANTA EN REFINERÍA.....	33
2.3. CARACTERÍSTICAS DE MANTENIMIENTOS EN PARADAS DE PLANTA .....	35
2.4. FASES DE MANTENIMIENTO EN PARADA DE PLANTA .....	36
2.4.1. Referente internacional. ....	36
2.4.2. Fases de desarrollo de mantenimientos en paradas de planta desarrollada por casa matriz. ... .....	38
2.4.3. Fase Iniciación. ....	39
2.4.4. Fase definición de alcance. ....	39
2.4.5. Fase de Preparación.....	42
2.4.6. Ejecución.....	43
2.4.7. Cierre de proyecto y evaluación. ....	44
2.5. DESARROLLO DE MANTENIMIENTO DE PARADAS DE PLANTA EN LA ACTUALIDAD EN COLOMBIA .....	45

2.5.1. Manual de entendimiento. ....	45
2.5.2. Documento CGC (condiciones genéricas de contratación). ....	47
2.5.3. Documento CEC (Condiciones específicas de contratación). ....	47
3. DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UN PROTOCOLO EN GERENCIA DE PROYECTOS PARA EL MANTENIMIENTO DE PARADAS DE PLANTA EN LAS REFINERÍAS DE COLOMBIA.....	48
3.1. APLICACIÓN DE LOS PROTOCOLOS .....	48
3.2. APROXIMACIÓN AL DESARROLLO DE PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS DE MANTENIMIENTO EN PARADA DE PLANTA .....	48
3.3. RECOLECCION DE INFORMACION PARA EL TRABAJO DE GRADO .....	49
3.3.1. Objetivo.....	49
3.3.2. Alternativas .....	49
3.3.3. Metodología de selección de Alternativas.....	51
3.3.4. Alternativa seleccionada.....	52
3.3.5. Recursos involucrados. ....	52
3.3.6. Herramientas utilizadas. ....	53
3.3.7. Hallazgos. ....	56
3.3.8. Observaciones generales de los entrevistados.....	58
3.3.9. Gráficas con los resultados obtenidos. ....	60
3.3.10. Conclusiones. ....	66
3.3.11. Recomendaciones.....	67
3.4. ANALISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LOS PROCEDIMIENTOS DE GERENCIA DE PROYECTOS EN PARADAS DE PLANTA.....	67
3.4.1. Objetivos. ....	67
3.4.2. Alternativas.....	67
3.4.3. Criterios de selección.....	68
3.4.4. Alternativa seleccionada.....	68
3.4.5. Recursos involucrados. ....	68
3.4.6. Herramientas utilizadas. ....	68
3.4.7. Hallazgos.. ....	69
3.4.8. Conclusiones y recomendaciones.....	73
3.5. Diseño y Estructuración de Documentos de Protocolo .....	75

3.5.1. Objetivos.....	75
3.5.2. Alternativas.....	75
3.5.3. Criterios de Selección.....	78
3.5.4. Alternativa seleccionada.....	78
3.5.5. Recursos involucrados..	78
3.5.6. Herramientas utilizadas.....	79
3.5.7. Hallazgos.....	79
3.5.8. Conclusiones.....	79
3.5.9. Recomendaciones.....	79
3.6. ESTRUCTURA DE DOCUMENTOS.....	80
3.7. SIMBOLOS .....	80
3.8. ESTRUCTURA DE PROCESOS Y FORMATOS .....	82
3.9. ENTREGA DE PROTOCOLOS.....	83
3.9.1. Objetivos.....	83
3.9.2. Alternativas.....	83
3.9.3. Criterios de selección.....	84
3.9.4. Alternativa seleccionada.....	84
3.9.5. Recursos involucrados.....	84
3.9.6. Herramientas utilizadas.....	85
3.9.7. Hallazgos.....	85
3.9.8. Conclusiones.....	85
3.9.9. Recomendaciones.....	85
4. GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA.....	86
4.1. ACTA DE CONSTITUCIÓN DE PROYECTO (PROJECT CHARTER).....	86
4.2. IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y REGISTRO DE STAKEHOLDERS .....	86
4.3. GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS .....	86
4.4. DECLARACIÓN DE ALCANCE .....	87
4.5. DEFINICIÓN DE CRONOGRAMA .....	87
4.6. DEFINICIÓN DE COSTOS .....	87
4.7. GESTIÓN DE CALIDAD.....	87

4.8. GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.....	87
4.9. GESTIÓN DE COMUNICACIONES.....	88
4.10. GESTIÓN DE RIESGOS.....	88
4.11. GESTIÓN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	88
4.12. CIERRE.....	88
4.13. COMPARACIÓN PMBOK.....	88
5. HALLAZGOS.....	90
6. CONCLUSIONES.....	91
7. RECOMENDACIONES.....	92
8. BIBLIOGRAFIA.....	93
ANEXOS.....	96
ANEXO A. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - ACTA DE CONSTITUCIÓN DE PROYECTO (Project Charter).....	98
ANEXO B. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE STAKEHOLDERS.....	106
ANEXO C. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	116
ANEXO D. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE ALCANCE.....	125
ANEXO E. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE TIEMPO.....	145
ANEXO F. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - TECNICA DE GESTIÓN DE COSTOS.....	151
ANEXO G. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE CALIDAD.....	160
ANEXO H. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.....	164
ANEXO I. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES.....	175
ANEXO J. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE RIESGO.....	191
ANEXO K. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	208



ANEXO L. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN  
PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE CIERRE ..... 219

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cargas crudo a refinería 2012.....	27
Figura 2 Vectores estratégicos para la mejora del proceso de paradas de planta .....	29
Figura 3 Fases de parada de planta.....	39
Figura 4 Subfases de la ejecución de paradas de planta.....	44
Figura 5 Proceso de elaboración de protocolos.....	48
Figura 6 Grafica resultados por gestión de alcance.....	60
Figura 7 Grafica resultados por gestión de calidad.....	61
Figura 8 Grafica resultados por gestión de comunicaciones.....	62
Figura 9 Grafica resultados por gestión de cronograma y costo.....	63
Figura 10 Grafica resultados por gestión de recursos humanos.....	64
Figura 11 Grafica resultados por gestión de Riesgos .....	65
Figura 12 Grafica resultados por gestión de Stakeholders .....	66
Figura 13 Ubicación de procedimiento entre los procesos de la compañía.....	76
Figura 14 Comparación de protocolo de gerencia en paradas de planta vs PMBOK® Edición 5.....	89

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Alineación del proyecto con los objetivos Estratégicos de la Organización. ....	23
Tabla 2 Refinerías en Colombia en 1973.....	25
Tabla 3 Producción y Consumo de Combustibles - 2012 .....	27
Tabla 4 Criterios de definición de estrategia y planeación de parada de planta. ....	34
Tabla 5 Características de proyectos vs Proyecto de mantenimiento en paradas de planta .....	35
Tabla 6 Principales representantes.....	39
Tabla 7 WBS de nivel intermedio durante la definición del alcance.....	41
Tabla 8 Recomendaciones para recolección de información a través del método de observación .....	50
Tabla 9 Ventajas y Desventajas en los diferentes métodos de recolección de información .....	51
Tabla 10 Resultados de la entrevista .....	57
Tabla 11 Observaciones obtenidas en la entrevista.....	58
Tabla 12 Resultados por gestión de alcance .....	60
Tabla 13 Resultados por gestión de calidad .....	61
Tabla 14 Resultados por gestión de comunicaciones.....	62
Tabla 15 Resultados por gestión de cronograma y costos .....	63
Tabla 16 Resultados por gestión de recursos humanos .....	64
Tabla 17 Resultados por gestión de riesgos .....	64

Tabla 18 Resultados por gestión de stakeholders .....	65
Tabla 19 Resultado de procedimientos a realizar .....	66
Tabla 20 Inventario recomendaciones para la elaboración de procedimiento en gerencia de proyectos en paradas de planta .....	74
Tabla 21 Simbología Microsoft Visio 2010 .....	81
Tabla 22 Codificación Documental.....	83

## **ABREVIATURAS**

DCH: área de desarrollo y capital humano

*HSEQ: Health, Safety, Environment and Quality*

*O&M: Operación y Mantenimiento*

## GLOSARIO

**ACTUAL COST:** total de costos en los cuales se ha incurrido para desarrollar el alcance realizado.<sup>1</sup>

**CLASIFICACIÓN:** acción y efecto de clasificar. Ordenar de manera sistemática hallazgos o características.<sup>2</sup>

**CRACKING:** fraccionamiento del petróleo que puede ser a través de calor y presión, denominado craqueo térmico. Este proceso fue remplazado por el craqueo catalítico, que tiene la ventaja de requerir menor energía térmica ya que a través de un catalizador se puede realizar el fraccionamiento del crudo en componentes más livianos.

**CÓDIGO:** combinación de signos que tiene un determinado valor dentro de un sistema establecido.<sup>3</sup>

**COMISIONAMIENTO:** actividades de puesta que implica la verificación de la operatividad funcional de instrumentos, motores y equipos mecánicos.

**COMUNICACIÓN EXTERNA:** transmisión o recepción de mensajes a clientes externos.

**COMUNICACIÓN INTERNA:** transmisión o recepción de mensajes a clientes internos.

**CONDICIONES CONTRACTUALES:** información contenida en el contrato establecido con el cliente para el manejo de todas las paradas.

**COSTOS DIRECTOS:** costos relacionados con los recursos que aportan directamente al producto.

**CRONOGRAMA:** documento donde se establece la duración de diferentes tareas y la interdependencia de ellas.

---

<sup>1</sup>PACHECO G. Temas avanzados de planeación y control, Parte 2. 2014. p 3.

<sup>2</sup> REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario digital de la lengua Española. 2014; <http://www.rae.es>.

<sup>3</sup> Ibid.

**DECOMISIONAMIENTO:** actividades necesarias para sacar una instalación o sistema de servicio u operación en forma permanente.

**DEFINICIONES ESTRATÉGICAS DEL PROYECTO:** descripción de la justificación del proyecto, propósito general por el cual se ejecuta el proyecto, cuáles son los retos que se deben superar, cual es el resultado esperado, que beneficios se esperan y los riesgos generales que se enfrentan.

**DESEOS:** movimiento afectivo hacia algo que se desea.<sup>4</sup>

**EARNED VALUE:** medida de trabajo ejecutado expresado en términos monetarios del presupuesto autorizado.<sup>5</sup>

**ENTREGABLES:** cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio único y verificable que debe producirse para terminar un proceso, una fase o un proyecto.<sup>6</sup>

**ESPECIFICACIONES:** documento formal entregado por el cliente, con información detallada de alcance, restricciones, condiciones etc.

**FAST TRACKING:** técnica específica de aceleración del cronograma de un proyecto que cambia la lógica de la red para solapar fases que normalmente se realizarían en forma secuencial.<sup>7</sup>

**GERENTE DE MANTENIMIENTO EN PARADA DE PLANTA:** persona designada por la dirección de proyectos como responsable del servicio.

**HISTOGRAMA:** tabla donde se ingresa la cantidad de recursos requeridos en cada fecha específica, en el eje horizontal se incluyen las fechas y en el vertical el listado de recursos.

---

<sup>4</sup> Ibid.

<sup>5</sup> PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A guide to the project management body of knowledge 5<sup>TH</sup> edition. 2013. Pennsylvania.2013. Pennsylvania. P 538

<sup>6</sup> Ibid p.537

<sup>7</sup> Ibid p. 540

**HSE:** salud Ocupacional, Seguridad Industrial y de Procesos, y Medio Ambiente (Por sus siglas en ingles *Health, Safety, Environment*); entendiéndose Seguridad de Procesos como ASP<sup>8</sup>.

**IDENTIFICACIÓN:** reconocer alguna información; acreditar alguna condición particular.

**IMPLEMENTACIÓN:** poner en funcionamiento, aplicar métodos, medidas, etc., para llevar algo a cabo.

**INDICADOR DE RENDIMIENTO DE COSTOS (CPI):** indicador de rendimiento, que relaciona la cantidad de alcance ejecutado en el momento de corte, sobre el valor real incurrido.

**INDICADOR DE RENDIMIENTO EN ALCANCE (SPI):** indicador de rendimiento, que relaciona la cantidad de alcance ejecutado en el momento de corte, sobre el presupuestado y autorizado.

**LÍNEA BASE:** la versión aprobada de un producto de trabajo que se puede cambiar sólo a través de procedimientos formales de control de cambios y que se utiliza como base para la comparación.<sup>9</sup>

**MATRIZ DE TRAZABILIDAD:** tabla que relaciona los requerimientos con su origen y permite su seguimiento durante el ciclo de vida del proyecto.<sup>10</sup>

**MEDICIÓN:** evaluación de una magnitud o valor según su relación con otra magnitud o valor igual.<sup>11</sup>

**MEJORA:** parte de la gestión orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos establecidos.

**MENSAJE:** información intercambiada entre las partes a través de forma verbal o escrita

---

<sup>8</sup> ECOPETROL. Responsabilidad integral de dirección de HSE, p.3

<sup>9</sup> PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Op. Cit. p.529

<sup>10</sup> PACHECO G. Planeación y control de proyectos con MS Project 2010. 2013. P.32

<sup>11</sup> REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario digital de la lengua Española. 2014; <http://www.rae.es>



**MITIGAR:** Moderar, aplacar, disminuir o suavizar.<sup>12</sup>

**NECESIDADES:** impulso irresistible que hace que las causas obren infaliblemente en cierto sentido<sup>13</sup>

**PLANNED VALUE:** es el valor del presupuestado y autorizado que ha sido asignado al trabajo planificado.<sup>14</sup>

**PRECOMISIONAMIENTO:** actividades previas a la puesta en marcha incluye el chequeo, la limpieza y las pruebas necesarias para garantizar que el equipo ha sido instalado y están funcionando adecuadamente y están listos para su puesta en marcha - Actividades previas a la puesta en servicio.

**PROBABILIDAD:** en un proceso aleatorio, razón entre el número de casos favorables y el número de casos posibles.<sup>15</sup>

**RACI:** matriz utilizada para ilustrar las relaciones entre las actividades o los paquetes de trabajo y los miembros del equipo del proyecto.<sup>16</sup>

**REQUERIMIENTO:** condición o capacidad cuya presencia se requiere en un bien, servicio o resultado para cumplir con un contrato u otra especificación impuesta formalmente.<sup>17</sup>

**RESPONSABILIDAD:** una asignación que puede ser determinada en un plan de gestión de proyectos de manera que, el recurso asignado incurre en un deber de cumplir los requisitos de la tarea.<sup>18</sup>

**RIESGO:** un evento incierto o condición incierta que si ocurre, tiene un efecto positivo o negativo en al menos, un objetivo del proyecto.<sup>19</sup>

---

<sup>12</sup> Ibid

<sup>13</sup> Ibid

<sup>14</sup> PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Op. Cit. p.550

<sup>15</sup> REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario digital de la lengua Española. 2014; <http://www.rae.es>

<sup>16</sup> PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Op. Cit. p.290

<sup>17</sup> Ibid., p.591

<sup>18</sup> Ibid., p.559

**ROL:** una función definida para ser realizada por un miembro del equipo del proyecto, como las pruebas, la presentación, la inspección o la codificación.<sup>20</sup>

**SEGUIMIENTO:** es la observación efectuada a la evolución o realización de una actividad o proyecto.

**SPONSOR:** persona natural o jurídica que protege, ampara, favorece, apoya y facilita el desarrollo de actividades que tienen un objetivo o propósito específico el desarrollo de un proyecto, programa o portafolio.

**STAKEHOLDERS:** 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. También pueden influir sobre el proyecto y sus entregables. También conocido como: Interesados o Involucrados.<sup>21</sup>

**STEERING COMMITTEE:** grupo permanente de personas, con perfiles específicos con la responsabilidad de garantizar el éxito de las paradas de planta.<sup>22</sup>

**TRABAJOS EMERGENTES:** Son las solicitudes que no hacen parte del alcance del trabajo aprobado de una parada o del alcance de un contrato y pueden ser solicitadas y necesarias que se ejecuten durante la parada. Ejemplo: si se evidencia en la apagada de la planta rotura de un intercambiador que no está dentro del alcance aprobado puede generarse una solicitud para su reparación.<sup>23</sup>

**TOPPING:** Proceso de fraccionamiento del petróleo por medio de destilación.

---

<sup>19</sup> Ibid., p.291

<sup>20</sup> Ibid., p.560.

<sup>21</sup> Ibid., p.563

<sup>22</sup>LENAHAN T. Turnaround, shutdown and outage management: effective planning and step by step execution of planned maintenance operations. London; Butterworth-Heinemann. 2006 p.353

<sup>23</sup> ECOPETROL. Instructivo para cambios emergentes y contingentes en para de planta. 2006 p. 4

**TURNAROUND:** mantenimiento en desarrollado en parada de planta. Se refiere el apagado programado de una planta para realizar mantenimientos mayores que no pueden ejecutarse mientras se encuentra en operación.

**WBS:** Una descomposición jerárquica orientada al entregable relativa al trabajo que será ejecutado por el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos. Organiza y define el alcance total del proyecto. También conocido como: Desglose de la Estructura del Trabajo; Estructura de Desagregación del Trabajo (EDT); Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT); Estructura de la División del Trabajo; Estructura Detallada de Trabajo (EDT); o Estructura Detallada del Trabajo (EDT).<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Op. Cit. p.597

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento pretende aclarar al lector las bases bajo las cuales se desarrollaron los diferentes protocolos, esto haciendo referencia en primer lugar al contexto bajo el cual se utilizaran los protocolos, especificando el estado actual del mantenimiento de paradas de planta en Colombia, la normatividad y documentación relacionada y otros aspectos generales. Seguidamente se exponen las actividades desarrolladas para el desarrollo del protocolo para que finalmente se presenten los mismos bajo las consideraciones respectivas.

### Marco teórico

En este apartado se contextualiza al lector desde lo más general a lo más específico en lo relacionado al mantenimiento de paradas de planta, es así como se hace referencia a términos de contratación tanto generales como específicos, buscando de esta manera crear las bases para una posterior explicación de cómo se maneja el contrato de Mecánicos Asociados S.A.S. de mantenimiento de paradas de planta.

Seguidamente se hace una explicación detallada de que es un mantenimiento de parada de planta, detallando en que consiste, como se manejan actualmente en Colombia y como se ven estos proyectos bajo la mirada de la industria del Oil & Gas.

Finalmente se identifican las principales características del mantenimiento de las paradas de planta, esto apuntando a poder hacer una relación con la gerencia de proyectos y así finalmente poder definir apropiadamente las bases que permiten desarrollar los protocolos de gerencia de proyectos para el mantenimiento de paradas de planta.

### Marco metodológico

El marco metodológico permite visualizar al usuario la manera como se elaboraron los protocolos, proporcionando detalles sobre cada paso que se siguió, consideración que se tomó y alternativa seleccionada.

Al final de este apartado se busca que sea clara la dinámica que se llevó para lograr el resultado aquí presentado.

Protocolos de gerencia de proyectos aplicado en mantenimiento en paradas de planta

Finalmente en este apartado se presentaran al lector los diferentes protocolos obtenidos tras el trabajo enunciado en los puntos anteriores, estos se presentaran de la misma forma como se pretende que se utilicen en el desarrollo del mantenimiento de las paradas de planta.

Estos documentos son el resultado de todo el trabajo realizado, la investigación y la propuesta para el gerenciamiento del mantenimiento de paradas de planta.

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de grado se muestra el análisis sobre el estado actual de los procedimientos en gerencia de proyectos para las paradas de planta en la empresa Mecánicos Asociados el cual involucra un levantamiento de información sobre una parada de planta en campo y las recomendaciones de personas experimentadas como equipo base y el sponsor del trabajo de grado.

Teniendo en cuenta la particularidad de este proyecto, la organización considera que elaborar un protocolo en gerencia para el mantenimiento de paradas de planta en las refinerías de Colombia será una herramienta fundamental que soportará la ejecución de este tipo de servicios, apoyándose en las mejores prácticas a nivel mundial como las desarrolladas por el PMI y la guía de fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK).

La mejora continua es uno de los objetivos estratégicos de la organización y para ello el fortalecimiento del área de gerencia de proyecto expone la necesidad de un protocolo en gerencia de proyectos para las paradas de plantas que permita mejorar los procesos, optimizar los tiempos productivos de los activos, aumentar la producción de hidrocarburos e incrementar la rentabilidad en la compañía.

El alcance de este trabajo investigativo abarca la recolección de información a través del mejor método alineados a los objetivos estratégicos, el análisis del estado actual de los procedimientos junto con la experiencia de los expertos, el diseño y elaboración del protocolo bajo las técnicas apropiadas de estructuración y la entrega final del documento al sponsor del proyecto.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.1. PROPÓSITO DEL TRABAJO DE GRADO

El trabajo de grado pretende fortalecer la cultura de gerencia de proyectos en la empresa Mecánicos Asociados S.A.S., a través del diseño y la elaboración de protocolos de gerencia de proyectos, enfocado hacia el servicio de mantenimiento en parada en refinerías; con el objetivo de suministrar elementos básicos de gerencia que permitan la mejora de la gestión de estos servicios; cuyos efectos se verán reflejados en mejoras en la rentabilidad del proyecto y en el cumplimiento del alcance.

Al fortalecer la compañía en los aspectos descritos anteriormente se contribuye con los objetivos estratégicos propuestos para el año 2016

Tabla 1 Alineación del proyecto con los objetivos Estratégicos de la Organización.

Objetivos organizacionales	Objetivos estratégicos	Contribución del proyecto
Ser aliados estratégicos en el mantenimiento integral de los activos de los clientes	<p>PRESPECTIVA FINANCIERA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ser rentables y sólidos</li> <li>✓ Crecer más que el mercado</li> </ul> <p>PRESPECTIVA DEL CLIENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollar y gestionar soluciones integrales</li> <li>✓ Mejorar el servicio contratado por nuestros clientes</li> </ul> <p>PRESPECTIVA DE PROCESOS INTERNOS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tener excelencia operacional</li> </ul>	<p>La implementación de un protocolo en gerencia de proyectos para el mantenimiento en parada plantas le permitirá a la empresa Mecánicos Asociados:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ofrecer un servicio diferenciador y de alta calidad a sus clientes.</li> <li>2. Menores tiempos de planificación y</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tener excelencia en HSEQ</li> <li>✓ Tener excelencia en la gestión financiera</li> </ul> <p style="text-align: center;">PRESPECTIVA EN EL APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Integración organizacional y de conocimiento</li> <li>✓ Potenciar el negocio y la promesa de valor</li> <li>✓ Atraer, desarrollar y conservar el talento humano</li> <li>✓ Desarrollar alianzas estratégicas</li> </ul>	<p>preparación de la ejecución de la parada</p> <p><b>3.</b> Aplicación de mejores prácticas de dirección de proyectos en los servicios de mantenimiento de refinerías en parada de planta.</p>
--	---	---

Fuente: Objetivos estratégicos de la empresa Mecánicos Asociados. PLAN DE ACCION AL 2016.

## 1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. Historia de la refinación. La historia de la refinación en Colombia se remonta hacia el año 1908 con la creación de la compañía *Cartagena Refining Company*, por parte de tres familias Cartageneras, que buscaban refinar el crudo importado en ese entonces para la obtención y venta de queroseno; hasta el año de 1921.

Posterior a esto la *Tropical Oil Company*, empresa encargada de la operación de la concesión De Mares, realizó la importación de los primeros equipos para la para la refinación de crudo, procedente de campos como la Cira infantas.

Hacia el año de 1973 Colombia contaba con cerca de siete refinerías como se observa en la tabla 1 de la cuales, hoy aun operan las siguientes: Barrancabermeja, Cartagena, Apiay, Orito e Hidrocasanare.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> UPME. Cadena del petróleo 2013; ministerio de minas y energía de Colombia. 2013, p.126



Tabla 2 Refinerías en Colombia en 1973

Refinería	Ubicación	Capacidad BPD	Carga BPD
Ecopetrol	Barrancabermeja	110.000	85.000
Intercol	Cartagena	48.000	46.000
Colpet	Tibú	6.000	3.000
Intercol	La Dorada	5.500	5.000
Texas	El Guamo	2.500	2.500
Antex	El Plato	1.800	1.800
Texas-Gulf	Orito	1.000	1.000

Fuente: UPME. Cadena del petróleo 2013; ministerio de minas y energía de Colombia. 2013.

1.2.1.1. Refinería de Barrancabermeja. Está ubicada en la ciudad de mismo nombre en el departamento Santander; este complejo de refinación fue construido el 18 de febrero de 1922, a través de la compra de los equipos, que se encontraban ubicados en la refinería de Talara de propiedad de la empresa *International Petroleum Company* en Perú. Con esta primera planta se lograba el procesamiento de 1500 Barriles al día, mediante la destilación utilizando como fuente térmica la combustión de madera, que producían vertimientos de residuos que impactaron seriamente la región.

Actualmente la refinería de Barrancabermeja, cuenta con más de 50 plantas de proceso que se encuentran distribuidos en un total de 254 hectáreas, con una producción alrededor de 250 mil Barriles diarios de crudo y un cubrimiento de cerca del 98% de la demanda nacional de productos derivados del petróleo, como: Gasolina motor (corriente y extra), diésel, queroseno, Jet-A, avigás, GLP, combustóleo, azufre, ceras parafínicas, bases lubricantes, polietileno de baja densidad, aromáticos, asfaltos, disolventes alifáticos.<sup>26</sup>

Dentro de las unidades principales con la que cuenta el complejo de refinación se encuentran: cinco unidades *topping*, cuatro unidades de ruptura catalítica, dos plantas de

---

<sup>26</sup> ECOPETROL. Lo que Hacemos. 2014; <http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/quienes-somos/lo-que-hacemos/refinacion>

polietileno y plantas de alquilación, ácido sulfúrico, parafinas, servicios (eléctrico, vapor, otros) y control ambiental.<sup>27</sup>

1.2.1.2. Refinería de Cartagena. Ubicada en la zona industrial de Mamonal en Cartagena; fue inaugurada el 7 de Diciembre de 1957. Con una inversión cercana a los 33 millones de dólares.

Se destinó esta zona debido a su ubicación estratégica teniendo en cuenta la cercanía a la bahía y su proximidad a la ciudad.

Inicialmente se diseñó para una capacidad de procesamiento de 26.3 mil barriles, sin embargo a través de los años ha tenido unas mejoras técnicas y de proceso que han permitido lograr el procesamiento de 80 mil barriles día que equivale al 25.07% del crudo destinado para el consumo nacional.

Desde el 2009 se ha realizado la ejecución del proyecto de desarrollo de la refinería de Cartagena, con el objetivo de aumentar su capacidad de procesamiento de crudo hasta 165 mil barriles por día.

La refinería de Cartagena produce los siguientes productos: Gasolina, destilados medios, gas propano, combustóleo<sup>28</sup>

Para el desarrollo del proyecto se analizan estas dos refinerías, teniendo en cuenta dos razones principales:

- La carga de Crudo: La refinería de Barrancabermeja y Cartagena manejan el 98% del volumen de crudo utilizado para los procesos de refinación.

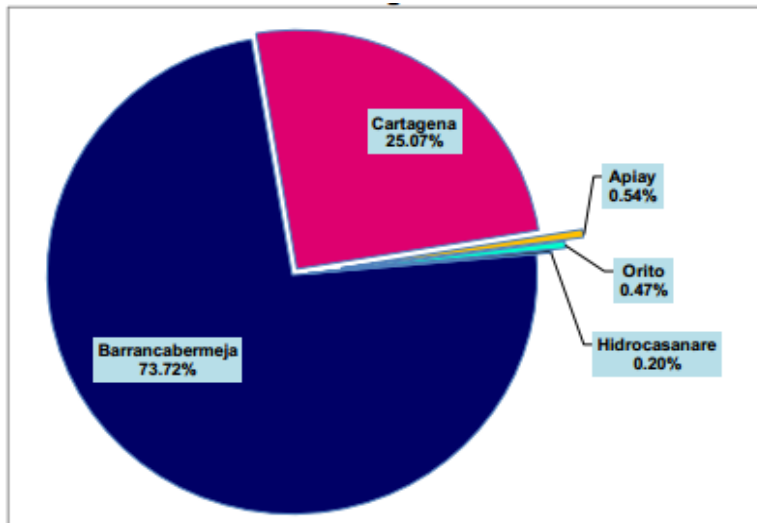
---

<sup>27</sup> ECOPETROL. Complejo de Barrancabermeja. 2012; <http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/quienes-somos/lo-que-hacemos/refinacion/complejo-barrancabermeja>

<sup>28</sup> ECOPETROL. Refinería de Cartagena. 2012; <http://www.ecopetrol.com.co/wps/portal/es/ecopetrol-web/nuestra-empresa/quienes-somos/lo-que-hacemos/refinacion/refineria-cartagena>

- Nivel de aporte de derivados del petróleo para el consumo nacional, como se muestra en la tabla 3.

Figura 1. Cargas crudo a refinería 2012



Fuente: UPME. Cadena del petróleo 2013; ministerio de minas y energía de Colombia. 2013.

Tabla 3 Producción y Consumo de Combustibles - 2012

MERCADO DE COMBUSTIBLES		
Combustible	Producción	Consumo
Gasolina Regular	67.919	67.919
Gasolina Extra	3.402	3.050
ACPM	95.871	112.849
JP-A	24.182	21.497
Queroseno	594	186
Avigás	250	360
Propano	17.777	19.619
Fuel Oil	72.624	552
Total	282.620	226.031

Fuente: UPME. Cadena del petróleo 2013; ministerio de minas y energía de Colombia. 2013.

### 1.2.2. Historia de Mecánicos Asociados S.A.S. en el ámbito del Petróleo

Mecánicos Asociados S.A.S. es una empresa prestadora de servicios de mantenimiento a facilidades del sector de petróleo y gas; con una historia de más de 30 años de crecimiento en el sector.

Debido al cambio en la dinámica del mercado surgido aproximadamente hace 15 años; las empresas productoras de hidrocarburos han aumentado la cantidad de proyectos de modernización y ampliación de su capacidad productiva; situación que llevó a Mecánicos Asociados a la creación de la unidad de proyectos y construcciones como complemento a los servicios de O&M que se venían desarrollando.

El Mantenimiento en paradas de planta en refinerías, es considerado como un proyecto debido a la complejidad de los trabajos, el riesgo en HSE que involucra el desarrollo de este servicio, el nivel alto de experticia que se requiere y alta capacidad de respuesta por parte de la organización. Por lo anterior, la prestación de este tipo de servicios se realiza a través de la unidad de proyectos y construcciones.

MECÁNICOS ASOCIADOS S.A.S. ha desarrollado, junto con otras compañías la ejecución de algunos servicios de mantenimiento en parada de planta (*unidad de cracking UOP 1* y *unidad de cracking Orthoflow*). Siendo estos contrato uno de las principales fuentes de aprendizaje para la compañía

Hasta el año 2011 los procesos de contratación para los servicios de mantenimiento en paradas de planta, se desarrollaban bajo esquemas de precio global fijo; tipo de contrato donde se asumen el servicio a todo costo, sin que existiera previamente una debida interacción entre el área de gerenciamiento de paradas por parte del ECOPETROL y el contratista ejecutor.

Uno de los principales problemas durante el desarrollo de los mantenimientos, es la desviación de la planeación concebida por parte del cliente, con la planeación de ejecución del proyecto, realizada por el contratista.

Al tener diferencias en cantidades de obra, diferencias en los rendimientos estimados para la ejecución, mayor cantidad de obras (trabajos emergentes) debido a la imposibilidad de poderlas prever en la planeación inicial, entre otros problemas; el resultado del proyecto se traducía en mayores costos e incumplimientos en los compromisos pactados al inicio del proyecto

Figura 2 Vectores estratégicos para la mejora del proceso de paradas de planta



Fuente: ECOPETROL. Aseguramiento proceso paradas de planta 2012 -2017. 2012

Después de una revisión por parte de ECOPETROL de las razones por las que se presentan reclamaciones en este tipo de servicios, se desarrolló un nuevo esquema de licitación que tiene como vectores fundamentales de mejora del proceso de mantenimiento en paradas de planta (*Figura 2*), teniendo como base, la mejora de las competencias del ejecutante, mejoras en la productividad y la implementación de tecnologías reconocidas mundialmente para este tipo de servicios. Todo lo anterior a través de una **relación a largo plazo y de interacción entre las diferentes partes.**

Esta estrategia realizada entre ECOPETROL y los diferentes contratistas prestadores de servicios de mantenimientos dio como resultado el nuevo esquema de contratación, donde Mecánicos Asociados fue seleccionado como uno de los contratistas que cumplen con las expectativas y el potencial requerido para la implementación de mejores prácticas; teniendo en cuenta que su casa matriz STORK, es uno de los principales contratistas en la gestión de mantenimiento en parada de planta para la compañía SHELL en Holanda.

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

Dentro de la dinámica actual para este tipo de servicios, se definen la siguiente justificación:

- Necesidad: Mantener y asegurar los contratos actuales y futuros negocios para la prestación del servicio a través de la implementación de prácticas de gerenciamiento de proyectos en los servicio de mantenimiento en parada de plantas.
- Oportunidad: Prestar un servicio diferenciador en el mercado, que cumpla con los tiempos pactados, estándares de seguridad, calidad solicitado por los clientes y mayor rentabilidad en este tipo de proyectos
- Problema: Debido a la anterior filosofía de contratación para este tipo de servicios dio como resultado de las ejecuciones una evidente desviación del alcance inicial debido a una mala definición del alcance, falencias en la definición, preparación y alistamiento de los recursos que redundan en tiempos muertos; adicional de factores externos como paros y falta de personal con conocimiento real del activo a intervenir

Estudios realizados en el sector, mencionan:

- Cerca del 50% de los servicios de mantenimiento en paradas de planta presentan una desviación en calendario, principalmente por interferencias con otras empresas, aparición de elementos no contemplados, re-trabajos, falta de materiales, pruebas y ensayos; además de fatiga de los operarios, entre otros factores.
- Crecimiento en el valor contractual entre el 10% - 50% esto referente a mayor alcance respecto al contratado inicialmente.

- Conflictos organizacionales; debido a la importancia del cumplimiento con los tiempos de ejecución se presenta un desgaste en las relaciones entre contratista y contratante.<sup>29 30</sup>
- Exigencia por cumplir: nuevas condiciones contractuales para este tipo de servicios, donde la planeación y preparación del servicio es parte integral del proyecto a cargo de la compañía de ejecución. (anexar referencia de CEC)

#### **1.4. DEFINICIÓN DEL TRABAJO DE GRADO**

Diseño y elaboración de un protocolo en gerencia de proyectos para el mantenimiento de paradas de planta en las refinerías de Colombia realizado por la empresa Mecánicos Asociados S.A.S.

#### **1.5. SUPUESTOS DEL TRABAJO DE GRADO**

Para el desarrollo del trabajo de grado se cuenta con los siguientes supuestos:

- El presente documento se basa en el marco legal actual Colombiano y bajo los lineamientos actuales de contratación y ejecución de servicios de este tipo aplicables en la industria de Oil & Gas; específicamente para refinerías en Colombia.
- Se cuenta con acceso a la base de datos de información actualizada de los procesos que se realizan al interior de la compañía.
- Se tiene colaboración por parte de los actores principales en el desarrollo de los servicios, con el propósito de tener un diagnóstico real de la maduración en gerencia de proyectos dentro de la organización.
- Reuniones mensuales con el sponsor principal del proyecto, estableciendo actualización del desarrollo del proyecto y manteniendo informado de cuáles son los principales hallazgos y sus debidas acciones a tomar.

---

<sup>29</sup> RUA A. Primeras jornadas de gestión de activos & eficiencia energética, Modelo ABB de Excelencia para paradas de planta. 2008.

<sup>30</sup> CASTAÑÓN A. Análisis de causas de retrasos de los trabajos en parada en los proyectos de montaje de tuberías en planta de procesos.2012

- Reuniones semanales con el equipo de proyecto, estableciendo seguimiento del desarrollo del protocolo.

## **1.6. RESTRICCIONES DEL TRABAJO DE GRADO**

Las principales restricciones son las siguientes:

- No está permitido la presentación dentro de este documento de procedimientos, guías, registros o cualquier documento que pueda ser considerado como *know how* de la compañía.

## **1.7. EXCLUSIÓN**

- La implementación de protocolo en gerencia de proyectos para el mantenimiento de paradas de planta en las refinerías de Colombia no está considerado dentro del alcance.
- El presente documento se constituye como documento base para la futura implementación de metodologías de gerenciamiento, por lo anterior el mantenimiento, actualización y perfeccionado es responsabilidad de Mecánicos Asociados S.A.S.
- Los costos derivados de cualquier capacitación que se requiera realizar al personal que continuará con la fase de implementación serán asumido por parte de Mecánicos Asociados S.A.S.



## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. ¿QUÉ ES EL MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA?

El mantenimiento en parada de planta, *turnaround o shutdown*; se refiere el apagado programado de una planta cuyo propósito principal es la realización de aquellos mantenimientos que por sus características no pueden ejecutarse mientras se encuentra en operación<sup>31</sup>. Debido a que durante este mantenimiento requiere de un aislamiento total de las unidades del proceso principal; las pérdidas en la producción se convierten en un referente importante durante el control de este proyecto. Estas pérdidas se traducen en términos monetarios y forman parte del compromiso adquirido por parte del equipo de mantenimiento dueño de los activos.

Los objetivos para la gestión de mantenimiento en paradas de planta son:

- Tiempo de parada
- Presupuesto planificado.
- Calidad de los trabajos.
- Cumplimiento de compromisos en materia de HSE.<sup>32</sup>

### 2.2. CLASIFICACIÓN DE MANTENIMIENTOS EN PARADAS DE PLANTA EN REFINERÍA

Para la clasificación del tipo de mantenimiento de planta se puede realizar teniendo en cuenta diferentes criterios, como tipo de planta a intervenir y por la cantidad de horas hombre requeridas para hacer el mantenimiento.

En Colombia y por existir una sola compañía dueña de las refinerías se clasifican de la siguiente forma:

---

<sup>31</sup> AMENDOLA L. Tips para la gestión de paradas de planta en mantenimiento “Turnaround – Shutdowns Management”. 2004

<sup>32</sup> ANGOSTO L. Organización, planificación y optimización de paradas de planta para mantenimiento programado. Ejemplo práctico. 2012

- Mantenimiento en parada de planta tipo A: es aquel mantenimiento que requieren de más de 220.000 Horas Hombre para su ejecución.
- Mantenimiento en parada de planta tipo B: es aquel mantenimiento que requieren entre 120.000 horas-hombre hasta 220.000 horas-hombre para su ejecución.
- Mantenimiento en parada de planta tipo C y otras actividades de mantenimiento: es aquel mantenimiento que requieren de más de 60.000 horas-hombre hasta 120.000 horas-hombre para su ejecución.<sup>33</sup>

Para determinar la magnitud y el tipo de mantenimiento, se basa en la interacción entre el grupo de planta con la familia de equipo que se intervendrá, a partir de estos se define la estrategia y planeación del mantenimiento; lo cual, genera como resultado la cantidad de horas hombre requeridos para el mantenimiento y los recursos estimados para dicho servicio.

Tabla 4 Criterios de definición de estrategia y planeación de parada de planta.

<b>Grupo de plantas</b>
Cracking
Topping
HDT
Fondos
Petroquímica
Ambientales
Turbogeneradores
<b>Familia de equipos</b>
Convertidor
Reactores
Turbomaquinaria
Equipo rotativo
Torres – Tambores
Tubería de proceso
Eléctrico – Electrónica
Hornos
Calderas
Civil

---

<sup>33</sup> Fuente: ECOPETROL. Aseguramiento proceso paradas de planta 2012 -2017. 2012

Fuente: ECOPETROL. Aseguramiento proceso paradas de planta 2012 -2017. 2012

### 2.3. CARACTERÍSTICAS DE MANTENIMIENTOS EN PARADAS DE PLANTA

Las características más sobresalientes de los proyectos en paradas de planta son las siguientes:

- Altos volúmenes de recursos: de acuerdo a la clasificación del tipo de parada a realizar se estima entre 600 personas aproximadamente en paradas tipo C hasta 1000 personas aproximadamente en paradas tipo A.
- Desarrollo de actividades de alta complejidad: debido a los altos niveles de riesgo por desarrollar actividades que involucran atmosferas críticas, actividades especiales como remplazo de equipos de producción; el nivel de preparación del personal es fundamental para el logro de los objetivos del proyecto.
- Alta incertidumbre en el desarrollo de actividades: A diferencia de un proyecto de construcción o desarrollo, los proyectos de mantenimiento en parada de planta tiene un alto nivel de incertidumbre, debido a que gran parte de la información con la que se realiza la planeación corresponde a información histórica, reportes de inspección y estimaciones de mantenimiento. Por ejemplo, durante la planeación del mantenimiento de una torre de destilación, el nivel de certeza que los platos de la torre estén en la posición correcta es muy baja.

Sin embargo, existen otras características que son determinantes en la definición del mantenimiento en paradas de planta, que las diferencia de otros proyectos aplicados en la industria como por ejemplo, proyectos de ingeniería, procura y construcción (EPC), procura y construcción (P&C) u otros como se presenta en la tabla 4:

Tabla 5 Características de proyectos vs Proyecto de mantenimiento en paradas de planta

PROYECTO EPC, P&C, OTROS	PROYECTO DE PARADA DE PLANTA
Definición de alcance a partir de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planos</li> <li>• Especificaciones</li> <li>• Contratos</li> </ul>	Definición de alcance a partir de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia de paradas de planta anteriores</li> <li>• Reportes de inspecciones</li> </ul>

PROYECTO EPC, P&C, OTROS	PROYECTO DE PARADA DE PLANTA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permisos</li> <li>• Memos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos de operación</li> <li>• Estimados históricos</li> </ul>
Alcance estático: Pocos cambios ocurren durante la ejecución	Alcance dinámico: Cambios en la planeación como producto de inspecciones
Las actividades pueden ser planificadas y programadas con mucha antelación de la ejecución proyecto	Planificación y programación no puedan concluirse hasta que se apruebe el alcance, generalmente cerca de la fecha de cierre.
Los proyectos se organizan en torno a costos códigos / materias primas.	Los mantenimientos en paradas están basadas en ordenes de trabajo
Por lo general, no requieren permisos de seguridad para realizar el trabajo.	Los trabajos de mantenimiento requiere de permisos de trabajos para cada turno
Necesidades de personal generalmente no cambian durante la ejecución del proyecto	Mano de obra cambia durante la ejecución debido a las fluctuaciones de alcance (trabajos emergentes)
Avance de proyecto pueden ser actualizados ya sea semanal o mensual.	Se debe actualizar el avance de obra cada turno todos los días
Proyectos miden el tiempo en días, semanas y meses.	El tiempo del proyecto se mide en horas o turnos
El alcance del proyecto es usualmente "rígido"	El alcance del proyecto de mantenimiento de parada de planta es flexible. Por lo general, un porcentaje del trabajo puede posponerse de ser necesario
El programa del proyecto tiene una holgura que permite la corrección de desviaciones en la ruta crítica mediante la utilización del método de <i>fast tracking</i>	El programa del proyecto tiene una holgura limitada. Generalmente la oportunidad de corrección de la ruta crítica mediante <i>fast tracking</i> es limitado o nulo

Fuente: ERTL B. Project Vs. Turnaround. 2012

## 2.4. FASES DE MANTENIMIENTO EN PARADA DE PLANTA

2.4.1. Referente internacional. Los proyectos de mantenimiento en parada no son iguales a pesar que se desarrollen actividades similares. Sin embargo mundialmente, se

recomienda la división del proyecto o en fases precisas que permitan analizar, preparar, ejecutar y cerrar este tipo de proyectos.

Un referentes de la filosofía de mantenimiento en parada de planta es la desarrollada para © *SHELL Global Solutions International B.V.*, una compañía más influyente en el sector de *Oíl & Gas* es; donde definen su filosofía de mantenimiento en parada bajo fases como hitos claves como la planeación general de la estrategia de parada de planta, desarrollo preliminar de la parada, desarrollo del trabajo de la parada de planta, planeación detallada, trabajo previo, ejecución de la parada, post parada y revisión de la parada.

Esta filosofía en general responde a una relación a largo plazo entre empresa dueña de los activos y los ejecutantes del mantenimiento, permitiendo generar una relación de confianza y conocimiento total de las estrategias de mantenimiento.

Estos hitos reúnen de manera general las principales actividades respecto a una línea de tiempo de aproximadamente 18 meses antes de la ejecución del proyecto:<sup>34</sup>

- Planeación general de la estrategia de parada de planta: el dueño de los activos debe planear la estrategia de mantenimiento, programación y presupuesto. Este punto es de revisión continua por parte del equipo gerencial de la refinería y de estrategia de mantenimiento.
- Preliminar de la parada de planta: esta etapa es el punto de inicio de la parada, donde se establece los requerimientos de preparación. Es decir se revisa la historia y lecciones aprendidas.
- Desarrollo del trabajo de la parada de planta: a partir de varias fuentes de información como las mencionadas en el numeral anterior, permite realizar una lista de trabajos y garantizar que se genere el congelamiento del alcance.
- Planeación detallada de la parada: teniendo en cuenta el alcance acordado en la fase de desarrollo del trabajo, se determina el desglose de las actividades en paquetes de trabajo.

---

<sup>34</sup> GORT R. Gerenciamiento de paradas de planta, guía para el gerenciamiento de paradas de planta SHELL<sup>®</sup>. 2003.

- Trabajos previos a la parada de planta: esta fase incluye entrenamiento del personal, movilización, diseño del sistema de calidad, prefabricación, versiones detalladas de la programación y transferencia y aceptación de propiedad de las áreas al equipo ejecutor.
- Ejecución de la parada de planta: La función principal de esta fase es realizar la parada de acuerdo con las premisas acordadas en la planeación, mediante el control del adecuado de las actividades de la ruta crítica, avance general y control de costos, a fin de cumplir con los objetivos generales.
- Post-parada: esta fase corresponde a las actividades de desmovilización, documentación final y cierre de toda la información de las actividades realizadas y cuáles fueron las lecciones aprendidas.

El anterior modelo de gestión de paradas, corresponde a modelo de mantenimiento en parada de planta utilizados por Shell en la ejecución de dichos servicios en Holanda. Actualmente Stork, casa matriz de Mecánicos Asociados S.A. es la compañía encargada de la ejecución de estos mantenimientos. Como fruto del conocimiento y la experiencia lograda durante el desarrollo de estos trabajos Stork ha desarrollado su propia metodología de desarrollo de mantenimiento en paradas de planta.

2.4.2. Fases de desarrollo de mantenimientos en paradas de planta desarrollada por casa matriz.

Al ser Stork, casa matriz de Mecánicos Asociados S.A.S., es política corporativa la implementación de las técnicas desarrolladas por la compañía para el desarrollo de sus servicios.

Básicamente el proyecto de mantenimiento en parada de planta debe dividirse en las siguientes fases: iniciación, definición de alcance, preparación, ejecución y evaluación.

Figura 3 Fases de parada de planta



Fuente: CASTELEIJN PAUL - STORK; *Knowledge management in Shutdowns & turnarounds scope management, influences and strategies*, 2013

2.4.3. Fase Iniciación. Esta fase permite establecer las reglas, objetivos, políticas y capital humano requerido para la definición y preparación de las actividades. Esta fase la define el dueño de los activos en su plan estratégico de mantenimiento y corresponde a una proyección realizada con 2 años de anticipación, basándose en los históricos de mantenimiento. En el caso de equipos o plantas nuevas, el plan de mantenimiento se basa en lineamientos de fábrica de los equipos.

2.4.4. Fase definición de alcance. Durante esta fase se logra el acercamiento entre las dos partes involucradas en el servicio; el grupo estratégico de mantenimiento de paradas de planta, quienes son los representantes por parte del dueño de los activos y el equipo base, quienes son los representantes del contratista o equipo ejecutor.

Generalmente estos representantes corresponden a los siguientes cargos descritos en la tabla 6:

Tabla 6 Principales representantes

Por parte del Dueño de Activos:	Por parte del Contratista:
Equipo estratégico de mantenimiento en parada de planta	Gerente de Proyecto

Jefe departamento de Paradas de Planta	Líder Planeador
Jefe departamento de Producción	Líder Programador
Jefe departamento de programación	Líder HSE
Jefe de servicios compartidos	Líder Abastecimiento

Fuente: Elaboración propia; 2014

A partir del establecimiento del equipo base y los lineamientos descritos en se establecen las acciones necesarias: ¿qué se va a realizar?, ¿cuándo se va a realizar?, ¿quiénes son las partes interesadas?, ¿cuáles son los impactos? y ¿cuál es el tamaño estimado del proyecto?.

Con el propósito de poder tener la mayor claridad del alcance a desarrollar se realiza un trabajo conjunto entre cada una de las parte con el fin de congelar el alcance; basados en históricos de mantenimiento, inspecciones, recomendaciones de fabricantes, etc.

La definición de alcance conlleva pasos fundamentales que deben responder a los objetivos fundamentales de cualquier proyecto (Cantidad, Calidad, Tiempo, Costo y Seguridad)

- Creación del equipo de determinación del alcance: este paso consiste en determinar en un equipo base, responsable de desarrollar el alcance preliminar, identificar y describir las expectativas de las actividades a desarrollar en la parada de planta.  
Para el desarrollo de este preliminar se debe incluir: duración de la parada, cual es el máximo de tiempo esperado de parada, horas de ejecución y costo estimado.  
Este equipo está compuesto básicamente por Ingenieros de proceso, ingenieros de proyectos, ingenieros de mantenimiento, ingenieros especialistas y el Gerente de Parada.
- Lista de elementos críticos en parada: Se lista todos los elementos críticos de parada como requisitos legales, tareas mayores, tareas preventivas, tareas correctivas, monitoreo de condiciones, modificaciones y cuáles son los equipos que se intervendrán.
- Definición de Limitaciones y Restricciones

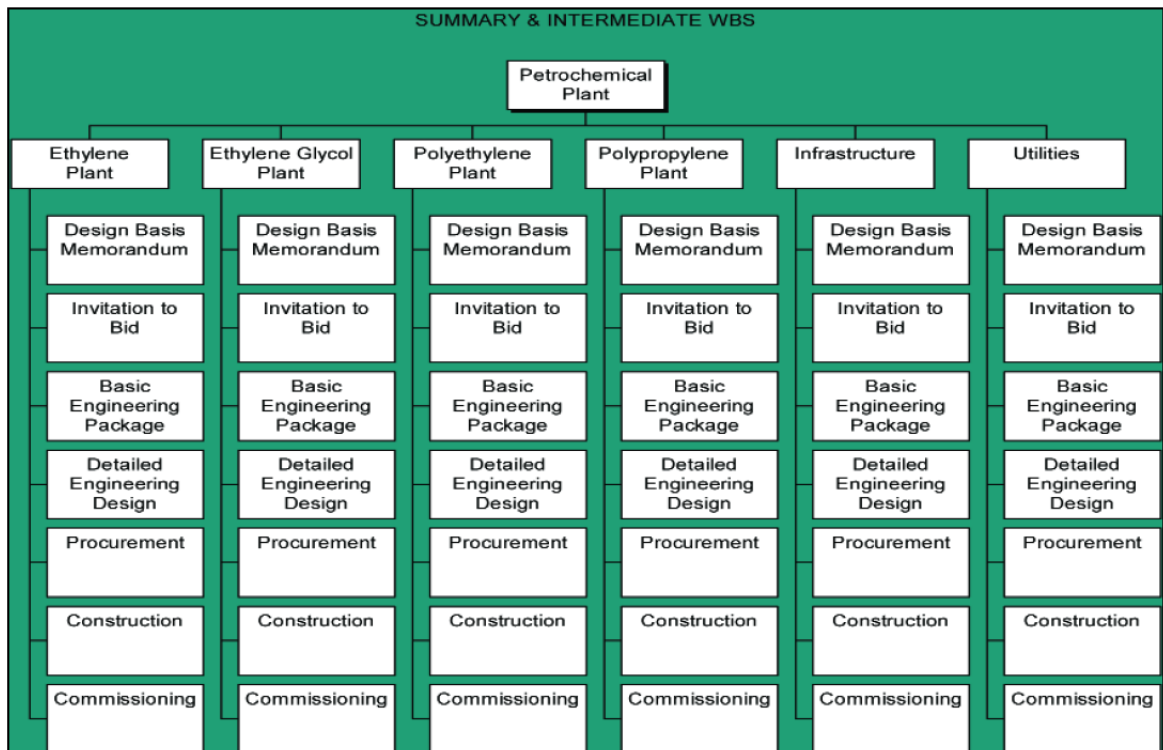


- Definición de Presupuesto: una vez listado las condiciones básicas del proyecto define un presupuesto base que puede tener un margen de  $\pm 30\%$  del presupuesto estimado inicialmente; que incluye una estructura desglosada de costos, determinación de formatos de reporte de costos y presupuesto base.

A este nivel se debe desarrollar un *work breakdown structure WBS* de nivel intermedio.

“Las únicas tareas que estarán en la lista de trabajos del turnaround son aquellas que no se pueden hacer en otro momento, a menos que exista una razón imperiosa para ello”<sup>35</sup>

Tabla 7 WBS de nivel intermedio durante la definición del alcance



Fuente: KHAN A. Project scope management, 2013

<sup>35</sup> LENAHAN T. Turnaround, shutdown and outage management: effective planning and step by step execution of planned maintenance operations. London; Butterworth-Heinemann. 2006 p. 23

2.4.5. Fase de Preparación. Esta fase comprende la revisión profunda de la planeación básica realizada durante la definición del alcance

Para esto se desarrolla un conjunto de planes que puedan responder claramente a las actividades listadas en el alcance del proyecto; enfocados a dar cumplimiento a los requerimientos definidos en la fase de iniciación.

A continuación se presentan algunos planes que pueden y actividades que ayudan a garantizar el cumplimiento del alcance propuesto:

- Plan de preparación.
- Especificación de los trabajos.
- Plan suministro de materiales y equipos.
- Selección de subcontratistas.
- Plan integrado de parada
- Plan logístico
- Plan de costos
- Plan de seguridad
- Plan de calidad
- Plan de comunicación

Estas actividades y planes, deben responder a ¿Cómo se desarrollarán las actividades? ¿Cómo se garantizará que se cumplan los planes estimados anteriormente?.

Para poder medir y evidenciar el cumplimiento de la planeación realizada de las actividades en la ejecución del proyecto es necesario desarrollar mecanismos de seguimiento y control, para diferentes aspectos como:

- Seguimiento, monitoreo y control de HSE.
- Seguimiento, monitoreo y control de progreso y avance de actividades.
- Seguimiento, monitoreo y control de costos.
- Seguimiento, monitoreo y control de productividad.
- Seguimiento, monitoreo y control de calidad.

A pesar que se ha utilizado la mayor cantidad de información para la preparación de las actividades, en este punto aún se tienen un nivel de incertidumbre algunas actividades, mayormente en actividades de mantenimiento en equipos como intercambiadores, torres, reactores, para verificar su estado real. Para efectos de planeación y preparación se deben asumir supuestos, basados en datos históricos, horas de operación del equipo, recomendaciones de mantenimiento o cualquier otra fuente de información que pueda sustentar la necesidad de realizar alguna actividad específica. Como resultado de esta planeación detallada el presupuesto puede oscilar entre  $\pm 10\%$  de la estimación inicial.<sup>36</sup>

2.4.6. Ejecución. Esta fase responde al desarrollo de la planeación y la. Las tareas descritas en las especificaciones técnicas y la sinergia entre cada plan, conlleva a una coordinación de tareas multidisciplinarias.

Existen subfases en el desarrollo de la ejecución. Realizar la movilización de los recursos de ejecución y ejecutar la preparación de los sistemas para ser aislados son de las primeras actividades a realizar en la ejecución.

La especialidad de los recursos humanos depende del grupo de planta y familia de equipos a intervenir.

Dependiendo de La El comienzo de la parada corresponde a un proceso de apagado de cada uno de los equipos y paradas de cada uno de los procesos.

Posterior a este apagado y aseguramiento de las áreas se realiza una inspección detallada de los equipos y una verificación del estado real de los equipos.

Una vez se tiene completa certeza de las condiciones reales del estado de la planta, se realiza el desarrollo de las actividades planeadas.

Finalizada cada una de las actividades se debe desarrollar, las actividades de precomisionamiento.

---

<sup>36</sup> GORT R. Gerenciamiento de paradas de planta, guía para el gerenciamiento de paradas de planta SHELL<sup>®</sup>. 2003.

Figura 4 Subfases de la ejecución de paradas de planta



Fuente: CASTELEIJN PAUL - STORK; Knowledge management in Shutdowns & turnarounds scope management, influences and strategies, 2013

Al concluirse todos los sistemas y verificaciones de sus condiciones funcionales, se procede al comisionamiento y entrega de los sistemas en funcionamiento.

2.4.7. Cierre de proyecto y evaluación. Como parte de la filosofía de la metodología desarrollada para este tipo de servicios se tiene como principio el aprendizaje continuo. El cierre del proyecto corresponde a entrega y aprobación de toda la documentación de aceptación de trabajos; además de la revisión de lecciones aprendidas y análisis de los resultados obtenidos en cuanto a:

- Estrategia de Parada
- Definición de Alcance
- Seguridad
- Calidad
- Preparación y Planeación
- Costos
- Organización
- Control y ejecución
- Desempeño de subcontratistas

- Logística
- Comunicaciones

Estos resultados deben generar recomendaciones que deben ser reportadas e implementadas en el sistema de gerencia, para ser usados en futuros proyectos de paradas de planta<sup>37</sup>

## **2.5. DESARROLLO DE MANTENIMIENTO DE PARADAS DE PLANTA EN LA ACTUALIDAD EN COLOMBIA**

En Colombia, existen leyes que rigen la contratación como la Ley 80 que disponer las reglas y principios generales que rigen los contratos de las entidades estatales.<sup>38</sup>

ECOPETROL, como empresa mixta debe acogerse a esta directriz; cuando realiza el diseño y desarrollo de procesos de contratación.

En la contratación de proyectos, tal como el mantenimiento en parada de plantas de refinería, existen documentos legales que reúnen las reglas y lineamientos básicos que se deben cumplir durante la preparación, ejecución y el desarrollo de los proyectos. Estos documentos son:

- Manual de entendimiento
- CGC (Condiciones genéricas de la contratación)
- CEC (Condiciones específicas de contratación).

2.5.1. Manual de entendimiento. Este documento se definen dos fases generales de desarrollo para proyectos de esta naturaleza:

- Fase de planeación: esta fase se refiere a aquella fase donde se elaboran los programas detallados de trabajo (actividades, recursos, duración, interrelaciones)

---

<sup>37</sup> CASTELEIJN PAUL - STORK; Knowledge management in Shutdowns & turnarounds scope management, influences and strategies, 2013, p. 31

<sup>38</sup> CONGRESO DE COLOMBIA; Ley 80 de 1993, 1993, p.1

y se suscriben los subcontratos a que haya lugar y sean autorizados expresamente por la compañía.

En esta fase se considera una estructura de control en la que el líder de la parada realiza una reunión semanal con la participación de todo el equipo de planeación (Ecopetrol y Contratista) para efectos del seguimiento y control del programa de trabajo y los entregables de esta fase.

Adicional se considera en esta fase la finalización oficial con la firma de un acta en la que debe quedar consignado todos los aspectos tales como: fecha de finalización de la fase de planeación, los entregables recibidos a satisfacción, constancia de pagos realizados al Contratista.

Si por algún motivo se requiere hacer alguna suspensión de los trabajos, se suscribirá un acta de suspensión de obra de mutuo acuerdo.

- Fase de alistamiento, ejecución y cierre: para esta fase se definen tres etapas. El alistamiento consiste en el desarrollo actividades de preparación de zonas y recursos (capacitación, prefabricación, importación, entre otros) necesarios para la ejecución de las actividades programadas sin requerir de apagada de planta y que deberá ejecutar el CONTRATISTA con anterioridad a la ejecución de las Actividades de mantenimiento turnaround. La duración estimada de las Actividades de alistamiento será de dos (2) meses para las actividades de turnaround, y de una (1) semana para las actividades de no turnaround o actividades adicionales, que puede estar traslapada con la fase de planeación y su fecha de inicio se oficializará con un acta firmada por las partes durante la fase de planeación.

La ejecución y cierre para el mantenimiento turnaround, inicia con el primer día de apagada de la unidad de proceso; incluye los días de apagada, de descontaminación, de reparación mecánica (días mecánicos), pre-comisionado, comisionado, guardia, lecciones aprendidas, desmovilizaciones de campamentos y cierre de la orden de servicio. Incluye la ejecución de todos los trabajos que se programaron en la planeación detallada y el seguimiento y control que el contratista debe hacer turno a turno de las actividades establecidas en el PDT. La fase de alistamiento, ejecución y cierre finaliza oficialmente con la firma del acta de finalización de la orden de servicio de alistamiento, ejecución y cierre. En el acta

deben quedar consignados aspectos tales como: fecha de finalización de los trabajos mecánicos, fecha de inicio del proceso de comisionado de la Unidad, fecha de inicio de la entrega de productos a tanques, fecha de finalización de la orden de servicio, valor final de la orden de servicio, los entregables recibidos a satisfacción, constancia de pagos realizados al Contratista.

Si por algún motivo se requiere hacer alguna suspensión de los trabajos, se suscribirá un acta de suspensión de obra de mutuo acuerdo

2.5.2. Documento CGC (condiciones genéricas de contratación). Las condiciones genéricas de contratación es un documento que señala, las condiciones contractuales y asignación de contrato, que a su vez se basa en las políticas de contratación interna de ECOPEPETROL. Algunos lineamientos importantes deben tenerse en cuenta en la ejecución de este tipo de proyectos de paradas de planta.

En este documento se relaciona, las condiciones de experiencia, fechas de duración de contrato, relación otros documentos relacionados con el proyecto como especificaciones técnicas, requerimientos entre otros datos.

2.5.3. Documento CEC (Condiciones específicas de contratación). Este documento se refiere generalmente al cumplimiento de normas y el clausulado referente a plazos de contrato, valor del contrato, forma de pago, anticipo (manejo, descuento y control), reconocimientos económicos a favor del contratista, obligaciones generales del contratista, procedimiento para el recibo de productos, obligaciones de Ecopetrol, responsabilidad ambiental y salud ocupacional, responsabilidad social y empresarial, confidencialidad, propiedad intelectual, equipos y herramientas, entre otros.

### 3. DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UN PROTOCOLO EN GERENCIA DE PROYECTOS PARA EL MANTENIMIENTO DE PARADAS DE PLANTA EN LAS REFINERÍAS DE COLOMBIA

#### 3.1. APLICACIÓN DE LOS PROTOCOLOS

El protocolo que se elaborará reúne las prácticas y herramientas más comunes, que se pueden encontrar bajo la industria, en cuanto a gerencia moderna de proyectos bajo las buenas practicas del PMI®; que sea flexible y que no vaya contravía de la normatividad legal nacional de contratación vigente para este tipo de servicios.

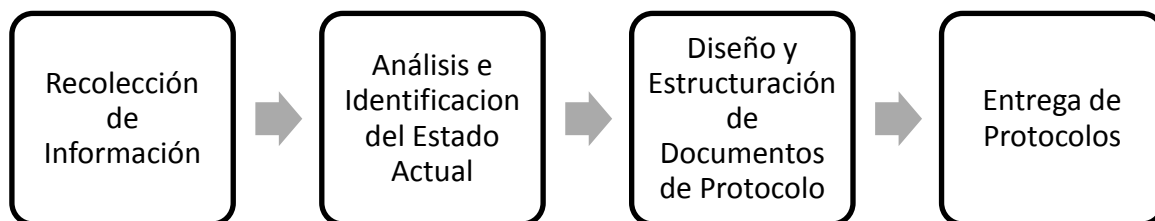
Teniendo en cuenta lo anterior y bajo el escenario de nuevas oportunidades de negocios con esquemas de servicios similares; es importante continuar el proyecto en sus fases de implementación.

#### 3.2. APROXIMACIÓN AL DESARROLLO DE PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS DE MANTENIMIENTO EN PARADA DE PLANTA

Para el desarrollo de los protocolos, el equipo de trabajo en conjunto con el sponsor del proyecto, definió la secuencia de actividades, que pretenden garantizar la correcta recolección, filtración, análisis, estructuración de protocolos y entrega de información.

La secuencia está compuesta por las siguientes actividades:

Figura 5 Proceso de elaboración de protocolos



Fuente: Elaboración propia; 2014



De igual forma el equipo de trabajo abordó cada una de estas actividades de manera que se desarrollara de la mejor manera, es así como cada actividad se analizó considerando los siguientes aspectos:

- **Objetivos:** Fin claro que se busca en la actividad
- **Alternativas:** Diferentes opciones por las cuales se puede desarrollar la actividad.
- **Criterios de selección:** Criterios bajo los cuales el equipo de trabajo priorizara las alternativas.
- **Alternativa seleccionada:** Definición de la alternativa con un resumen de las razones de la selección.
- **Recursos involucrados:** equipos y personas involucradas en el desarrollo de la actividad.
- **Herramientas utilizadas:** Metodologías, sistemas o cualquier técnica utilizada para el desarrollo de la actividad.

### **3.3. RECOLECCION DE INFORMACION PARA EL TRABAJO DE GRADO**

#### **3.3.1. Objetivo**

Identificar y aplicar el método de recolección de información para determinar el estado actual de los protocolos de gestión de gerencia de mantenimientos en paradas de plantas en la empresa Mecánicos Asociados

#### **3.3.2. Alternativas**

Para la identificación se recurre a las siguientes alternativas para recolectar la información sobre el estado actual de procedimientos de gerencia de proyectos en paradas de plantas de la empresa Mecánicos Asociados:

##### **3.3.2.1. Búsqueda de información en bases de datos de la empresa**

Actualmente la empresa cuenta con bases de datos llamada SIGMA (Sistema de Gestión documental MASA) con información detallada sobre los procesos aplicados a los diferentes proyectos.

Esta búsqueda en base de datos es un método sencillo que permite realizar consultas sobre información específica de la compañía.

### 3.3.2.2. Recolección de información a través del método de observación

Este método está basado en registros que son tomados mientras los participantes están involucrados en conductas rutinarias y se utiliza como indicador de lo que los participantes hacen y no en los relatos de los participantes sobre su propia conducta.

Este método requiere de la habilidad para que la recolección de la información se realice en la forma más natural y sin influencia de quien toma la muestra u otros factores.

Este método además debe cumplir con las siguientes recomendaciones:

Tabla 8 Recomendaciones para recolección de información a través del método de observación

CON RESPECTO A	SUGERENCIAS
Condiciones previas a la observación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El observador debe estar familiarizado con el medio.</li> <li>-Deben realizar ensayos de la observación, previos a la observación definitiva.</li> <li>- Debe memorizar lo que se va a observar.</li> </ul>
Procedimiento en la observación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Las notas deben ser registradas en poco tiempo</li> </ul>
Contenido de las notas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Deben contener todos los datos: lugar, hora, circunstancias, etc.</li> <li>-Eliminar apreciaciones subjetivas</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia; 2014

3.3.2.3. Recolección de información a través del método de entrevista. Este método permite una interacción entre el investigador y los participantes a través de preguntas

detalladas sobre un tema específico. Adicional, permite procesar la información fácilmente generando mayor uniformidad en los datos obtenidos.

3.3.2.4. Recolección de información a través del método de encuesta. Este método está basado en una serie de preguntas dirigidas a los participantes en la investigación. Es una de los métodos más significativos y productivos para recolectar información debido a que ofrece una gran oportunidad de establecer simpatía con el personal entre las dos partes lo cual es fundamental en el transcurso del estudio/levantamiento de información.

3.3.3. Metodología de selección de Alternativas. Para las alternativas anteriormente señaladas, se analizaron las ventajas y desventajas que permitieron tomar la decisión sobre la mejor herramienta para la obtención de información mencionada anteriormente.

A continuación se presenta la identificación de ventajas y desventajas de cada uno de los métodos para recolección de información.

Tabla 9 Ventajas y Desventajas en los diferentes métodos de recolección de información

METODO A EVALUAR	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<b>Método de entrevista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformidad en la información obtenida</li> <li>• Adaptable a toda clase de personas y situaciones</li> <li>• Permite profundizar en temas de interés</li> <li>• Hay uniformidad en el tipo de información obtenida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Debe ser programada en sesiones largas de tiempo</b></li> <li>• <b>Se limita a la posibilidad de profundizar en temas que resulten durante la entrevista</b></li> </ul>
<b>Método de la observación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación del estado actual del proceso de manera inmediata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Posibles errores por la objetividad del proceso</b></li> <li>• <b>Mayor costo</b></li> <li>• <b>Implica ensayos de observación previos a la observación definitiva.</b></li> </ul>

<p><b>Método de encuesta</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uniformidad en la información obtenida</li> <li>• Adaptable a toda clase de personas y situaciones</li> <li>• Permite profundizar en temas de interés</li> <li>• Hay uniformidad en el tipo de información obtenida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Demoras en el análisis de resultados de la muestra</b></li> <li>• <b>Debe ser programada en sesiones largas de tiempo</b></li> <li>• <b>Se limita a la posibilidad de profundizar en temas que resulten durante la entrevista</b></li> </ul>
----------------------------------	---	--

Fuente: Elaboración propia; 2014

3.3.4. Alternativa seleccionada. El análisis de cuál de las alternativas de selección presenta mayor nivel de ventajas para determinar el estado de actual se selecciona, la entrevista.

El método de entrevista favorecía la recolección de información debido a la a la cercanía que podían tener las personas a cargo del proyecto y los stakeholders involucrados en la parada de planta. Adicional, la entrevista permitía obtener la información detallada sobre algunos temas puntuales que no son posibles determinar a través de los demás métodos propuestos.

Además se determina que las preguntas al entrevistado deben ser contundentes por quienes están recolectando la información, con el propósito de no permitir que se generen ambigüedades o respuestas subjetivas por parte del personal entrevistado

La oportunidad de realizar una visita al contrato en ejecución, nos permitió recolectar de primera mano la información requerida para la determinación del estado actual.

3.3.5. Recursos involucrados. Los recursos involucrados para la recolección de información, son los líderes del contrato en ejecución dedicados 100% a este contrato y conocen el estado real de los procedimientos de gerencia para este proyecto. Los cargos consultados son los siguientes:

- Líder del proyecto

- Líder de parada de planta
- Líder de planeación
- Líder de programación
- Líder de HSE
- Líder administrador del contrato
- Líder de RRHH

3.3.6. Herramientas utilizadas. Para el método de recolección de información se utilizó la base de datos de la empresa sobre las cual se pretendía identificar si existía documentación sobre la gestión de proyectos en parada de plantas.

Adicional, para el levantamiento de información en campo, se utilizó el cuestionario como herramienta principal.

A continuación se detalla cada una de las herramientas utilizadas y algunas recomendaciones que se tuvieron en cuenta para cada caso:

3.3.6.1. Bases de datos de la empresa. Se realizaron consultas en la base de datos de la empresa; en las cuales se encontró el repositorio documental sobre los procedimientos aplicados a la gerencia de proyectos en la empresa Mecánicos Asociados. Esta herramienta le permitió determinar los procesos aprobados y socializados referentes a los procesos de gestión de gerencia para proyectos en general.

3.3.6.2. Cuestionario recolección de información. El cuestionario que se muestra a continuación fue aplicado a las 7 personas que participan en el contrato actual.

Para cada procedimiento se formularon dos preguntas con el fin de garantizar la veracidad de la recolección de información.

- Personas encuestadas: 7

- Preguntas formuladas: 14
- Preguntas por procedimiento: 2 (Ejemplo: Dos preguntas sobre los procedimientos de recursos humanos, dos para los procedimientos de calidad y así para los demás procedimientos)

## CUESTIONARIO PARA LA RECOLECCION DE INFORMACION

### PROYECTO PARADA DE PLANTAS

### EMPRESA MECANICOS ASOCIADOS

El cuestionario que se muestra a continuación busca recolectar información sobre el proceso actual de gerencia en parada de plantas en la empresa Mecánicos Asociados.

El cuestionario está dividido en 2 secciones, la primera que busca tener recolectar la información sobre la persona entrevistada, rol, ubicación actual y la segunda relacionada con el levantamiento de información sobre las técnicas utilizadas para las fases de las paradas de plantas:

#### Parte 1. Información general

- I. Fecha/ubicación
- II. Nombre del entrevistado:
- III. Rol:
- IV. Tipo de proyecto:

#### Parte 2. Técnicas utilizadas en la parada de planta actual

- I. Teniendo en cuenta la parada de plantas actual, por favor indique en la columna "SI" o "NO" en caso que aplique.

SOLO ENTREVISTADOR (TECNICAS)	PREGUNTA	SI	NO
<b>Gestión de Stakeholders</b>	¿Se realizó algún proceso de identificación y análisis de Stakeholders?		
<b>Gestión de alcance</b>	¿Se realizó alguna gestión sobre los requerimientos del cliente?		
<b>Gestión de Stakeholders</b>	¿Cuentan con un registro y manejo de Stakeholders?		
<b>Gestión de alcance</b>	¿Se definió el alcance y se creó una WBS?		
<b>Gestión de cronograma y costo</b>	¿Cuentan con una línea base de tiempo y costos para el seguimiento del proyecto?		
<b>Gestión de cronograma y costo</b>	¿El equipo cuenta con indicadores de gestión sobre los tiempos y costos de proyecto?		
<b>Gestión de calidad</b>	¿El equipo mide el proyecto con algún indicador de acuerdo a los KPI' s de evaluación del cliente?		
<b>Gestión de calidad</b>	¿Se utiliza algún sistema de gestión integral para controlar el proyecto?		
<b>Gestión de recursos humanos</b>	¿Al inicio del contrato se definieron roles y responsabilidades?		

<b>Gestión de recursos humanos</b>	¿Se realizó la construcción de un organigrama y matriz RACI?		
<b>Gestión de comunicaciones</b>	¿Existe algún modelo de comunicación entre clientes internos o externos?		
<b>Gestión de comunicaciones</b>	¿Las comunicaciones entre los involucrados en el proyecto se realizaban bajo un modelo estándar?		
<b>Gestión de riesgos</b>	¿El equipo tiene algún plan de manejo del riesgo del proyecto?		
<b>Gestión de riesgos</b>	¿El equipo tiene implementado un modelo?		

Observaciones:

Fuente: Elaboración propia; 2014

3.3.7. Hallazgos. Después de realizar el proceso de entrevista con las 7 personas, se tomaron los resultados del cuestionario los cuales fueron tabulados de la siguiente manera:



Tabla 10 Resultados de la entrevista

SOLO ENTREVISTADOR (PROCEDIMIENTOS)	PREGUNTA	SI	NO
Gestión de Stakeholders	¿Se realizó algún proceso de identificación y análisis de Stakeholders?	1	6
Gestión de alcance	¿Se realizó alguna gestión sobre los requerimientos del cliente?	2	5
Gestión de Stakeholders	¿Cuentan con un registro y manejo de Stakeholders?	1	6
Gestión de alcance	¿Se definió el alcance y se creó una WBS?	2	5
Gestión de cronograma y costo	¿Cuentan con una línea base de tiempo y costos para el seguimiento del proyecto?	0	7
Gestión de cronograma y costo	¿El equipo cuenta con indicadores de gestión sobre los tiempos y costos de proyecto?	1	6
Gestión de calidad	¿El equipo mide el proyecto con algún indicador de acuerdo a los KPI' s de evaluación del cliente?	2	5
Gestión de calidad	¿Se utiliza algún sistema de gestión integral para controlar el proyecto?	1	6

SOLO ENTREVISTADOR (PROCEDIMIENTOS)	PREGUNTA	SI	NO
Gestión de recursos humanos	¿Al inicio del contrato se definieron roles y responsabilidades?	1	6
Gestión de recursos humanos	¿Se realizó la construcción de un organigrama y matriz RACI?	2	5
Gestión de comunicaciones	¿Existe algún modelo de comunicación entre clientes internos o externos?	2	5
Gestión de comunicaciones	¿Las comunicaciones entre los involucrados en el proyecto se realizaban bajo un modelo estándar?	1	6
Gestión de riesgos	¿El equipo tiene algún plan de manejo del riesgo del proyecto?	6	1
Gestión de riesgos	¿El equipo tiene implementado un modelo?	6	1
<b>Total</b>		<b>28</b>	<b>70</b>

Fuente: Elaboración propia; 2014

### 3.3.8. Observaciones generales de los entrevistados.

Tabla 11 Observaciones obtenidas en la entrevista

PROCEDIMIENTO	OBSERVACIONES
---------------	---------------

Gestión de stakeholder	Se realiza un acercamiento inicial durante el desarrollo de oferta pero durante la preparación y ejecución no se realiza manejo de stakeholder
Gestión de alcance	Se realiza steering committed con el cliente (lineamientos externos) pero se propone un análisis sobre este procedimiento.
Gestión de cronograma y costo	Se realiza seguimiento pero no se encuentra indicadores de gestión propios
Gestión de calidad	Se realiza seguimiento pero no existen indicadores de acuerdo a los KPI's de evaluación del cliente
Gestión de recursos humanos	A pesar de que es claro para el equipo que debe realizarse al inicio del proyecto, no se ha desarrollado formalmente, no existe documentación formal.
Gestión de comunicaciones	Existe como técnica de comunicación externo pero al interno no se ha implementado. Se requiere una revisión sobre este procedimiento.
Gestión de riesgos	Existen procedimientos para la identificación de los riesgos pero se requiere formalización de los lineamientos de casa matriz
Gestión seguimiento, control y cierre	El equipo sabe que existen indicadores de gestión de proyectos interno EP y de hecho esta gestión es solicitada por el cliente pero no existe nada documentado no formalizado

Fuente: Elaboración propia; 2014

3.3.9. Gráficas con los resultados obtenidos. Las gráficas que se muestra a continuación evidencian las oportunidades de mejora por cada una de los procedimientos en las paradas de planta:

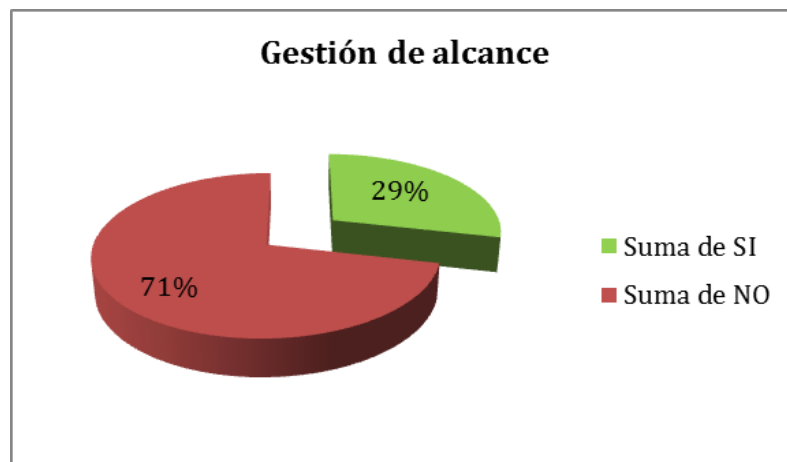
- Procedimiento gestión de alcance

Tabla 12 Resultados por gestión de alcance

SOLO ENTREVISTADOR (PROCEDIMIENTOS)	PREGUNTA	SI	NO
Gestión de alcance	¿Se realizó alguna gestión sobre los requerimientos del cliente?	2	5
Gestión de alcance	¿Se definió el alcance y se creó una WBS?	2	5

Fuente: Elaboración propia; 2014

Figura 6 Grafica resultados por gestión de alcance



Fuente: Elaboración propia; 2014

En la entrevista se determinó que el 71% de la muestra señaló que no existía una gestión sobre los requerimientos del cliente y tampoco una definición del alcance.

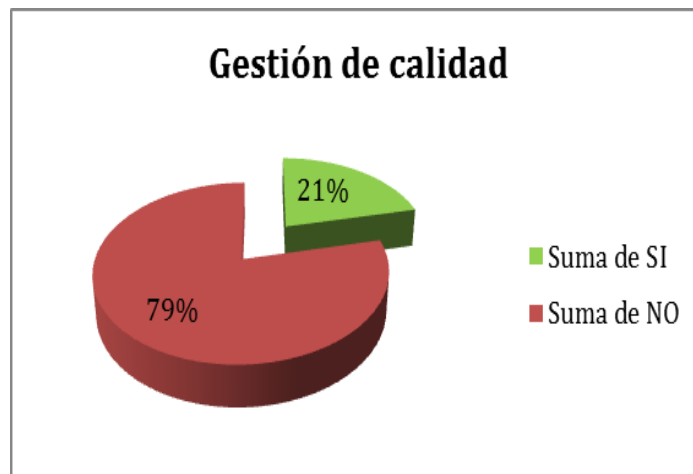
- Procedimiento gestión de calidad

Tabla 13 Resultados por gestión de calidad

SOLO ENTREVISTADOR (PROCEDIMIENTOS)	PREGUNTA	SI	NO
Gestión de calidad	¿El equipo mide el proyecto con algún indicador de acuerdo a los KPI' s de evaluación del cliente?	2	5
Gestión de calidad	¿Se utiliza algún sistema de gestión integral para controlar el proyecto?	1	6

Fuente: Elaboración propia; 2014

Figura 7 Grafica resultados por gestión de calidad



Fuente: Elaboración propia; 2014

Para el procedimiento de gestión de calidad, el 79% del equipo señaló que no existía un indicador con el cual se midiera la calidad del proyecto. Dos personas señalaron tener en cuenta los indicadores definidos por el cliente pero aclararon que no hacía parte de un procedimiento estándar en este tipo de proyectos.

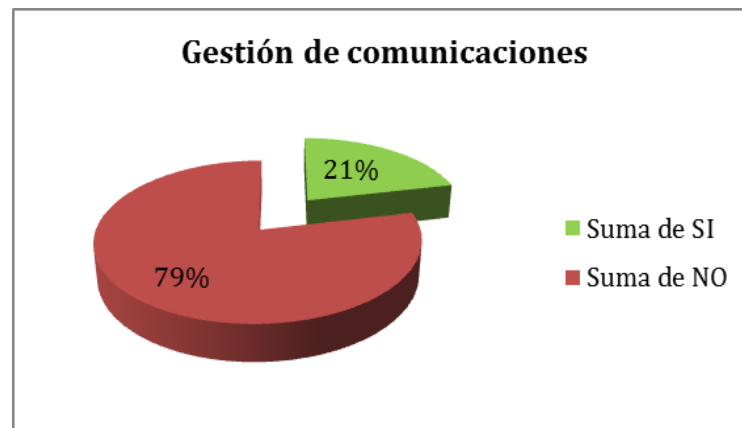
- Procedimiento gestión de comunicaciones

Tabla 14 Resultados por gestión de comunicaciones

SOLO ENTREVISTADOR (PROCEDIMIENTOS)	PREGUNTA	SI	NO
Gestión de comunicaciones	¿Existe algún modelo de comunicación entre clientes internos o externos?	2	5
Gestión de comunicaciones	¿Las comunicaciones entre los involucrados en el proyecto se realizaban bajo un modelo estándar?	1	6

Fuente: Elaboración propia; 2014

Figura 8 Grafica resultados por gestión de comunicaciones



Fuente: Elaboración propia; 2014

Para la gestión de las comunicaciones el equipo señaló no tener un modelo definido para las comunicaciones internas y externas. Las comunicaciones se realizan de manera informal a través de correo electrónico, teléfono, cartas sin un formato ni modelo estándar.

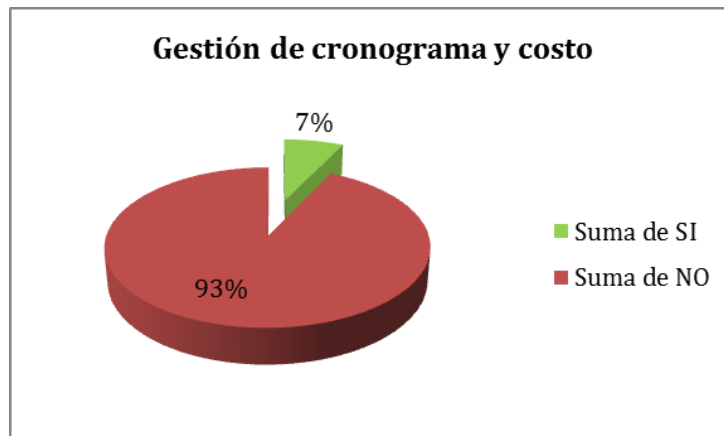
- Procedimiento gestión de cronograma y costos

Tabla 15 Resultados por gestión de cronograma y costos

SOLO ENTREVISTADOR (PROCEDIMIENTOS)	PREGUNTA	SI	NO
Gestión de cronograma y costo	¿Cuentan con una línea base de tiempo y costos para el seguimiento del proyecto?	0	7
Gestión de cronograma y costo	¿El equipo cuenta con indicadores de gestión sobre los tiempos y costos de proyecto?	1	6

Fuente: Elaboración propia; 2014

Figura 9 Grafica resultados por gestión de cronograma y costo



Fuente: Elaboración propia; 2014

Para el mantenimiento de paradas actual, el equipo señaló una gran falla en la gestión del cronograma y costo debido a que no existen indicadores de gestión sobre estas dos restricciones del proyecto lo cual se evidencia en los retrasos en tiempo y sobrecostos en el proyecto.

- Procedimiento gestión de recursos humanos

Tabla 16 Resultados por gestión de recursos humanos

SOLO ENTREVISTADOR (PROCEDIMIENTOS)	PREGUNTA	SI	NO
Gestión de recursos humanos	¿Al inicio del contrato se definieron roles y responsabilidades?	1	6
Gestión de recursos humanos	¿Se realizó la construcción de un organigrama y matriz RACI?	2	5

Fuente: Elaboración propia; 2014

Figura 10 Grafica resultados por gestión de recursos humanos



Fuente: Elaboración propia; 2014

El 79% de la muestra señala que durante la fase inicial del proyecto no se definieron claramente los roles lo que dificultó para este proyecto entender el organigrama y los niveles de jerarquía entre el equipo.

- Procedimiento gestión de riesgos

Tabla 17 Resultados por gestión de riesgos

SOLO ENTREVISTADOR (PROCEDIMIENTOS)	PREGUNTA	SI	NO
Gestión de riesgos	¿El equipo tiene algún plan de manejo del riesgo del proyecto?	6	1
Gestión de riesgos	¿El equipo tiene implementado un modelo?	6	1

Fuente: Elaboración propia; 2014



Figura 11 Grafica resultados por gestión de Riesgos



Fuente: Elaboración propia; 2014

Con respecto a la gestión de riesgos, el 86% de la población encuestada señaló tener procedimientos estructurados para la identificación de riesgos en el proyecto. El equipo cuenta con un plan y modelo que permite a diario identificar los riesgos y planes de acción.

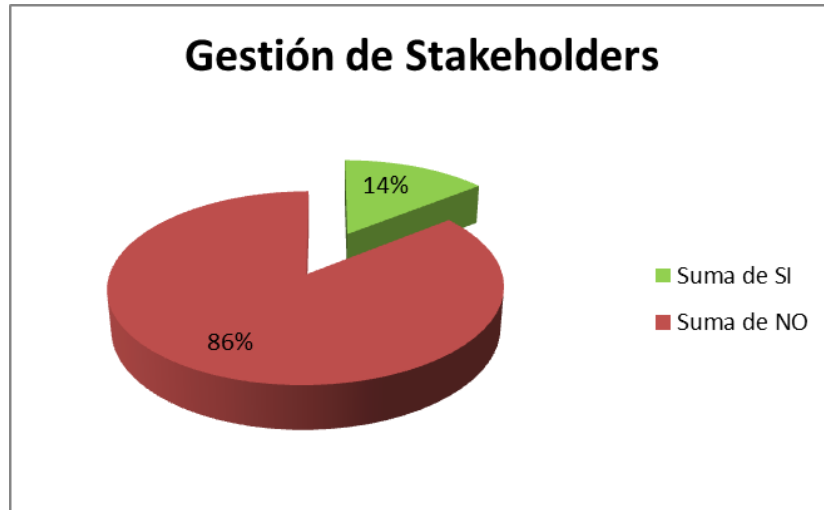
- Procedimiento gestión de stakeholders

Tabla 18 Resultados por gestión de stakeholders

SOLO ENTREVISTADOR (PROCEDIMIENTOS)	PREGUNTA	SI	NO
Gestión de Stakeholders	¿Se realizó algún proceso de identificación y análisis de Stakeholders?	1	6
Gestión de Stakeholders	¿Cuentan con un registro y manejo de Stakeholders?	1	6

Fuente: Elaboración propia; 2014

Figura 12 Grafica resultados por gestión de Stakeholders



Fuente: Elaboración propia; 2014

El 80% de la población señala que además de no haber existido un modelo de definición de roles, no se realizó el procedimiento de identificación y análisis de Stakeholders. Una persona pudo mostrar al entrevistador un registro de partes interesadas pero esta persona como todas aseguro que no existía un registro común de involucrados para el proyecto.

3.3.10. Conclusiones. Después de realizar este levantamiento, el equipo identificó los procedimientos con necesidad de oportunidades de mejora.

En la siguiente tabla se muestra una matriz con los procedimientos que serán analizados para la elaboración del protocolo en mantenimiento de parada de plantas para la empresa Mecánicos Asociados.

Tabla 19 Resultado de procedimientos a realizar

PROCEDIMIENTO	¿SE DEFINIRA UN MODELO DENTRO DEL PROTOCOLO PARA ESTE PROCEDIMIENTO?
Gestión de stakeholder	SI
Gestión de alcance	SI
Gestión de cronograma y costo	SI
Gestión de calidad	SI
Gestión de recursos humanos	SI

Gestión de comunicaciones	SI
Gestión de riesgos	NO
Gestión seguimiento, control y cierre	SI

Fuente: Elaboración propia; 2014

### 3.3.11. Recomendaciones

En el trabajo de grado se recomienda al comité de proyectos de Mecánicos Asociados formalizar el procedimiento de identificación y gestión de riesgos teniendo en cuenta que existen unos lineamientos de casa matriz que no están siendo aplicados en este tipo de contratos.

Con respecto a los demás procedimientos, se recomienda revisar lo propuesto por este protocolo con el fin de mejorar los contratos de mantenimiento en parada de plantas.

## **3.4. ANALISIS DEL ESTADO ACTUAL DE LOS PROCEDIMIENTOS DE GERENCIA DE PROYECTOS EN PARADAS DE PLANTA**

3.4.1. Objetivos. Analizar el estado actual de procedimientos de gerencia en paradas de plantas de la empresa Mecánicos Asociados.

3.4.2. Alternativas. El equipo de trabajo de grado identificó dos alternativas para el análisis del estado actual. Las alternativas analizadas se muestran a continuación:

3.4.2.1. Análisis de información con el equipo de trabajo de grado, basados en los resultados obtenidos en el método de entrevista.

Esta alternativa permitía al equipo tomar la información obtenida en las entrevistas para realizar un análisis sobre el resultado grafico obtenido.

Esta alternativa no tenía puntos de vista diferentes al de los 3 integrantes del trabajo de grado y se soportaba en las observaciones de los entrevistados.

3.4.2.2. Análisis de información con el Sponsor del proyecto, basados en los resultados obtenidos en el método de entrevista.

Esta alternativa permitía al equipo tomar el resultado de las entrevistas y analizarlo en conjunto con el Sponsor del proyecto.

Este análisis con el sponsor estaba soportado en el resultado de las entrevistas realizadas en campo con los líderes de la parada de planta.

3.4.3. Criterios de selección. El Sponsor del proyecto recomendó realizar el análisis del estado actual teniendo en cuenta su punto de vista y el de los entrevistados en el proceso en campo. Esto permitiría al equipo tener la visión de un experto sobre los procedimientos aplicados en las paradas de plantas en la empresa Mecánicos Asociados.

3.4.4. Alternativa seleccionada. Teniendo en cuenta las recomendaciones del sponsor del proyecto, se seleccionó la alternativa de análisis de información con el Sponsor del proyecto basados en los resultados obtenidos en el método de entrevista.

3.4.5. Recursos involucrados. Los recursos involucrados en el análisis del estado actual se listan a continuación:

- Líder del proyecto
- Equipo trabajo de grado
- Sponsor del proyecto

3.4.6. Herramientas utilizadas.

3.4.6.1. Resultados tabulados del método de recolección de información. Los resultados obtenidos en el método de recolección de información fueron utilizados para identificar el estado actual de los procedimientos en gerencia de proyectos.

3.4.6.2. Observaciones de los entrevistados sobre los procedimientos de gerencia de proyectos en la parada de plantas. Se tuvo en cuenta las observaciones de los entrevistados obtenidos en el método de recolección de información

3.4.6.3. Reuniones semanales con el Sponsor y líder del proyecto. Reuniones recurrentes con periodicidad semanal para identificar el estado actual y las oportunidades de mejora en cada uno de los procedimientos en gerencia de proyectos.

En cada sesión se realizará análisis de dos procedimientos basados en los resultados de la recolección de información y en la experiencia de sponsor y líder el proyecto.

3.4.7. Hallazgos. Las reuniones periódicas para analizar la información obtenida en la recolección de datos permitió identificar las oportunidades de mejora sobre los procedimientos en gerencia de proyectos para las paradas de plantas de Mecánicos Asociados.

En cada una de las sesiones se identificó:

- Sesión No 1. Parte 1 Análisis del estado actual- Project Charter

A pesar de no haber identificado en la recolección de información oportunidades de mejora en la creación del Project Charter, el Sponsor sugirió trabajar en un documento que permitiera al equipo del proyecto de paradas reconocer formalmente el proyecto.

El líder del proyecto mencionó que para el último contrato no se había realizado una identificación formal del gerente de mantenimiento en parada de planta, sponsor, duración, alcance, definiciones estratégicas del proyecto y planeación general del proyecto lo que puso en evidencia la necesidad de documentar este procedimiento.

- Sesión No 1. Parte 2 Análisis del estado actual- Procedimientos relacionados con Stakeholders.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el método de entrevista, el equipo, en esta sesión, identificó la necesidad de crear un procedimiento completo para la identificación, análisis y gestión de Stakeholders.

En el levantamiento en campo el 86% de la población encuestada señaló que además de no haber existido un modelo de definición de roles, no se realizó el procedimiento de identificación y análisis de Stakeholders para el último proyecto realizada.

El líder del proyecto confirmó que en los dos últimos contratos se realizó un acercamiento inicial durante el desarrollo de oferta pero no existía un procedimiento formal sobre este procedimiento.

- Sesión No 2. Parte 1 Análisis del estado actual- Procedimientos relacionados con gestión de requerimientos.

A pesar de no haber identificado en la recolección de información oportunidades de mejora en los procedimientos relacionados con gestión de requerimientos, el Sponsor expuso la necesidad de documentar y oficializar el procedimiento de análisis de requerimientos funcionales como los nos funcionales para el proyecto.

Adicional, el líder del proyecto mencionó que a pesar de realizar el steering committee con el cliente, no se realiza una clasificación de los requerimientos (funcionales, no funcionales) y no es claro para el equipo base el procedimiento para crear la matriz de trazabilidad.

- Sesión No 2. Parte 2 Análisis del estado actual- Procedimientos relacionados con gestión de alcance.

Teniendo en cuenta los resultados de la recolección de información, se evidenció que el 71% de la muestra señaló que no existía una gestión sobre los requerimientos del cliente y tampoco una definición del alcance.

El líder del proyecto recalco que a pesar de realizar durante el steering committed la identificación de lineamientos externos, no se propone un análisis sobre este procedimiento.

El sponsor recalco que este procedimiento debe detallar la definición de los entregables, condiciones, criterios de aceptación, restricciones, exclusiones y supuestos, pero no el 100% de estas variables son claras para el proyecto.

- Sesión No 3. Parte 1. Análisis del estado actual- Procedimientos relacionados con gestión de cronograma y costos

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la recolección de información, se evidenció una gran oportunidad de mejora gestión del cronograma y costo debido a que no existen indicadores de gestión sobre estas dos restricciones del proyecto lo cual se evidencia en los retrasos en tiempo y sobrecostos en el proyecto.

Adicional, el sponsor recalca la importancia de delimitar tanto el tiempo requerido para ejecutar el mantenimiento de la parada de planta, como el tiempo individual del desarrollo de las actividades del proyecto y por lo tanto propone crear un solo procedimiento para la gestión de cronograma.

Con respecto a la gestión de costos, el líder de proyecto confirma que no se ha generalizado la metodología utilizada a la hora de estimar el costo de los proyectos de mantenimiento de paradas de plantas lo cual debería estar considerado en el procedimiento que se defina en el trabajo de grado.

- Sesión No 3. Parte 2. Análisis del estado actual- Procedimientos relacionados con la gestión de calidad.

Para este análisis en campo, el equipo (79% de la muestra) confirmó la necesidad de documentar este procedimiento teniendo en cuenta que no existe un indicador con el cual se mida la efectividad del proyecto.

El líder de proyectos nuevamente recalcó que a pesar de considerar en este proyecto de para de plantas los KPI's definidos por el cliente, no hace parte de un procedimiento estándar en este tipo de proyectos.

Teniendo en cuenta el sistema de gestión integral (SIGMA) de la compañía, el sponsor propone crear el procedimiento teniendo en cuenta la alineación de los requisitos de calidad solicitados por el cliente con el sistema de gestión integral de la empresa. Dentro de este procedimiento se requiere incluir todas las actividades de planificación, ejecución y seguimiento de auditorías internas, acciones preventivas y correctivas, medición de la satisfacción del cliente, programas de gestión, objetivos e indicadores de la gestión integral, control de documentos y registros que formen parte del SIGMA.

- Sesión No 4. Parte 1. Análisis del estado actual- Procedimientos relacionados con la gestión de recursos humanos.

La población encuestada muestra que durante la fase inicial del proyecto no se definen claramente los roles lo que dificulta entender el organigrama y los niveles de jerarquía al interior del equipo.

El líder del proyecto y el sponsor recalcan que a pesar de que es claro para el equipo que debe realizarse al inicio del proyecto, no se ha desarrollado formalmente y no existe documentación formal.

Para este caso se evidencia la necesidad de establecer una metodología adecuada, que le permita al equipo del proyecto identificar los roles y responsabilidades en el mantenimiento de parada de plantas y las habilidades requeridas para la ejecución del proyecto.

Adicional, esta metodología debe incluir el proceso para la elaboración del organigrama y la elaboración de la matriz RACI la cual ayudará al equipo a relacionar las actividades del proyecto con los recursos, de esta manera el equipo asegurara que cada uno de los entregables este asignado a un individuo o equipo

- Sesión No 4. Parte 2. . Análisis del estado actual- Procedimientos relacionados con la gestión de comunicaciones

La información obtenida en la recolección de información muestra con 79% la necesidad de definir un modelo de comunicación interno y externa. El líder del proyecto confirmar que las comunicaciones se realizan de manera informal a través de correo electrónico, teléfono, cartas sin un formato ni modelo estándar.

El sponsor y líder en común acuerdo solicitan que este procedimiento incluya un modelo independiente para gestión de comunicaciones internas, gestión de comunicaciones externas y gestión de comunicaciones sobre los controles de cambio.

- Sesión No 5. Parte 1. Análisis del estado actual- Procedimientos relacionados con la gestión de riesgos.



Con respecto a la gestión de riesgos, el 86% de la población encuestada señaló tener procedimientos estructurados para la identificación de riesgos en el proyecto. El sponsor confirmó que la empresa cuenta con procedimientos para identificar los riesgos y planes de acción. En este caso se sugiere mantener los lineamientos de casa matriz y asegurar la creación y documentación de los demás procedimientos.

- Sesión No 5. Parte 2. Análisis del estado actual- Procedimientos relacionados con la gestión de seguimiento y control.

El sponsor, para este procedimiento, sugiere que se documente la necesidad de realizar el monitoreo de ejecución del proyecto de mantenimiento en paradas de planta y determinar el estado real de ejecución.

El alcance de este procedimiento debe incluir el estado real del desarrollo de las actividades establecidas en el acta de línea base, necesarias para el cumplimiento de los objetivos del proyecto en función de los indicadores de rendimiento en costos (CPI), rendimiento en alcance (SPI), y cumplimiento de entregables.

- Sesión No 6. Parte 1. Análisis del estado actual- Procedimientos relacionados con la gestión de cierre.

El líder del proyecto señala que no existe un procedimiento formal para finalizar el proyecto donde se definan las condiciones bajo las cuales se terminó el proyecto, específicamente haciendo un chequeo por los diferentes entregables definidos en la WBS.

El sponsor y equipo recomiendan que se incluya un listado de actividades en las cuales se especifiquen las características de entrega de los proyectos respectiva aprobación para el cierre.

#### 3.4.8. Conclusiones y recomendaciones

Con las 6 sesiones realizadas con el líder y sponsor del proyecto, se realizó un checklist con los procedimientos a realizar y las recomendaciones para cada uno de los procedimientos:

Tabla 20 Inventario recomendaciones para la elaboración de procedimiento en gerencia de proyectos en paradas de planta

PROCEDIMIENTO	¿SE DEFINIRA UN MODELO DENTRO DEL PROTOCOLO PARA ESTE PROCEDIMIENTO?	RECOMENDACIONES
Project Charter	SI	Este procedimiento debe contemplar en el alcance la identificación formal del gerente de mantenimiento en parada de planta, sponsor, duración, alcance, definiciones estratégicas del proyecto y planeación general del proyecto.
Gestión de Stakeholder	SI	Se recomienda que el procedimiento este dirigido al equipo de dirección de proyectos de mantenimiento en paradas de planta en refinería que tengan relación con las partes interesadas directivas del proyecto.
Gestión de requerimientos	SI	Se recomienda recalcar que se deben clasificar los requerimientos (funcionales, no funcionales) y se debe crear la matriz de trazabilidad.
Gestión de alcance	SI	Se recomienda que en la gestión del alcance se incluya un procedimiento para: la declaración del alcance, creación de la WBS y el procedimiento línea base.
Gestión de tiempos	SI	Se recomienda que el procedimiento tenga el paso a paso de cómo establecer la línea base tiempo para el mantenimiento de las diferentes paradas de planta en la empresa.
Gestión de costos	SI	Al igual que el procedimiento de gestión de tiempos, se recomienda incluir la metodología utilizada a la hora de estimar el costo de los proyectos de mantenimiento de paradas de planta.
Gestión de calidad	SI	Este procedimiento se debe crear teniendo en cuenta la alineación de los requisitos de calidad solicitados por el cliente con el sistema de gestión integral de la empresa. Dentro de este procedimiento se recomienda incluir todas las actividades de planificación, ejecución y seguimiento de auditorías internas, acciones preventivas y correctivas, medición de la satisfacción del cliente, programas de gestión, objetivos e indicadores de la gestión integral, control de documentos y registros que formen parte del SIGMA.
Gestión de recursos humanos	SI	Se recomienda que este procedimiento incluya el paso a paso de la elaboración del organigrama y matriz RACI
Gestión de comunicaciones	SI	Se recomienda que este procedimiento incluya un modelo independiente para gestión de comunicaciones internas, gestión de comunicaciones externas y gestión de comunicaciones sobre los controles de cambio.
Gestión de riesgos	NO	Se recomienda que no se elabore un procedimiento para la gestión de riesgo. Se deberá incluir el existente el cual hace parte de los lineamientos de la casa matriz

Gestión de seguimiento y control	SI	Se recomienda que se documente como se puede realizar monitoreo en la ejecución del proyecto de mantenimiento en paradas de planta y como se puede determinar el estado real de ejecución del proyecto. Si es posible, adjuntar en el procedimiento plantillas que automáticamente calculen el estado del proyecto
Gestión de cierre	SI	El equipo recomienda que se incluya un listado de actividades en las cuales se especifiquen las características de entrega de los proyectos respectiva aprobación para el cierre.

Fuente: Elaboración propia; 2014

### 3.5. Diseño y Estructuración de Documentos de Protocolo

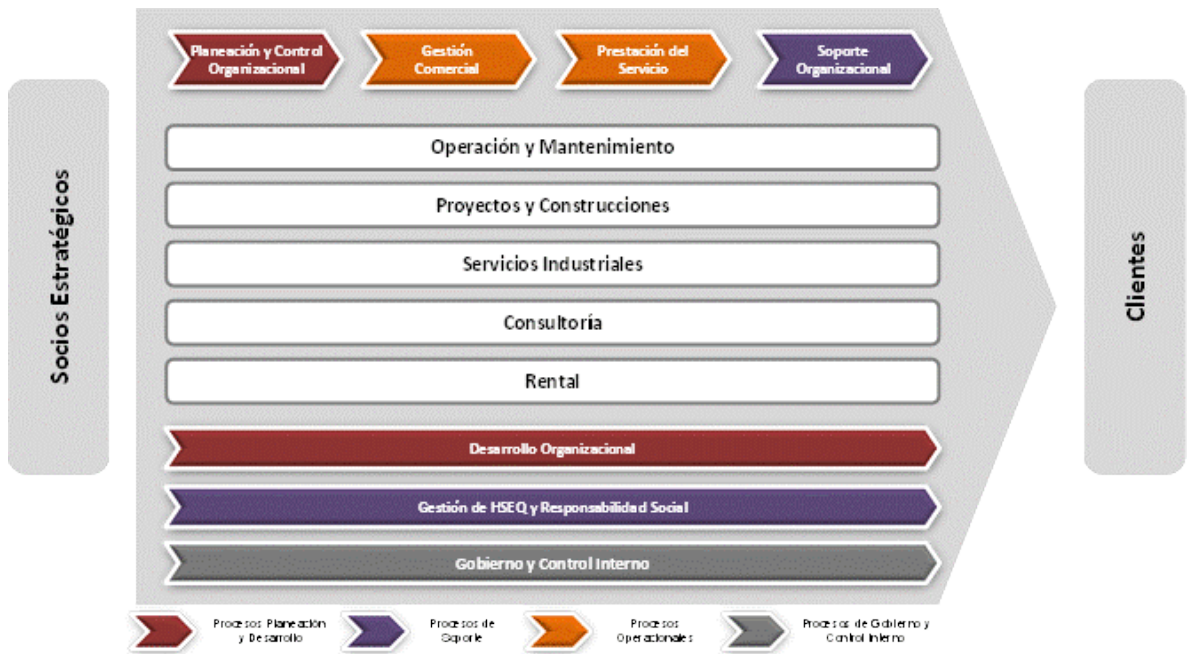
3.5.1. Objetivos. Por medio de esta etapa se pretende construir los diferentes procedimientos necesarios identificados durante etapas anteriores. El fin esperado de esta construcción serán los diferentes documentos alineados con los procedimientos de la empresa que permitan el desarrollo de la gerencia de las paradas de planta, manteniendo el enfoque dado por el PMI.

3.5.2. Alternativas. Dentro de las alternativas revisadas para el diseño de los documentos del protocolo se tiene:

3.5.2.1. Documento “Manual de proceso”: Este tipo de documento propio de la compañía es dinámico, y se enfoca en presentar principalmente de manera gráfica las actividades a realizar en un proceso.

Pretende ubicar en el mapa de procesos como primera medida, esto mediante el análisis del siguiente diagrama:

Figura 13 Ubicación de procedimiento entre los procesos de la compañía



FUENTE: MECÁNICOS ASOCIADOS S.A.S. TEMPLATE MANUAL DE PROCESOS. 2014

Seguidamente define los objetivos del proceso, una breve descripción del mismo y la cobertura.

Una vez aclarada esta información, el documento identifica los siguientes ítems:

- Disparadores del proceso
- Entradas del proceso
- Producto final
- Riesgos principales del proceso
- Reglas del proceso

Como se puede ver por la información incluida, este formato detalla rápidamente el funcionamiento del proceso tratado, sin extenderse innecesariamente en textos y explicaciones.

De esta manera ahora se realiza un diagrama detallado del proceso, este diagrama debe permitir relacionar rápidamente las actividades con los stakeholders, registros, hitos y demás información.

Por esta razón es que se considera que este formato se enfoca más en una descripción gráfica, pues pretende aclarar en su mayoría con el detalle del diagrama de flujo de cada proceso.

Este se utilizó anteriormente en algunos documentos internos de la compañía, pero después de un corto tiempo dejó de usarse en las diferentes áreas de la compañía, igualmente se encuentran algunos documentos con este formato.

3.5.2.2. Documento “Tipo PMBOK”. Esta opción consideraba presentar los documentos de forma completamente alineada con lo establecido en el PMBOK, utilizando su misma estructura para presentar la información requerida para el desarrollo de la gerencia de las paradas de planta.

Este tipo de documento se estructuraría, explicando en detalle todo el contenido del documento, utilizando ayudas principalmente gráficas para su entendimiento, pues en estas se consigna la ubicación, entradas, salidas y otra información importante.

3.5.2.3. Documento “Caracterización de procesos”. Este documento propio de la compañía (referenciado con las iniciales GG-XXX) presenta tanto gráficamente como técnicamente los diferentes procesos incluidos en el mismo. Permitiendo a los usuarios identificar fácilmente el estado en el que se encuentran dentro de cada etapa y la descripción suficiente de lo requerido en la misma.

Como primer requisito define el objetivo y alcance, acompañados de información adicional importante para el entendimiento del proceso. Luego se procede a relatar en detalle el procedimiento tratado, procurando ser lo más específico posible, basándose en referencias, graficas, formatos y cualquier medio necesario para el completo entendimiento del procedimiento.

Finalmente se complementa esta información con un diagrama de flujo si es necesario, donde se explique concisamente los pasos involucrados en el desarrollo del procedimiento.

Este tipo de documentos es el utilizado por la mayoría de áreas de la compañía, y tiene una revisión continua por las áreas de gestión documental.

3.5.3. Criterios de Selección. Para la selección de las diferentes alternativas encontradas para el diseño de los documentos del protocolo se buscó:

3.5.3.1. Alineación con la compañía. Se busca principalmente que el documento se alinee con los procedimientos internos de la compañía, para que de esta manera cualquier persona de esta pueda revisarlo y utilizarlo de forma fácil, rápida y con el soporte adecuado. (5/10)

3.5.3.2. Alineación con el PMBOK. Dado el análisis planteado, sería ideal que el documento esté alineado con lo establecido en el PMBOK, para que así las personas con experiencia con el PMI identifiquen claramente como es aplicado en las diferentes etapas de la gerencia de paradas de planta.

3.5.3.3. Vigencia. Se busca igualmente que el documento este vigente en la gestión documental de la empresa, para que de esta forma se preste el soporte necesario y las actualizaciones requeridas para que los documentos sean de utilidad para el personal.

3.5.4. Alternativa seleccionada. Gracias a la distribución de importancia de los diferentes criterios, se ha seleccionado la alternativa de la “Caracterización de procesos” para el diseño y estructuración de los documentos del protocolo. Esta alternativa permite única perfecta alineación con los procedimientos internos de la compañía y con la estructura encontrada a través del PMBOK, adicionalmente ofrece facilidad al usuario a la hora de la revisión y el soporte ideal para el fin de este protocolo.

3.5.5. Recursos involucrados. Para el entendimiento de los diferentes formatos, el equipo de trabajo se reunió con los responsables de la gestión de los formatos, el área de HSEQ de la compañía, específicamente con la líder de HSEQ del área administrativa.

Con esta persona mediante una reunión, se realizó una explicación:

- Acceso a las listas maestras de documentos
- Formatos comúnmente utilizados
- Explicación sencilla de los formatos
- Particularidades de la gestión documental (vigencias, actualizaciones, soporte etc.)

3.5.6. Herramientas utilizadas. Para la gestión del diseño y estructuración de los documentos, se utilizaron las siguientes herramientas:

- Intranet: Base de datos de documentos, formatos y demás.
- Revisión bibliográfica: Revisión de estructuras utilizadas en otros documentos.
- Reuniones con gestores documentales: Se aclararon aspectos sobre la utilización de formatos ya formalizados por la compañía.

3.5.7. Hallazgos.

- Se identifica una alineación entre los formatos utilizados por la compañía y lo estructurado en el PMBOK.
- La compañía cuenta con un área de gestión documental que facilitaría el soporte y actualización de los documentos en el futuro.

3.5.8. Conclusiones.

- La revisión de las listas maestras de información de la compañía agilizo en gran medida la definición del formato a utilizar en el diseño y estructuración de documentos.
- Los lineamientos de la empresa tuvieron más peso en los criterios de selección de alternativas. Al hacerlo de este modo se facilita el uso por parte de los empleados disminuyendo la posibilidad de confusiones.

3.5.9. Recomendaciones. El área de gestión documental deberá prestar el soporte necesario para el correcto uso de los documentos, permitiendo actualizaciones regulares y ayuda a los usuarios.

### **3.6. ESTRUCTURA DE DOCUMENTOS**

De acuerdo al sistema de gestión integral; existen lineamientos básicos de contenido, estructura, codificación, contenido mínimo entre otros. que serán base necesaria en la elaboración, con el propósito de mantener la estandarización interna de la empresa.

Su contenido debe ser claro y lógico, por lo que se recurre al uso de diagramas de flujo que permitan identificar de manera clara el proceso, las entradas y salidas de cada uno.

La secuencia en cada uno de los documentos es de vital importancia por lo que se recurre a listar cada uno de los documentos con un código de identificación.

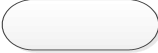
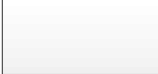




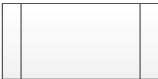


### **3.7. SIMBOLOS**

Para el desarrollo de los flujogramas se utilizará simbología mundialmente aceptada, que permite la identificación, análisis e interpretación de forma clara.

Para el desarrollo de estos flujogramas es aceptado dentro de la organización, el desarrollo de flujogramas bajo el lenguaje de símbolos del software Microsoft Visio 2010.



Tabla 21 Simbología Microsoft Visio 2010

Simbología Microsoft Visio 2010		
	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
Inicio o Fin		Indica el inicio y el fin de un procedimiento. Se debe incluir la palabra de acuerdo a su ubicación en el proceso
Proceso		Operación o actividad relacionada con algún procedimiento.
Decisión		Indica un hito en el proceso donde se debe tomar alguna decisión
Documento		Representa cualquier documento que entre o salga del proceso
Ref. a otra página		Símbolo conector a otra página
Documentos Múltiples		Representa la entrada o salida de varios documentos
Proceso predefinido		Indica que el proceso de análisis interactúa con otros procesos
Datos guardados		Indica la entrada o salida de datos
Conector		Indica el sentido de flujo del proceso

Fuente: Elaboración propia, basados en Microsoft Visio 2010. 2014

Para tener una clara comprensión de los flujogramas se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Frases breves y sencillas
- El símbolo de decisión es el único elemento que puede contener hasta tres líneas de salida.
- Los símbolos deben ser de tamaño adecuado y uniforme.
- No mezclar líneas de entrada y salida

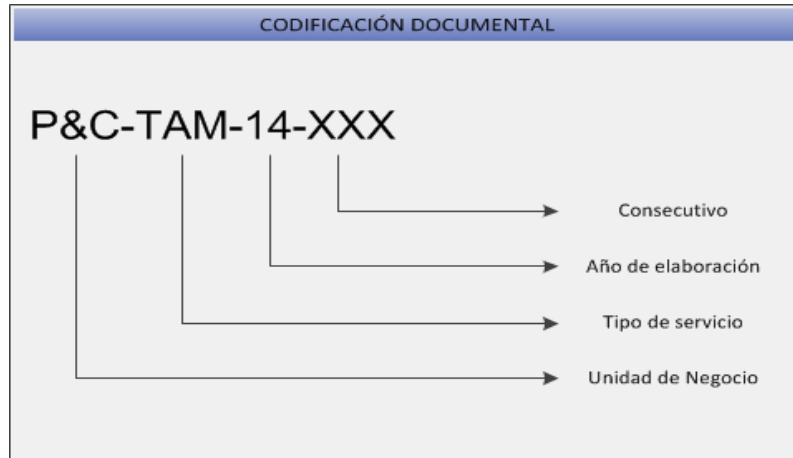
### **3.8. ESTRUCTURA DE PROCESOS Y FORMATOS**

De acuerdo al sistema de gestión integral de la compañía, todos los documentos que se adjuntan al protocolo deben contener como mínimo:

- Portada: contiene encabezado con el logo de la compañía, nombre del documento, versión, código de identificación,
- Control de revisiones que contiene: revisión, realizado por, verificado por, aprobado por, fecha de elaboración y vigencia a partir de.
- Objetivo
- Alcance
- Definiciones
- Responsabilidad
- Documentos
- Registro

La codificación de los documentos debe cumplir con los siguientes lineamientos:

Tabla 22 Codificación Documental



Fuente: Elaboración propia basado en lineamientos del sistema SIG MASA.. 2014

Todos estos procedimientos, formatos y registros deberán ser aprobados por parte de la gerencia. Por lo que Mecánicos Asociados S.A.S. podrá a su juicio modificar cualquier documento que no se ajuste a su sistema de gestión integral.

### 3.9. ENTREGA DE PROTOCOLOS

3.9.1. Objetivos. Por medio de esta etapa, se pretende definir la forma (medio, destinatario etc.) como se realizara la entrega del protocolo a la compañía. Detallando las diferentes alternativas y los criterios bajo los cuales se priorizaron las mismas.

3.9.2. Alternativas.

3.9.2.1. Entrega física a Gerente de paradas de planta. Alternativa planteada debido al interés mostrado por el gerente de paradas de planta.

Consiste en la impresión del protocolo para una entrega formal al gerente de paradas de planta, este bajo responsabilidad del contrato, copiara y distribuirá a los diferentes usuarios del protocolo, estos mismos, mientras usan los documentos, retroalimentaran al gerente de paradas de planta.

Aunque el sponsor habrá revisado la documentación, este no será el responsable de la distribución.

Esta alternativa permite una aplicación más directa del protocolo y una retroalimentación más rápida. Por otro lado, esta alternativa no permite una aplicación del protocolo en la alta gerencia de la compañía, disminuyendo su uso potencial con el tiempo.

3.9.2.2. Entrega digital a Director de Proyectos y Construcciones (Sponsor del proyecto). Esta alternativa plantea una entrega formal en forma digital del protocolo, directamente al director de proyectos y construcciones, el cual es el sponsor de este proyecto.

Se dará mediante una reunión donde se explicara cada uno de los documentos, en esta reunión se aclararan todas la dudas del sponsor y se formalizara la inclusión de la documentación en los procedimientos del área.

El sponsor garantizara la comunicación del documento a los diferentes involucrados y la formalización de los mismos en la gestión documental de la compañía.

3.9.2.3. Entrega digital a área de gestión documental. Una vez aprobados los documentos, se comunicaran directamente al área de gestión documental, estos se encargaran de actualizar la base de datos incluyéndolos.

La entrega se formalizaría, mas no se garantizaría el uso de la documentación.

3.9.3. Criterios de selección.

3.9.3.1. Dinamismo. Con este criterio se busca que el documento se someta a una mejora continua eficiente y rápida al incluirse en la documentación de la compañía.

3.9.3.2. Impacto. Este criterio pretende que el resultado del proyecto tenga las repercusiones deseadas, sobre el personal deseado.

3.9.4. Alternativa seleccionada. Dadas las brechas que existen entre la entrega al gerente de parada de planta y la entrega al área de gestión documental, se selecciona la entrega directa al sponsor, pues este tiene alta influencia sobre las otras áreas, permitiendo una buena implementación tanto en el contrato como en la alta gerencia.

3.9.5. Recursos involucrados. Para la definición de la entrega de protocolos, el equipo de trabajo se reunió con:

- El gerente de paradas de planta
- Director de proyectos y construcciones
- Líder de HSEQ área administrativa (responsable de gestión documental)

3.9.6. Herramientas utilizadas. Para la definición de este tópico, se usó la comunicación directa con los involucrados en las diferentes alternativas, de esta comunicación se recopiló la información suficiente para como primera medida se determinaran los criterios y después se evaluarán las alternativas.

3.9.7. Hallazgos.

- Existen diferentes canales de distribución de información que permiten el conocimiento en diferentes áreas de la compañía

3.9.8. Conclusiones.

- El sponsor posee la suficiente autoridad para garantizar que el protocolo se implemente correctamente en el contrato actual y se incluya de forma adecuada en los documentos de la compañía.

3.9.9. Recomendaciones

- Es de vital importancia el acompañamiento del área de gestión documental y el compromiso del gerente del contrato.

## **4. GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA.**

Se explica a continuación las diferentes técnicas de gerencia de proyectos aplicado en mantenimiento en paradas de planta, ubicándolas en las diferentes fases de la parada de planta y como se relacionan con lineamientos del PMBOK.

Se listan entonces las técnicas para una mejor comprensión y finalmente se relacionan con las áreas del conocimiento y los grupos de procesos según el PMBOK 5ª edición.

### **4.1. ACTA DE CONSTITUCIÓN DE PROYECTO (PROJECT CHARTER)**

Desarrollar la identificación formal del gerente de mantenimiento en parada de planta, sponsor, duración, alcance, definiciones estratégicas del proyecto y planeación general del proyecto.

### **4.2. IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y REGISTRO DE STAKEHOLDERS**

Establecer un mecanismo que permita identificar con anticipación, la estrategia de administración de los diferentes interesados en el proyecto de mantenimiento en parada de planta ya sea directo o indirecto.

### **4.3. GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS**

En este apartado se definirá el procedimiento requerido para la correcta identificación, registro y análisis de requerimientos, esto de acuerdo a lo requerido para el desarrollo de los mantenimientos de las paradas de planta.

#### **4.4. DECLARACIÓN DE ALCANCE**

En este apartado se pretende definir la técnica para poder traducir el conjunto de información obtenida hasta el momento, específicamente la relación entre la información gestionada (registro de stakeholders, requerimientos etc.) con la información facilitada por el cliente para el desarrollo del mantenimiento de parada de planta.

#### **4.5. DEFINICIÓN DE CRONOGRAMA**

Se pretende con esta técnica, delimitar tanto el tiempo requerido para ejecutar el mantenimiento de la parada de planta, como el tiempo individual del desarrollo de las actividades del proyecto.

Esta delimitación depende en gran medida del cliente, pero está sujeta a la negociación dada entre las partes.

#### **4.6. DEFINICIÓN DE COSTOS**

Por el procedimiento aquí descrito, se pretende generalizar la metodología utilizada a la hora de estimar el costo de los proyectos de mantenimiento de paradas de planta.

#### **4.7. GESTIÓN DE CALIDAD**

Desarrollar la alineación de los requisitos de calidad solicitados por el cliente con el sistema de gestión integral (SIGMA) de la compañía.

#### **4.8. GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS**

Establecer una metodología adecuada, que le permita al equipo del proyecto identificar los roles y responsabilidades en el mantenimiento de parada de plantas y las habilidades requeridas para la ejecución del proyecto.

Adicionalmente, esta metodología incluye el proceso para la elaboración del organigrama y la elaboración de la matriz RACI la cual ayudará al equipo a relacionar las actividades

del proyecto con los recursos, de esta manera el equipo asegurara que cada uno de los entregables este asignado a un individuo o equipo

#### **4.9. GESTIÓN DE COMUNICACIONES**

Establecer los mecanismos de comunicación con clientes externos, internos o para las solicitudes de cambio que puedan darse durante el desarrollo del proyecto

#### **4.10. GESTIÓN DE RIESGOS**

Se pretende con este documento establecer claramente los requerimientos de casa matriz para la gestión de riesgos, para esto se detallan los diferentes pasos y consideraciones necesarias para la correcta gestión de riesgos

#### **4.11. GESTIÓN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**

Establecer el estado real del desarrollo de las actividades establecidas en el acta de línea base, necesarias para el cumplimiento de los objetivos del proyecto en función de los indicadores de rendimiento en costos (CPI), rendimiento en alcance (SPI), y cumplimiento de entregables.

#### **4.12. CIERRE**

Se pretende con este procedimiento describir la finalización formal del mantenimiento de una parada de planta. Donde se definan las condiciones bajo las cuales se terminó el proyecto, específicamente haciendo un chequeo por los diferentes entregables definidos en la WBS.

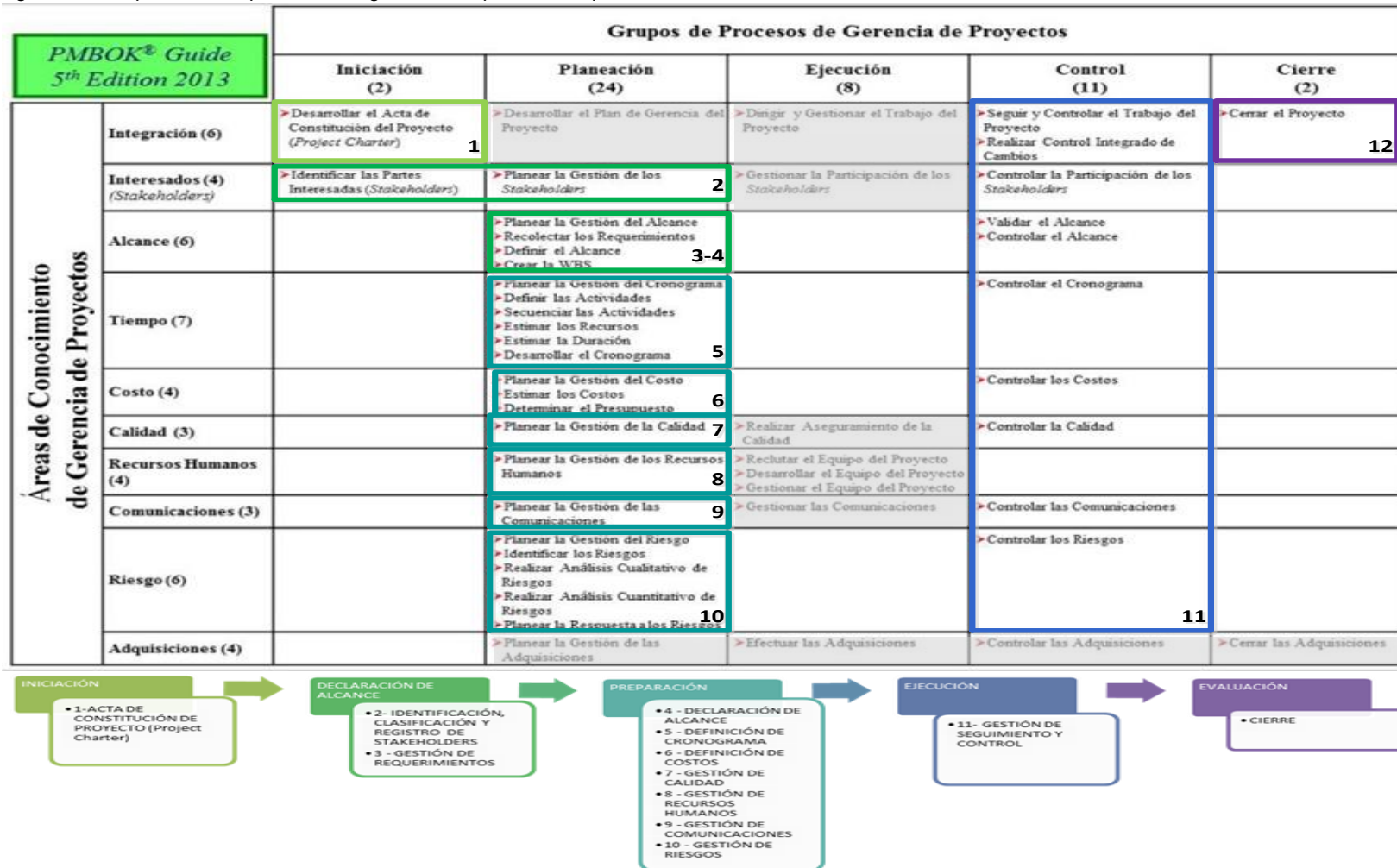
Igualmente se aclarara el funcionamiento de las lecciones aprendidas.

#### **4.13. COMPARACIÓN PMBOK**

Se presenta entonces la distribución de las técnicas y como estas se relacionan tanto con los grupos de procesos como con las áreas de conocimiento del PMBOK® Edición 5.



Figura 14 Comparación de protocolo de gerencia en paradas de planta vs PMBOK® Edición 5.



Fuente: Elaboración propia; 2014

## 5. HALLAZGOS

Durante el desarrollo de este protocolo se pudo identificar la fortaleza de la empresa Mecánicos Asociados S.A.S. en cuanto a soporte procedimental, pues aunque no existían documentos específicos para el gerenciamiento de mantenimiento de paradas de planta, si se encontró suficiente soporte en procedimientos generales que permitieron la extrapolación a los procedimientos específicos requeridos.

Igualmente el soporte de la casa matriz, la cual tiene experiencia en este tipo de proyectos permitió realizar una recopilación de información detallada y eficiente, con fuentes de primera mano gracias a la disponibilidad del personal de soporte de las paradas de planta.

Existen grandes avances en las técnicas de costos y cronograma, estas han demostrado gran fiabilidad durante los mantenimientos de parada de planta.

También se cuenta con técnicas para el gerenciamiento de riesgos, estas ya tienen bastante madurez para la etapa de la planeación, mas no en etapas posteriores.

La empresa cuenta con un sistema de identificación de formatos y procedimientos organizado que facilita tanto la revisión como la inclusión de nuevos documentos al sistema. Todos los formatos existentes se pueden consultar de manera ágil y sencilla, mejorando la interacción de los usuarios con los documentos en cuestión.

## 6. CONCLUSIONES

La aproximación del gerenciamiento de mantenimiento de paradas de planta desde la guía PMBOK, se dio de manera fluida gracias a las grandes similitudes entre los componentes de ambas. Esto deja un procedimiento que permite desarrollar las diferentes actividades de una manera estructurada y eficiente.

Los mantenimientos de paradas de planta son proyectos de alta complejidad y con ritmos acelerados, donde la planeación es de vital importancia, el no seguimiento de una estructura apropiada lleva a resultados catastróficos para las partes involucradas en el proyecto.

La organización de la información y la trazabilidad de esta a través del desarrollo del proyecto, aporta en gran medida al control y eventualmente al éxito del mismo, los documentos aquí contenidos aportan a esta trazabilidad.

Aunque se pudo hacer el acercamiento con éxito, se presentaron algunos procedimientos que no pudieron ser gestionados, esto dada la dinámica propia de los mantenimientos de paradas de planta, la cual obliga a tener un flujo de actividades acelerado y directo.

## **7. RECOMENDACIONES**

La generación de un protocolo es un proceso que requiere una implementación de forma cuidadosa, esto para permear a todos los niveles involucrados en el mantenimiento de patadas de planta, inclusive al cliente. Es necesario desarrollar un plan en conjunto de directivos de la compañía y responsables del proyecto para implementar en los contratos específicos.

Igualmente, luego de ser implementado este protocolo, es necesario realizar una serie de versiones sobre nuevos procedimientos, modificaciones a los aquí presentados o inclusive eliminación de otros, esto para mantener el dinamismo y la retroalimentación que procesos con estas características requieren.

Una vez aprobados el protocolo, los documentos incluidos en el deben ser compartidos por medio del sistema de información de la empresa para que lleguen rápidamente al usuario final.

Es necesario buscar referencias de procedimientos utilizados en otros componentes de la casa matriz, aunque se realizó en esta ocasión, al desarrollar procesos de transferencia de conocimiento se puede encontrar información valiosa.

El compromiso de todo el personal involucrado es el factor más importante a gestionar, pues de este depende casi que exclusivamente el éxito de la aplicación de los protocolos aquí descritos.

## 8. BIBLIOGRAFIA

AMENDOLA Luis; Optimización de Paradas de Plantas; Valencia, 2006.

AMENDOLA Luis; Tips para la gestión de paradas de planta en mantenimiento turnaround – shutdowns management; Valencia, 2007

ANGOSTO Luis Ángel; Organización, planificación y optimización de paradas de planta para mantenimiento programado. Ejemplo práctico; Cartagena, 2011

CASTAÑÓN Alberto; Análisis de casusas de retrasos de los trabajos en parada en proyectos de montaje de tuberías en plantas de proceso; Valencia, 2012.

CASTELEIJN Paul - STORK; Knowledge management in Shutdowns & turnarounds scope management, influences and strategies, 2013

CONGRESO DE COLOMBIA; Ley 80 de 1993; 1993

ECOPETROL; Instructivo para cambios emergentes y contingentes en paradas de planta. 2016

ECOPETROL; Manual de entendimiento para contratistas. 2013

ECOPETROL; Presentación proceso paradas de planta. 2013

ERTL Bernard; Applying PMBOK to manage shutdowns, turnarounds and outages.2005

ESPINOSA Andrea; Actualización del manual del proceso de paradas de planta de la refinería de Cartagena S.A.; Bucaramanga, 2008

FLOREZ Magda Milena; Diseño de un modelo de gestión y control de presupuesto y costos para las turnaround en la gerencia del complejo de Barrancabermeja – ECOPETROL S.A.; Bucaramanga, 2008

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC. Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. NTC 1486. Bogotá D.C. Ed. ICONTEC, 2008.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC. Referencias bibliográficas. Contenido forma y estructura. NTC 5613. Bogotá D.C. Ed. ICONTEC, 2008.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN – ICONTEC. Referencias documentales para fuentes de información electrónica. NTC 4490. Bogotá D.C. Ed. ICONTEC, 2008.

KHAN Asadullah; Project scope management; 2006

LENAHAN Tom. Turnaround, shutdown and outage management: effective planning and step by step execution of planned maintenance operations. London; Butterworth-Heinemann. 2006

OBIAJUNWA Chris; Effective contract strategies for turnaround maintenance projects; United Kingdom, 2010

PACHECO Germán. Planeación y control de proyectos con MS Project 2010. 2013

PACHECO Germán. Temas avanzados de planeación y control, Parte 2. 2014. p 3.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A guide to the project management body of knowledge 5Th edition. 2013. Pennsylvania.2013. Pennsylvania.

Sitio web, <http://pas55.net/spanish/whatis.asp#>, PAS 55.Asset Management.

Sitioweb:[http://www02.abb.com/global/clabb/clabb151.nsf/0/4b8d81b3741bb5bc12574a2005bf7b9/\\$file/antonio+ruasTemplate+Gedaefe.ruas.pdf](http://www02.abb.com/global/clabb/clabb151.nsf/0/4b8d81b3741bb5bc12574a2005bf7b9/$file/antonio+ruasTemplate+Gedaefe.ruas.pdf)

RUAS Antonio. Modelo ABB de excelencia para paradas de planta. Santiago de Chile, 2008

Sitio web, <http://www.sistemademantenimiento.com/2011/09/paradas-de-plantas-en-mantenimiento.html>

UPME; Cadena del petróleo 2013; 2013

ZAPATA Carlos. Parada general unidad topping U200.Barrancabermeja. 2007.

## **ANEXOS**

ANEXO A. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - ACTA DE CONSTITUCIÓN DE PROYECTO (Project Charter)

ANEXO B. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE STAKEHOLDERS

ANEXO C. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS

ANEXO D. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE ALCANCE

ANEXO E. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE TIEMPO

ANEXO F. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - TECNICA DE GESTIÓN DE COSTOS

ANEXO G. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE CALIDAD

ANEXO H. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS



ANEXO I. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES

ANEXO J. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE RIESGO


NEXO K. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

ANEXO L. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE CIERRE

**ANEXO A. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN  
MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - ACTA DE CONSTITUCIÓN DE  
PROYECTO (Project Charter)**

<b>CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS</b>					
<b>Concepto</b>	<b>Realizada por</b>	<b>Verificada por</b>	<b>Aprobada por</b>	<b>Fecha Elaboración o Revisión</b>	<b>Vigente a Partir de</b>

**Nota de propiedad:** Los derechos de propiedad intelectual sobre este documento y su contenido le pertenecen exclusivamente a Mecánicos Asociados S.A.S. Por lo tanto, queda estrictamente prohibido el uso, divulgación, distribución, reproducción, modificación y/o alteración de los mencionados derechos, con fines distintos a los previstos en este documento, sin la autorización previa y escrita de MASA.

	<b>PROCEDIMIENTO DE ACTA DE CONSTITUCIÓN DE PROYECTO (Project Charter)</b>	Versión: A  Código: P&C-TAM-14-001
---	--	---

## 1. OBJETIVO

Reconocer formalmente el proyecto dentro de la organización.

## 2. ALCANCE

Desarrollar la identificación formal del gerente de mantenimiento en parada de planta, sponsor, duración, alcance, definiciones estratégicas del proyecto y planeación general del proyecto.

## 3. DEFINICIONES

**3.1. Definiciones estratégicas del proyecto:** descripción de la justificación del proyecto, propósito general por el cual se ejecuta el proyecto, cuáles son los retos que se deben superar, cual es el resultado esperado, que beneficios se esperan y los riesgos generales que se enfrentan.

**3.2. Gerente de mantenimiento en parada de planta:** Persona designada por la dirección de proyectos como responsable del servicio.

**3.3. Sponsor:** Persona natural o jurídica que protege, ampara, favorece, apoya y facilita el desarrollo de actividades que tienen un objetivo o propósito específico el desarrollo de un proyecto, programa o portafolio.

## 4. RESPONSABLE

**4.1. Gerente de Proyecto**

**4.2. Líder de Recursos Humanos**


**4.3. Equipo Base**

## 5. DOCUMENTOS RELACIONADOS

**5.1. DCH-ADM-06-006 Procedimiento para 'Atraer, Reclutar y Seleccionar Talento en Administración.**

**5.2. Manual de Entendimiento**

**5.3. Especificaciones equipo mínimo**

	<b>PROCEDIMIENTO DE ACTA DE CONSTITUCIÓN DE PROYECTO (Project Charter)</b>	Versión: A  Código: P&C-TAM-14-001
---	--	---

## 6. PROCEDIMIENTO

**6.1. Identificación de Perfil:** de acuerdo a los documentos contractuales y los lineamientos del steering committee se determina el perfil solicitado por parte del cliente en conjunto con el gerente de proyecto.

**6.2. Selección de Candidato:** se desarrolla selección de acuerdo a los procedimientos establecidos corporativamente.

**6.3. Aceptación por parte del Steering committee**

**6.4. Realización Kickoff meeting:** Para este momento el gerente de mantenimiento en parada de planta debe realizar la revisión documental entregada por el cliente. Se debe identificar la duración, alcance, definiciones estratégicas del proyecto y planeación general del proyecto.







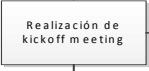





**6.5. Redacción del acta de constitución del proyecto:** Se debe desarrollar el diligenciamiento del formato P&C-TAM-14-002.

**6.6. Aceptación por parte de dirección del proyecto**

## 7. REGISTROS

**P&C-TAM-14-002 ACTA DE CONSTITUCIÓN DE PROYECTO (Project Charter)**

## 8. ANEXOS

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDA	RESPONSABLE	DESCRIPCION
				
			Gerente de Proyecto	De acuerdo a los documentos contractuales y los lineamientos del steering committee se determina el perfil solicitado por parte del cliente en conjunto con el gerente de proyecto.
			Líder de Recursos Humanos	Se desarrolla selección de acuerdo a los procedimientos establecidos corporativamente.
			Gerente de Proyecto, equipo base	Se requiere del desarrollo de seguimientos a los stakeholders y verificar que sus comportamientos respecto al proyecto sean los considerados en el registro de stakeholders.
			Gerente de Proyecto, Equipo Base	Este momento el gerente de mantenimiento en parada de planta debe realizar la revisión documental entregada por el cliente. Se debe identificar la duración, alcance, definiciones estratégicas del proyecto y planeación general del proyecto
			Gerente de Mantenimiento de parada de Planta, Equipo Base	Se debe desarrollar el diligenciamiento del formato P&C-TAM-14-002.
			Gerente de Proyecto	
				

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

<b>NOMBRE:</b> <i>De acuerdo a la Orden de servicio o Trabajo</i>			
<b>SPONSOR:</b> <i>Miembro de la Dirección que patrocina el proyecto.</i>	<b>Nombre Completo</b>	<b>Cargo</b>	<b>Equipo / Contrato</b>
<b>RESPONSABLE PRINCIPAL:</b> <i>Persona encargada de ejecutar el proyecto. (A nivel de Líderes o Coordinadores de Equipo).</i>	<b>Nombre Completo</b>	<b>Cargo</b>	<b>Equipo / Contrato</b>
<b>DURACIÓN:</b>	<b>No. de meses</b>	<b>Fecha de inicio</b>	<b>Fecha de finalización</b>
<b>ALCANCE:</b> <i>Ámbito de aplicación (geográfico, de procesos, de niveles, cargos o estructurales, entre otros).</i>			

**DEFINICIONES ESTRATÉGICAS DEL PROYECTO**

<b>JUSTIFICACIÓN:</b> <i>Antecedentes o problemáticas a resolver con el proyecto.</i>			
<b>OBJETIVO GENERAL:</b> <i>Fin último, propósito general u objetivo de nivel superior por el cual se ejecuta el proyecto.</i>			
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> <i>Retos hacia los cuales se debe dirigir el trabajo del proyecto.</i>	•		
<b>PRODUCTO FINAL:</b> <i>Descripción del producto, servicio o capacidad a generar que se espera como resultado del proyecto.</i>			
<b>BENEFICIOS:</b> <i>Utilidades, ventajas o ahorros que se obtienen, expresados en términos descriptivos y en términos numéricos (monetarios, tiempo, recursos, etc).</i>	<b>Cualitativos</b>	<b>Cuantitativos</b>	
	•	•	
<b>RIESGOS GENERALES A MITIGAR:</b> <i>Principales amenazas del proyecto.</i>	•		

**PLANEACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

<p><b>REQUISITOS:</b> <i>Descripción de requerimientos de calidad, de recursos o necesidades claves que deben ser cubiertas. (Factores Claves de Éxito).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>				
<p><b>MECANISMOS DE SEGUIMIENTO</b> <i>Reuniones, reportes o demás herramientas que se utilizarán por el responsable del proyecto y los participantes para monitorear el avance de los indicadores y éxito del proyecto.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>				
<p><b>INDICADORES:</b> <i>Medidas de control que se llevarán para monitorear el proyecto y servirán de guía para la organización en el seguimiento a su Planeación Estratégica, a través del seguimiento mensual de los mismos.</i></p>					
<b>Nombre</b>	<b>Definición / Condiciones</b>	<b>Fórmula</b>			
<p><b>PLAN GENERAL DE TRABAJO:</b> <i>Describe las principales acciones que se ejecutarán en el proyecto, estableciendo sus características en cuanto a duración, producto, fechas y responsables.</i></p>					
<b>Fase / Etapa</b>	<b>Actividades Generales</b>	<b>Duración</b>	<b>Producto / Entregable intermedio</b>	<b>Fecha programada de entrega</b>	<b>Responsable</b>
<b>FASE 1</b> Análisis / entendimiento					
<b>FASE 2</b> Diseño y Planeación					
<b>FASE 3</b> Ejecución					
<b>FASE 4</b> Monitoreo y Control					
<b>FASE 5</b> Cierre					
<p><b>CRONOGRAMA GENERAL:</b> <i>Esquematiza el Plan General de Trabajo en el tiempo, mostrando sus interrelaciones o prerrequisitos. (Imagen adjunta).</i></p>					
Empty space for the Gantt chart					



**SEGUIMIENTO MENSUAL A INDICADORES:**

*Establecimiento de avance / estado / meta mensual de los indicadores. Esta información le permitirá realizar seguimiento permanente a la ejecución de su proyecto.*

Nombre del Indicador	Ene-13	Feb-13	Mar-13	Abr-13	May-13	Jun-13	Jul-13	Ago-13	Sep-13	Oct-13	Nov-13	Dic-13

**ANEXO B. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN  
MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE  
STAKEHOLDERS**



**PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN,  
CLASIFICACIÓN Y REGISTRO DE  
STAKEHOLDERS**

Versión: A

Código:  
P&C-TAM-14-003

**CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS**

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

**Nota de propiedad:** Los derechos de propiedad intelectual sobre este documento y su contenido le pertenecen exclusivamente a Mecánicos Asociados S.A.S. Por lo tanto, queda estrictamente prohibido el uso, divulgación, distribución, reproducción, modificación y/o alteración de los mencionados derechos, con fines distintos a los previstos en este documento, sin la autorización previa y escrita de MASA.

 <p><b>masa</b> A STORK COMPANY</p>	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y REGISTRO DE STAKEHOLDERS</b>	<p>Versión: A</p> <hr/> <p>Código: P&amp;C-TAM-14-003</p>
--	--	---

## 1. OBJETIVO

Establecer un mecanismo que permita identificar con anticipación, la estrategia de administración de los diferentes interesados en el proyecto de mantenimiento en parada de planta ya sea directo o indirecto.

## 2. ALCANCE

Esté procedimiento está dirigido hacia el equipo de dirección de proyectos de mantenimiento en paradas de planta en refinería que tengan relación con las partes interesadas directivas del proyecto

## 3. DEFINICIONES

**3.1. Clasificación:** Acción y efecto de clasificar<sup>1</sup>. Ordenar de manera sistemática hallazgos o características.

**3.2. Código:** combinación de signos que tiene un determinado valor dentro de un sistema establecido<sup>2</sup>

**3.3. Deseos:** Movimiento afectivo hacia algo que se apetece.<sup>3</sup>

**3.4. Identificación:** Reconocer alguna información que se ha recibido de él que permite acreditar alguna condición particular.

**3.5. Necesidades:** impulso irresistible que hacer que las causas obren infaliblemente en cierto sentido<sup>4</sup>

**3.6. Stakeholders:** 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. También pueden influir sobre el proyecto y sus entregables. También conocido como: Interesados o Involucrados<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la lengua Española. 2014

<sup>2</sup> Ibid

<sup>3</sup> Ibid

<sup>4</sup> Ibid

<sup>5</sup> PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A guide to the project management body of knowledge 5<sup>th</sup> edition. 2013. Pennsylvania.

	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y REGISTRO DE STAKEHOLDERS</b>	Versión: A <hr/> Código: P&C-TAM-14-003
---	--	---

#### **4. RESPONSABLE**

- 4.1. Gerente de Proyecto**
- 4.2. Gerente de mantenimiento en parada de planta**
- 4.3. Líder Planeación**
- 4.4. Líder de HSE**
- 4.5. Líder de QA/QC**

#### **5. DOCUMENTOS RELACIONADOS**

- 5.1. P&C-TAM-14-001; Procedimiento de acta de constitución de proyecto.**
- 5.2. Acta Reunión Kick-off meeting**

#### **6. PROCEDIMIENTO**

Este proceso permite realizar la identificación aquellos agentes que pueden afectar de manera positiva o negativa el proyecto. Este se divide en las siguientes fases

##### **6.1. Identificación de Stakeholder**

Identificar y listar, de tal modo que se permita realizar un seguimiento claro e identificable durante el desarrollo del proyecto.

Determinar el rol, posición entre otros específico que desarrolla dicho agente dentro del proyecto, es decir una identificación de las funciones dentro del proyecto e identificación de su participación de modo cualitativo en el proyecto.

La Identificación de stakeholder como mínimo debe incluir lo siguiente:

- Codificación: se debe desarrollar iniciando con las letras SH- y números consecutivos en el listado
- Nombre de stakeholder

	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y REGISTRO DE STAKEHOLDERS</b>	Versión: A <hr/> Código: P&C-TAM-14-003
---	--	---

- Origen: es decir si corresponde a un interesado por parte del cliente, comunidad, proveedor o cualquier otro origen
- Posición: Corresponde a la identificación de su posición organizacional tal como gerente, coordinador, líder o unidad de trabajo
- Rol: corresponde a su funciones dentro del proyecto
- Expectativas: debe describirse de modo breve cuales son las expectativas, aspiraciones, anhelos o pretensiones.
- Influencia: se debe usar escala de alto, medio o bajo.
- Actitud: De acuerdo a las expectativas, calificar si es partidario, opositor, neutral o líder del proyecto o servicio.<sup>6</sup>
- Clase: Identificación si su influencia y actitud es interna o es externa.

## 6.2. Clasificación de Stakeholder

Una vez identificados los stakeholders, estos deben clasificarse bajo parámetros de Poder e Interés.

Los indicadores para realizar este tipo de clasificación son los siguientes:

- Codificación
- Nombre de stakeholder / Rol
- Poder
  - Influencia
  - Control
- Interés
  - Económico
  - Técnico

La clasificación se debe desarrollar en una escala de 0 – 5 para cada uno de los indicadores.

---

<sup>6</sup> PACHECO G. Planeación y control de proyectos con MS Project 2010. 2013. 19 p.

	<b>PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y REGISTRO DE STAKEHOLDERS</b>	Versión: A <hr/> Código: P&C-TAM-14-003
---	--	---

### 6.3. Registro de stakeholders

Desarrollar estrategias de manejo de cada uno de los stakeholders, con el propósito de generar planes de manejo y control. Estos deben incluir lo siguiente:

- Codificación
- Nombre de stakeholder
- Origen
- Posición
- Prioridad
- Interés
- Poder
- Calificación P-I
- Estrategias
  - Generales
  - Específicas
- Necesidades
- Deseos
- Expectativas

Este registro debe ser continuamente actualizado y evaluado durante el desarrollo del proyecto; con el propósito de revisar el comportamiento de cada uno de los stakeholders.




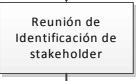
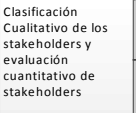


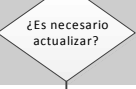

## 7. REGISTROS

**P&C-TAM-14-004; Formato Identificación de stakeholders**

**P&C-TAM-14-005; Formato de Clasificación stakeholders**

**P&C-TAM-14-006; Formato Registro stakeholders**

## 8. ANEXOS

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDA	RESPONSABLE	DESCRIPCION
				
			Gerente de Proyecto, equipo base	Se requiere de la realización de una reunión multidisciplinar con el equipo base de gerencia del proyecto, donde por medio de la metodología de "lluvia de ideas" se identifica los stakeholder. Como insumo se tienen el acta de reunión de kickoff meeting que corresponde al momento donde se realiza la presentación formal entre el equipo base y el equipo representante del cliente. En dicha acta se registran los principales actores del contrato.
			Gerente de Proyecto, equipo base	De acuerdo al listado de stakeholders se realiza la clasificación cualitativa respecto a su influencia, actitud y clase.  Se requiere de la evaluación teniendo en cuenta cual es su nivel de poder e interes Registrar en formatos P&C-TAM-14-004; P&C-TAM-14-005 y P&C-TAM-14-006.
			Gerente de Proyecto, equipo base	Se requiere del desarrollo de seguimientos a los stakeholders y verificar que sus comportamientos respecto al proyecto sean los considerados en el registro de stakeholders.
			Gerente de Proyecto, equipo base	Si es necesario incluir nuevos stakeholders o realizar cambios en el comportamiento de los stakeholders identificados se debe realizar el análisis completo siguiendo el procedimiento.
				

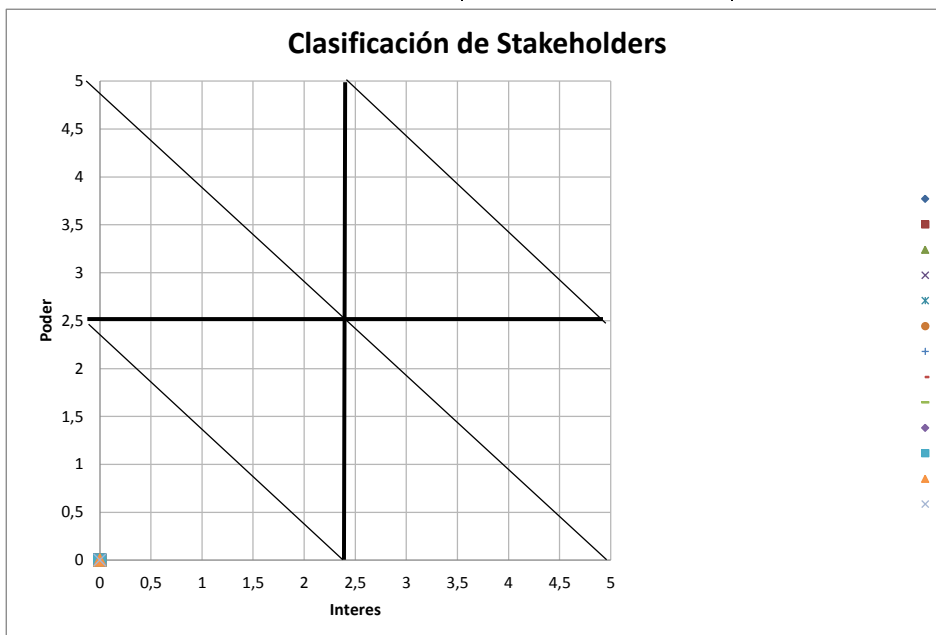


Cod.	Nombre Stakeholder	Origen	Rol	Posición	Departamento	Influencia	Actitud	Clase	Expectativas	Prioridad
SH-1										
SH-2										
SH-3										
SH-4										
SH-5										
SH-6										
SH-7										
SH-8										
SH-9										
SH-10										
SH-11										
SH-12										

CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

STAKEHOLDERS		PODER			INTERÉS		P+I	
ID	NOMBRE, ROL	INFLUENCIA 65%	CONTROL 35%	P	ECONOMICO 40%	TECNICO 60%		
SH-1				0			0	-
SH-2				0			0	-
SH-3				0			0	-
SH-4				0			0	-
SH-5				0			0	-
SH-6				0			0	-
SH-7				0			0	-
SH-8				0			0	-
SH-9				0			0	-
SH-10				0			0	-
SH-11				0			0	-
SH-12				0			0	-



CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS					
Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

ID	Stakeholder	Rol	Función	Departamento	Función	Interés	Poder	P.I.	ESTRATEGIAS		NECESIDADES	SECCION	Especialista
									GENERAL	ESPECIFICAS			
SH-1													
SH-2													
SH-3													
SH-4													
SH-5													
SH-6													
SH-7													
SH-8													
SH-9													
SH-10													
SH-11													
SH-12													
SH-13													

CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS					
Concepto	Realizado por	Verificado por	Aprobado por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigencia a Partir de

**ANEXO C. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN  
MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE  
REQUERIMIENTOS**

**CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS**

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

	<b>PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS</b>	Versión: A  Código: P&C-TAM-14-007
---	---	---

## 1. OBJETIVO

Asegurar la ejecución de las actividades suficientes y necesarias para desarrollar la parada exitosamente.

Basado en los diferentes aspectos identificados en el análisis de stakeholders y en las especificaciones técnicas de la parada, se listaran los requerimientos tanto funcionales como no funcionales del proyecto.

Esta técnica debe estar completamente alineada con el steering committee del cliente, el cual es un agente externo a la compañía.

## 2. ALCANCE

En este apartado se definirá el procedimiento requerido para la correcta identificación, registro y análisis de requerimientos, esto de acuerdo a lo requerido para el desarrollo de los mantenimientos de las paradas de planta.

Igualmente se referenciaran los formatos requeridos para poder gestionar de forma ordenada y correcta los requerimientos.

## 3. DEFINICIONES

**STEERING COMMITTEE:** Grupo permanente de personas, con perfiles específicos con la responsabilidad de garantizar el éxito de las paradas de planta.

**ESPECIFICACIONES:** documento formal entregado por el cliente, con información detallada de alcance, restricciones, condiciones etc.

**REQUERIMIENTO:** “condición o capacidad cuya presencia se requiere en un bien, servicio o resultado para cumplir con un contrato u otra especificación impuesta formalmente” [PMBOK® Guide, 5<sup>th</sup> Edition, 2013]

	<b>PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS</b>	Versión: A  Código: P&C-TAM-14-007
---	---	---

**MATRIZ DE TRAZABILIDAD:** Tabla que relaciona los requerimientos con su origen y permite su seguimiento durante el ciclo de vida del proyecto. [Notas de Clase - © German Gutiérrez Pacheco, PMP -2013-08-20

#### 4. RESPONSABLE

- Gerente de mantenimiento de parada de planta.
- Líder de planeación.
- Líder de costos.
- Líder de programación.
- Líder HSE.
- Líder QAQC

#### 5. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- Procedimiento Project Charter Charter P&C-TAM-14-001.
- Formato de Project Charter P&C-TAM-14-002.
- Procedimiento de Identificación, análisis y registro de stakeholder P&C-TAM-14-003.
- Identificación de Stakeholder P&C-TAM-14-004.
- Clasificación de Stakeholder P&C-TAM-14-005.
- Registro de Stakeholder P&C-TAM-14-006.

	<b>PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS</b>	Versión: A  Código: P&C-TAM-14-007
---	---	---

## **6. PROCEDIMIENTO**

### **6.1. RECEPCIÓN DE ESPECIFICACIONES**

En esta etapa el gerente del proyecto recibe la solicitud por parte del cliente, ya sea como una orden de trabajo u otro documento. Con esto se recopila la información pertinente para el desarrollo de la parada, utilizando toda la información técnica disponible tanto específica cómo general.

Esta información se distribuye entre los integrantes del equipo de especialistas (planeadores, programadores etc.).

### **6.2. ALINEAMIENTO CON REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE**

Al listar los requerimientos, se clasifican según su tipo (funcional o no funcional), para que al depurar esta clasificación, sea posible confrontar el listado con los requerimientos del cliente.

### **6.3. INTEGRACIÓN DE REQUERIMIENTOS**

Con el listado de requerimientos, se precede a realizar una relación entre los requerimientos listados y los stakeholders registrados. Puede darse el caso que se identifiquen nuevos stakeholders, en este caso se tendrán que tratar nuevamente según el protocolo.

### **6.4. TRAZABILIDAD**

Se elabora finalmente la matriz de trazabilidad, con esta se registran los requerimientos y su impacto sobre los stakeholders. Para finalizar esta matriz se requiere todavía de incluir las relaciones con los elementos de la WBS, técnica que será analizada en apartados futuros.

La matriz tendrá como mínimo los siguientes encabezados:



 <p><b>masa</b> A STORK COMPANY</p>	<p><b>PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS</b></p>	<p>Versión: A</p> <hr/> <p>Código: P&amp;C-TAM-14-007</p>
--	--	---

## **7. REGISTROS**

- Identificación de Requerimientos P&C-TAM-14-008.
- Matriz de Trazabilidad P&C-TAM-14-009.

## **8. ANEXOS**

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDA	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
PROJECT CHARTER	INICIO			
	RECIBIR ESPECIFICACIONES		Gerente de mantenimiento de parada de planta	En esta etapa el gerente del proyecto recibe la solicitud por parte del cliente, ya sea como una orden de trabajo u otro documento. Con esto se recopila la información pertinente para el desarrollo de la parada, utilizando toda la información técnica disponible tanto específica como general. Esta información se distribuye entre los integrantes del equipo de especialistas (planeadores, programadores etc).
	REALIZAR ALINEAMIENTO CON REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE	IDENTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS	Líder de planeación. Líder de costos. Líder de programación. Líder HSE. Líder QAQC	Al listar los requerimientos, se clasifican según su tipo (funcional o no funcional), para que al depurar esta clasificación, sea posible confrontar el listado con los requerimientos del cliente.
FORMATO DE REGISTRO DE STAKE HOLDERS	INTEGRAR REQUERIMIENTOS		Líder de planeación. Líder de costos. Líder de programación. Líder HSE. Líder QAQC	Con el listado de requerimientos, se procede a realizar una relación entre los requerimientos listados y los stakeholders registrados. Puede darse el caso que se identifiquen nuevos stakeholders, en este caso se tendrán que tratar nuevamente según el protocolo
	REALIZAR TRAZABILIDAD	MATRIZ DE TRAZABILIDAD	Gerente de mantenimiento de parada de planta	Se elabora finalmente la matriz de trazabilidad, con esta se registran los requerimientos y su impacto sobre los stakeholders. Para finalizar esta matriz se requiere todavía de incluir las relaciones con los elementos de la WBS, técnica que será analizada en apartados futuros.
	FIN			

GESTION DE REQUERIMIENTOS		
ALINEAMIENTO CON REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE		
Id Req	Descripción	Tipo
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

CONTROL DE ELABORACION, REVISIONES Y VIGENCIAS						
Concepto	Realizada por		Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

**GESTION DE REQUERIMIENTOS**

MATRIZ DE TRAZABILIDAD

Id Req	Descripción	Id SH	Stakeholder	Prioridad	Elemento de WBS con el que se satisface
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS

Concepto	Realizada por		Verificada por		Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

**ANEXO D. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN  
MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE  
ALCANCE**

**CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS**

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

	<b>PROCEDIMIENTO DE DECLARACIÓN DE ALCANCE</b>	Versión: A Código: P&C-TAM-14-010
---	--	---

## 1. OBJETIVO

Por la declaración de alcance se genera el entendimiento entre los stakeholders y el alcance del proyecto, por esta razón los dos entregables de estos procesos son indispensables a la hora de poder realizar la declaración de alcance.

Se pretende definir claramente los entregables, condiciones, criterios de aceptación, restricciones, exclusiones y supuestos.

## 2. ALCANCE

En este apartado se pretende definir la técnica para poder traducir el conjunto de información obtenida hasta el momento, específicamente la relación entre la información gestionada (registro de stakeholders, requerimientos etc.) con la información facilitada por el cliente para el desarrollo del mantenimiento de parada de planta.

## 3. DEFINICIONES

**WBS:** Work Breakdown Structure o EDT Estructura Desglosada de Trabajo.

**MATRIZ DE TRAZABILIDAD:** Tabla que relaciona los requerimientos con su origen y permite su seguimiento durante el ciclo de vida del proyecto. [Notas de Clase - © German Gutiérrez Pacheco, PMP -2013-08-20

## 4. RESPONSABLE


- Gerente de mantenimiento de parada de planta
- Líder de planeación.
- Líder de costos.
- Líder de programación.
- Líder HSE.
- Líder QAQC

	<b>PROCEDIMIENTO DE DECLARACIÓN DE ALCANCE</b>	Versión: A Código: P&C-TAM-14-010
---	--	---

## 5. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- Procedimiento Project Charter Charter P&C-TAM-14-001.
- Formato de Project Charter P&C-TAM-14-002.
- Procedimiento de Identificación, análisis y registro de stakeholder P&C-TAM-14-003.
- Identificación de Stakeholder P&C-TAM-14-004.
- Clasificación de Stakeholder P&C-TAM-14-005.
- Registro de Stakeholder P&C-TAM-14-006.
- Procedimiento de gestión de requerimientos P&C-TAM-14-007.
- Identificación de Requerimientos P&C-TAM-14-008.
- Matriz de Trazabilidad P&C-TAM-14-009.
- Procedimientos internos de la compañía.



	<b>PROCEDIMIENTO DE DECLARACIÓN DE ALCANCE</b>	Versión: A Código: P&C-TAM-14-010
---	--	---

## **6. PROCEDIMIENTO**

### **6.1. DEFINICIÓN DE NORMAS Y ESTÁNDARES**

Basado en la información disponible, se definen que normas y estándares serán utilizados para el desarrollo de cada mantenimiento de parada de planta en particular.

### **6.2. DEFINICIÓN DE INDICADORES**

Una vez se tiene claridad sobre bajo que estándares y normas se ejecutara el proyecto, y basados en la los procedimientos internos de la compañía, se listan los indicadores bajo los cuales se podría medir el proyecto.

### **6.3. DEFINICIÓN DE CRITERIOS DE ACEPTACIÓN**

Se definen los criterios bajo los cuales los diferentes entregables serán aceptados.

### **6.4. DEFINICIÓN DE EXCLUSIONES Y SUPUESTOS**

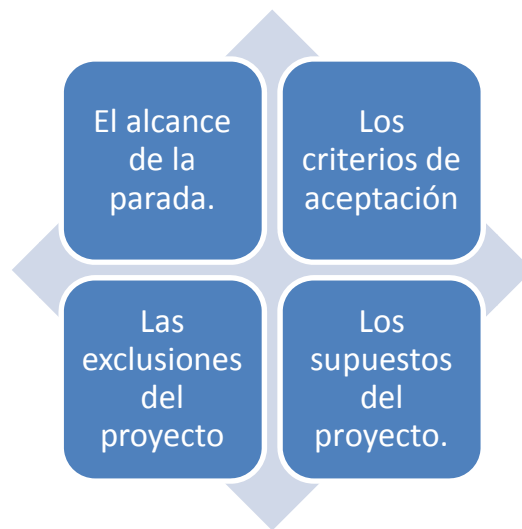
En el caso de presentarse, se elaborara un listado de las diferentes exclusiones sobre el alcance del proyecto. Igualmente se listaran los supuestos bajo los cuales se realizó la planeación del mantenimiento de la parada de planta.

### **6.5. INTEGRACIÓN**

La información descrita en este procedimiento es integrada en el documento “Declaración de alcance”, utilizando el formato P&C-TAM-14-011.

## **7. CONTENIDO**

Con la información recopilada y analizada, se procede a registrar:



Muchos de estos aspectos son delimitados de forma definitiva por el cliente, el objetivo es tenerlos identificados para el desarrollo de la parada.

Este documento será la base para la elaboración de la WBS, de aquí la importancia de las actividades hasta el momento y de la formalización adecuada de la declaración de alcance.

El documento se constituye por:

- Descripción del alcance del producto: características del resultado final del mantenimiento de parada de planta.
- Descripción del alcance del proyecto: “trabajo que debe realizarse para entregar el sistema bajo mantenimiento con las funciones especificadas” (revisar referencia)
- Objetivos del mantenimiento de parada de planta: criterios cuantificables como costos, tiempo, calidad etc.
- Especificaciones: el listado de requerimientos se debe redefinir de forma técnica, identificando la forma como cada requerimiento será satisfecho.
- Criterios de aceptación: todos los criterios que deben cumplirse para que los diferentes entregables sean aceptados.

	<b>PROCEDIMIENTO DE DECLARACIÓN DE ALCANCE</b>	Versión: A Código: P&C-TAM-14-010
---	--	---

- Exclusiones: En el caso de que se encuentren aspectos sin claridad, después de agotar todas las instancias de comunicación, y si es necesario y posible delimitar tal discrepancia, se deberá considerar la inclusión de la exclusión de este aspecto del alcance de la parada.
- Supuestos: se listaran los supuestos bajo los cuales se realiza la planeación del proyecto, para así poder tener una trazabilidad de los cambios que puedan darse durante la ejecución.

El alcance definido aquí todavía no es el alcance definitivo, pues está pendiente de una revisión conjunta con el cliente para ser aprobado y finalmente congelado.

## **8. REGISTROS**

- Declaración de alcance P&C-TAM-14-011.

## **9. ANEXOS**

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDA	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
			Líder de planeación. Líder de costos. Líder de programación. Líder HSE. Líder QAQC	Basado en la información disponible, se definen que normas y estándares serán utilizados para el desarrollo de cada mantenimiento de parada de planta en particular.
			Gerente de mantenimiento de parada de planta	Una vez se tiene claridad sobre bajo que estándares y normas se ejecutara el proyecto, y basados en la los procedimientos internos de la compañía, se listan los indicadores bajo los cuales se podría medir el proyecto.
			Gerente de mantenimiento de parada de planta	Se definen los criterios bajo los cuales los diferentes entregables serán aceptados.
			Gerente de mantenimiento de parada de planta	En el caso de presentarse, se elaborara un listado de las diferentes exclusiones sobre el alcance del proyecto. Igualmente se listaran los supuestos bajo los cuales se realizó la planeación del mantenimiento de la parada de planta.
			Gerente de mantenimiento de parada de planta	La información descrita en este procedimiento es integrada en el documento "Declaración de alcance", utilizando el formato xxxxxx

**CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS**

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

	<b>DECLARACIÓN DE ALCANCE</b>	Versión: A Código: P&C-TAM-14-011
---	-------------------------------	---

## **1. DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PRODUCTO**

Características del resultado final del mantenimiento de parada de planta.

## **2. DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO**

“Trabajo que debe realizarse para entregar el sistema bajo mantenimiento con las funciones especificadas” (revisar referencia).

## **3. OBJETIVOS**

Objetivos del mantenimiento de parada de planta utilizando criterios cuantificables como costos, tiempo, calidad etc.

## **4. ESPECIFICACIONES**

El listado de requerimientos se debe redefinir de forma técnica, identificando la forma como cada requerimiento será satisfecho.

## **5. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN**

Todos los criterios que deben cumplirse para que los diferentes entregables sean aceptados

## **6. EXCLUSIONES**

En el caso de que se encuentren aspectos sin claridad, después de agotar todas las instancias de comunicación, y si es necesario y posible delimitar tal discrepancia, se deberá considerar la inclusión de la exclusión de este aspecto del alcance de la parada.

## **7. SUPUESTOS**

Se listaran los supuestos bajo los cuales se realiza la planeación del proyecto, para así poder tener una trazabilidad de los cambios que puedan darse durante la ejecución.

**CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS**

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

	<b>PROCEDIMIENTO DE CREACIÓN DE WBS</b>	Versión: A Código: P&C-TAM-14-012
---	---	---

## 1. OBJETIVO

Con la información contenida en este apartado se podrán elaborar WBS para los diferentes mantenimientos de paradas de planta, utilizando de forma correcta los ejercicios realizados en capítulos anteriores y procurando delimitar de la mejor forma las actividades que esta estructura deberá contener.

## 2. ALCANCE

Se incluye entonces en esta sección, información relevante a la hora de realizar la WBS, en cuento a fondo y forma. Buscando la subdivisión en entregables de mayor facilidad para dirigir.

## 3. DEFINICIONES

**WBS:** Work Breakdown Structure o EDT Estructura Desglosada de Trabajo.

**MATRIZ DE TRAZABILIDAD:** Tabla que relaciona los requerimientos con su origen y permite su seguimiento durante el ciclo de vida del proyecto. [Notas de Clase - © German Gutiérrez Pacheco, PMP -2013-08-20

## 4. RESPONSABLE

- Gerente de mantenimiento de parada de planta
- Líder de planeación.
- Líder de costos.
- Líder de programación.
- Líder HSE.
- Líder QAQC

## 5. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- Procedimiento Project Charter Charter P&C-TAM-14-001.
- Formato de Project Charter P&C-TAM-14-002.



	<b>PROCEDIMIENTO DE CREACIÓN DE WBS</b>	Versión: A Código: P&C-TAM-14-012
---	---	---

- Procedimiento de Identificación, análisis y registro de stakeholder P&C-TAM-14-003.
- Identificación de Stakeholder P&C-TAM-14-004.
- Clasificación de Stakeholder P&C-TAM-14-005.
- Registro de Stakeholder P&C-TAM-14-006.
- Procedimiento de gestión de requerimientos P&C-TAM-14-007.
- Identificación de Requerimientos P&C-TAM-14-008.
- Matriz de Trazabilidad P&C-TAM-14-009.
- Declaración de alcance P&C-TAM-14-011.

## 6. PROCEDIMIENTO

### 6.1. WBS

La WBS o EDT (estructura desglosada de trabajo), es un estructura jerárquica donde están contenidos todos los entregables del trabajo requeridos para lograr los objetivos del proyecto, en este caso los mantenimientos de parada de planta.

#### 6.1.1. BUENAS PRÁCTICAS

- Se debe crear utilizando preferencialmente a los integrantes del equipo de trabajo anterior y futuro.
- Debe estar orientada a los entregables.
- Basada en el objetivo de la gestión de requerimientos, “asegurar se ejecuten las actividades suficientes y necesarias para desarrollar la parada exitosamente”
- Subdividir hasta lograr paquetes de trabajo, donde el costo y la duración se pueden estimar con alta confiabilidad.
- Los diferentes subniveles deben ser los necesarios y suficientes para cumplir con el nivel superior al que pertenecen.
- El detalle debe ser medido para manejar la eficiencia de los recursos.

	<b>PROCEDIMIENTO DE CREACIÓN DE WBS</b>	Versión: A
		Código: P&C-TAM-14-012

## 6.2. Diccionario de la WBS

Documento en el cual principalmente detalla con más claridad el trabajo requerido en los diferentes entregables. Es posible incluir más información que se considere pertinente para el desarrollo del mantenimiento de la parada de planta.

La información que se puede incluir es:

- Identificación de tareas.
- Descripción de trabajo
- Responsable
- Tipo
- Recursos necesarios
- Criterios de aceptación

## 7. REGISTROS

- WBS P&C-TAM-14-013.
- Diccionario WBS P&C-TAM-14-014.

### GESTION DE ALCANCE

DICCIONARIO DE LA WBS

Id Tarea	Descripción	RESPONSABLE	TIPO	OTROS
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

CONTROL DE ELABORACION, REVISIONES Y VIGENCIAS

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

**CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS**

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

 <p><b>masa</b> A STORK COMPANY</p>	<b>PROCEDIMIENTO DE LÍNEA BASE</b>	<p>Versión: A</p> <hr/> <p>Código: P&amp;C-TAM-14-020</p>
--	------------------------------------	---

## 1. OBJETIVO

Este documento describe la serie de actividades necesarias para definir la línea base en conjunto con el cliente, este es un procedimiento iterativo basado en una negociación con el cliente.

## 2. ALCANCE

Este es una actividad estructurada que está basada en un proceso de negociación. En este documento se describen las diferentes etapas, entradas y salidas de la actividad.

## 3. DEFINICIONES

**LÍNEA BASE:** Condiciones bajo las cuales se hará la comparación durante el seguimiento del proyecto, esto respecto a alcance, costo o tiempo.

## 4. RESPONSABLE

- Gerente de mantenimiento de parada de planta
- Equipo base.
- Steering committee

## 5. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- Procedimiento Project Charter Charter P&C-TAM-14-001.
- Formato de Project Charter P&C-TAM-14-002.
- Declaración de alcance P&C-TAM-14-011.
- WBS P&C-TAM-14-013.
- Diccionario WBS P&C-TAM-14-014.
- CRONOGRAMA
- Formato de Recursos P&C-TAM-14-017.
- Formato de Histograma P&C-TAM-14-018.
- Formato de Resumen P&C-TAM-14-019.

	<b>PROCEDIMIENTO DE LÍNEA BASE</b>	Versión: A Código: P&C-TAM-14-020
---	------------------------------------	---

## **6. PROCEDIMIENTO**

### **6.1. INTEGRACIÓN Y AJUSTE DE PLAN DE GERENCIA**

Se recopilan la WBS, la declaración de alcance, el cronograma y los documentos asociados a la gestión de costos, para generar un paquete, el cual estará sujeto a los diferentes cambios que se puedan dar durante la negociación con el cliente hasta su aprobación.

### **6.2. PRESENTACIÓN A STEERING COMMITTEE**

Se hace entrega al cliente, específicamente al steering committee, para su posterior revisión y comentarios.

### **6.3. REVISION POR PARTE DEL STEERING COMMITTEE**

El cliente revisa la información, y comunica los desacuerdos y recomendaciones sobre el plan. Es en este punto donde se da la negociación hasta llegar al acuerdo de alcance, recursos y duraciones para el desarrollo del mantenimiento de la parada de planta.

### **6.4. DEFINICIÓN DE LÍNEA BASE**


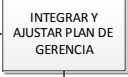

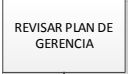


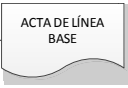

Una vez aprobada la línea base, se desarrollan, utilizando los formatos correspondientes ya mencionados, la WBS, el cronograma y los documentos asociados a la gestión de costo. Igualmente se desarrolla un acta donde se integran estos documentos y se incluye la aprobación del cliente.

	<b>PROCEDIMIENTO DE LÍNEA BASE</b>	Versión: A Código: P&C-TAM-14-020
---	------------------------------------	---

## **7. REGISTROS**

- WBS P&C-TAM-14-013.
- Diccionario WBS P&C-TAM-14-014.
- CRONOGRAMA
- Formato de Recursos P&C-TAM-14-017.
- Formato de Histograma P&C-TAM-14-018.
- Formato de Resumen P&C-TAM-14-019.

## **8. ANEXOS**

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDA	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
				
			Gerente de mantenimiento de parada de planta Equipo base	Se recopilan la WBS, la declaración de alcance, el cronograma y los documentos asociados a la gestión de costos para generar un paquete, el cual estará sujeto a los diferentes cambios que se puedan dar durante la negociación con el cliente hasta su aprobación.
			Gerente de mantenimiento de parada de planta Equipo base	Se hace entrega al cliente, específicamente al steering committee, para su posterior revisión y comentarios
			Steering committee	El cliente revisa la información, y comunica los desacuerdos y recomendaciones sobre el plan. Es en este punto donde se da la negociación hasta llegar al acuerdo de alcance, recursos y duraciones para el desarrollo del mantenimiento de la parada de planta.
				
			Gerente de mantenimiento de parada de planta Equipo base	Una vez aprobada la línea base, se desarrollan, utilizando los formatos correspondientes ya mencionados la WBS, el cronograma y los documentos asociados a la gestión de costo. Igualmente se desarrolla un acta donde se integran estos documentos y se incluye la aprobación del cliente.
				



**ANEXO E. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN  
MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE  
TIEMPO**

**CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS**

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

	<b>PROCEDIMIENTO DE DEFINICIÓN DE CRONOGRAMA</b>	Versión: A  Código: P&C-TAM-14-015
---	--	---

## 1. OBJETIVO

Se pretende con esta técnica, delimitar tanto el tiempo requerido para ejecutar el mantenimiento de la parada de planta, como el tiempo individual del desarrollo de las actividades del proyecto.

Esta delimitación depende en gran medida del cliente, pero está sujeta a la negociación dada entre las partes.

## 2. ALCANCE

En este apartado se definen los pasos a realizar para establecer la línea base tiempo para el mantenimiento de las diferentes paradas de planta.

## 3. DEFINICIONES

**WBS:** Work Breakdown Structure o EDT Estructura Desglosada de Trabajo.

**CRONOGRAMA:** Documento donde se establece la duración de diferentes tareas y la interdependencia de ellas.

## 4. RESPONSABLE

- Gerente de mantenimiento de parada de planta
- Líder de planeación.
- Líder de costos.
- Líder de programación.
- Líder QAQC
- Especialistas técnicos.

## 5. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- WBS P&C-TAM-14-013.
- Diccionario WBS P&C-TAM-14-014.

	<b>PROCEDIMIENTO DE DEFINICIÓN DE CRONOGRAMA</b>	Versión: A  Código: P&C-TAM-14-015
---	--	---

## **6. PROCEDIMIENTO**

### **6.1. DEFINIR ACTIVIDADES**

Basado en el trabajo realizado en la elaboración de la WBS y en el diccionario de la WBS, se definen las actividades a necesarias para realizar el mantenimiento de la parada de planta.

### **6.2. GESTIÓN DE ACTIVIDADES**

El listado de actividades debe ser ahora gestionado de diferentes formas:

#### **6.2.1. SECUENCIAR ACTIVIDADES**

Las actividades se representan de forma esquemática, mostrando la lógica de sus relaciones.

#### **6.2.2. ESTIMAR RECURSOS DE ACTIVIDAD**

Según la experiencia y la opinión de expertos, se definen cuáles serían los recursos necesarios para desarrollar cada actividad.

#### **6.2.3. ESTIMAR DURACIÓN DE ACTIVIDADES**

Basados en la experiencia y opinión de expertos junto con el resultado de los recursos estimados, se hace una estimación de la duración de las tareas.

### **6.3. DESARROLLAR CRONOGRAMA**

Se integra toda la información obtenida para que por medio de herramientas (Microsoft Project®, PRIMAVERA® o similares), se obtenga un cronograma con suficiente detalle para el entendimiento y desarrollo de los responsables.

## **7. REGISTROS**

- CRONOGRAMA

## **8. ANEXOS**

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDA	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
			Gerente de mantenimiento de parada de planta Líder de planeación. Líder de costos. Líder de programación. Líder QAQC Especialistas técnicos.	Basado en el trabajo realizado en la elaboración de la WBS y en el diccionario de la WBS, se definen las actividades a necesarias para realizar el mantenimiento de la parada de planta
			Gerente de mantenimiento de parada de planta Líder de planeación. Líder de costos. Líder de programación. Líder QAQC Especialistas técnicos.	El listado de actividades debe ser ahora gestionado de diferentes formas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secuencia: las actividades se representan de forma esquemática mostrando la lógica de sus relaciones.</li> <li>• Estimación de recursos según la experiencia y la opinión de expertos, se definen cuáles serían los recursos necesarios para desarrollar cada actividad.</li> <li>• Estimar duración basados en la experiencia y opinión de expertos junto con el resultado de los recursos estimados, se hace una estimación de la duración de las tareas.</li> </ul>
			Gerente de mantenimiento de parada de planta Líder de planeación. Líder de costos. Líder de programación. Líder QAQC Especialistas técnicos.	Se integra toda la información obtenida para que por medio de herramientas (Microsoft Project®, PRIMAVERA® o similares), se obtenga un cronograma con suficiente detalle para el entendimiento y desarrollo de los responsables.

**ANEXO F. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN  
MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - TECNICA DE GESTIÓN DE COSTOS**

**CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS**

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de



	<b>PROCEDIMIENTO DE DEFINICIÓN DE COSTOS</b>	Versión: A Código: P&C-TAM-14-016
---	--	---

## 1. OBJETIVO

Por el procedimiento aquí descrito, se pretende generalizar la metodología utilizada a la hora de estimar el costo de los proyectos de mantenimiento de paradas de planta.

## 2. ALCANCE

Se consignan en este procedimiento las consideraciones, formatos, y buenas prácticas requeridas para la elaboración de la línea base de costo del mantenimiento de las paradas de planta.

## 3. DEFINICIONES

**COSTOS DIRECTOS:** costos relacionados con los recursos que aportan directamente al producto.

**CONDICIONES CONTRACTUALES:** información contenida en el contrato establecido con el cliente para el manejo de todas las paradas.

**HISTOGRAMA:** Tabla donde se ingresa la cantidad de recursos requeridos encada fecha específica, en el eje horizontal se incluyen las fechas y en el vertical el listado de recursos.

## 4. RESPONSABLE

- Gerente de mantenimiento de parada de planta
- Equipo base

## 5. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- WBS P&C-TAM-14-013.
- Diccionario WBS P&C-TAM-14-014.
- CRONOGRAMA

	<b>PROCEDIMIENTO DE DEFINICIÓN DE COSTOS</b>	Versión: A Código: P&C-TAM-14-016
---	--	---

## 6. PROCEDIMIENTO

### 6.1. REVISIÓN DE CONDICIONES CONTRACTUALES

Como primera medida se debe hacer una revisión de todas las condiciones contractuales, donde se encuentra la descripción de los recursos disponibles, sus tarifas y las condiciones bajo las cuales deben ser utilizados igualmente se encuentran las tarifas de administración y utilidad definidas contractualmente. Ver documento P&C-TAM-14-017.

### 6.2. ELABORACIÓN DE HISTOGRAMA

Basado en el cronograma y en los recursos disponibles encontrados en la estimación de recursos, se genera un histograma que permita distribuir los recursos en el tiempo, esto con una periodicidad diaria. Este documento será la base para la estructuración de costos de la parada y por esta razón estará expuesto a múltiples modificaciones durante la planeación debido a las diferentes instancias de negociación que se pueden dar con el cliente.

Es de vital importancia mantener al máximo la trazabilidad de la información ingresada pues al mínimo cambio pueden darse consecuencias de alto impacto.

Ver documento P&C-TAM-14-018.

### 6.3. RESUMEN DE COSTOS

Una vez desarrollado el histograma, se crea un cuadro para la presentación de las tarifas al cliente. En este cuadro se agruparán los costos directos resultantes según su naturaleza (mano de obra, equipos, transporte, materiales etc.) como asimismo los costos indirectos relacionados con los porcentajes acordados contractualmente.

El histograma junto con el resumen de costos representa el presupuesto para el mantenimiento de la parada de planta.

Ver documento P&C-TAM-14-019.

## **7. REGISTROS**

- Formato de Recursos P&C-TAM-14-017.
- Formato de Histograma P&C-TAM-14-018.
- Formato de Resumen P&C-TAM-14-019.

## **8. ANEXOS**

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDA	RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN
			Gerente de mantenimiento de parada de planta Equipo base	Como primera medida se debe hacer una revisión de todas las condiciones contractuales donde se encuentra la descripción de los recursos disponibles, sus tarifas y las condiciones bajo las cuales deben ser utilizados igualmente se encuentran las tarifas de administración, utilidad e imprevistas definidas contractualmente.
  			Gerente de mantenimiento de parada de planta Equipo base	Basado en el cronograma y en los recursos disponibles encontrados en la estimación de recursos, se genera un histograma que permita distribuir los recursos en el tiempo, esto con una periodicidad diaria. Este documento será la base para la estructuración de costos de la parada y por esta razón estará expuesto a múltiples modificaciones durante la planeación debido a las diferentes instancias de negociación que se pueden dar con el cliente. Es de vital importancia mantener al máximo la trazabilidad de la información ingresada pues al mínimo cambio pueden darse consecuencias de alto impacto.
			Gerente de mantenimiento de parada de planta Equipo base	Una vez desarrollado el histograma, se crea un cuadro para la presentación de las tarifas al cliente. En este cuadro se agrupan los costos directos resultantes según su naturaleza (mano de obra, equipos, transporte, materiales etc.) como asimismo los costos indirectos relacionados con los porcentajes acordados contractualmente.



					2	3	4	5	6	7	8	9
					ETAPA 1							
	HH Día	Cantidad HH Contrato	Costo Por persona		Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8
PERSONAL INDIRECTO												
Cantidad de Personal					0	0	0	0	0	0	0	0
HH Hombre / Día					0	0	0	0	0	0	0	0

Sumatoria de Horas Estimadas Contrato	-
Valor Contrato	\$ -
Valor HH	-

					ETAPA 1							
	HH Día	Cantidad HH Contrato	Costo Por persona		Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8
PERSONAL DIRECTO												
TIPO_EQUIPO: EQUIPO 1					PERSONAL DIRECTO TRANSVERSAL PARA LAS ACTIVIDADES DE ALISTAMIENTO							
TIPO_EQUIPO: EQUIPO 2												
TIPO_EQUIPO: EQUIPO N												
Cantidad de Personal					0	0	0	0	0	0	0	0
HH Hombre / Día					0	0	0	0	0	0	0	0

Sumatoria de Horas Estimadas Contrato	-
Valor Contrato	\$ -
Valor HH	-

CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

**PARADA XXXXXX**

Item	Descripción	Cant.	Und.	Valor Unitario	Valor Total
1	COSTOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA				
2	COSTO MANO DE OBRA DIRECTA				
3	COSTO DE EQUIPOS				
4	OTROS				
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>\$</b>	<b>-</b>
A				\$	-
U				\$	-
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>\$</b>	<b>-</b>

**CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS**

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

**ANEXO G. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN  
MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE  
CALIDAD**



<b>CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS</b>					
<b>Concepto</b>	<b>Realizada por</b>	<b>Verificada por</b>	<b>Aprobada por</b>	<b>Fecha Elaboración o Revisión</b>	<b>Vigente a Partir de</b>

**Nota de propiedad:** Los derechos de propiedad intelectual sobre este documento y su contenido le pertenecen exclusivamente a Mecánicos Asociados S.A.S. Por lo tanto, queda estrictamente prohibido el uso, divulgación, distribución, reproducción, modificación y/o alteración de los mencionados derechos, con fines distintos a los previstos en este documento, sin la autorización previa y escrita de MASA.

	<b>PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>	Versión: A Código: P&C-TAM-14-021
---	--	---

## 1. OBJETIVO

Desarrollar la alineación de los requisitos de calidad solicitados por el cliente con el sistema de gestión integral (SIGMA) de la compañía.

## 2. ALCANCE

Aplica a todas las actividades de planificación, ejecución y seguimiento de auditorías internas, acciones preventivas y correctivas, medición de la satisfacción del cliente, programas de gestión, objetivos e indicadores de la gestión integral, control de documentos y registros que formen parte del SIGMA.

## 3. DEFINICIONES

**3.1. SEGUIMIENTO:** Es la observación efectuada a la evolución o realización de una actividad o proyecto.

**3.2. MEDICIÓN:** Evaluación de una magnitud o valor según su relación con otra magnitud o valor igual.

**3.3. MEJORA:** Parte de la gestión orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos establecidos.

**3.4. IMPLEMENTACIÓN:** Actividad relacionada con llevar a la práctica o aplicar las directrices especificadas para lograr un objetivo común.

## 4. RESPONSABLE

4.1. Gerente de Proyecto

4.2. Líder de HSE

4.3. Líder de QA/QC

## 5. DOCUMENTOS RELACIONADOS

 A STORK COMPANY	<b>PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>	Versión: A
		Código: P&C-TAM-14-021

**5.1. GG-ADM-00-001; Manual del Sistema Integral de Gestión de SIG.**

**5.2. GG-ADM-01-002; Misión, Visión, Valores, Principio, Prácticas y Comportamientos para la Gestión Integral.**

**5.3. GG-ADM-01-003; Política de Gestión Integral.**

**5.4. GG-ADM-02-003; Caracterización del proceso para mejora continua de la gestión integral.**

## **6. PROCEDIMIENTO**

Se debe realizar todo lo contemplado en el sistema de gestión integral (SIGMA)

## **7. REGISTROS**

- Informe de medición de gestión (Si aplica)
- Informes de auditorías internas (Si aplica)
- No conformidad diligenciadas (Si aplica)
- Oportunidad de mejora diligencias (Si aplica).

**ANEXO H. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN  
MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE  
RECURSOS HUMANOS**

**CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS**

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

	<b>PROCEDIMIENTO TECNICAS PARA LA GESTION DE RECURSOS HUMANOS</b>	Versión: A
		Código: P&C-TAM-14-022

## 1. OBJETIVO

Establecer una metodología adecuada, que le permita al equipo del proyecto identificar los roles y responsabilidades en el mantenimiento de parada de plantas y las habilidades requeridas para la ejecución del proyecto.

Adicional, esta metodología incluye el proceso para la elaboración del organigrama y la elaboración de la matriz RACI la cual ayudará al equipo a relacionar las actividades del proyecto con los recursos, de esta manera el equipo asegurara que cada uno de los entregables este asignado a un individuo o equipo

## 2. ALCANCE

Este procedimiento está dirigido al equipo de dirección de proyectos de mantenimiento en paradas de planta en refinería. El resultado mostrará las técnicas de gestión de recursos humanos para el mantenimiento de parada del planta.

## 3. DEFINICIONES

- **DCH:** Area de desarrollo y capital humano
- **RACI:** Matriz de asignación de responsabilidades
- **ROL:** Denominación que describe la parte de un proyecto de la cual una persona está encargada. Ejemplos de roles en un proyecto son el ingeniero civil, el agente de enlace con tribunales, el analista de negocios y el coordinador de pruebas. La claridad de los roles en cuanto a autoridad, responsabilidades y límites debe documentarse.<sup>1</sup>
- **RESPONSABILIDAD.** El trabajo que se espera que realice un miembro del equipo del proyecto a fin de completar las actividades del mismo.<sup>2</sup>
- **ORGANIGRAMA DEL PROYECTO:** Un organigrama del proyecto es una representación gráfica de los miembros del equipo del proyecto y de sus relaciones de comunicación. Dependiendo de las necesidades del proyecto, puede ser formal o informal, muy detallado o formulado de manera general. Por ejemplo, el organigrama de proyecto para un equipo de respuesta a catástrofes conformado por 3.000 personas presentará un mayor nivel de detalle que el organigrama de un

<sup>1</sup> Project Management institute. A guide to the project management body of knowledge 5<sup>th</sup> edition. 2013. Pennsylvania

<sup>2</sup> Ibid

 A STORK COMPANY	<b>PROCEDIMIENTO TECNICAS PARA LA GESTION DE RECURSOS HUMANOS</b>	Versión: A
		Código: P&C-TAM-14-022

proyecto interno, conformado por 20 personas.<sup>3</sup>

#### **4. RESPONSABLE**

- Gerente de Proyecto
- Analista de recursos humanos

#### **5. DOCUMENTOS RELACIONADOS**

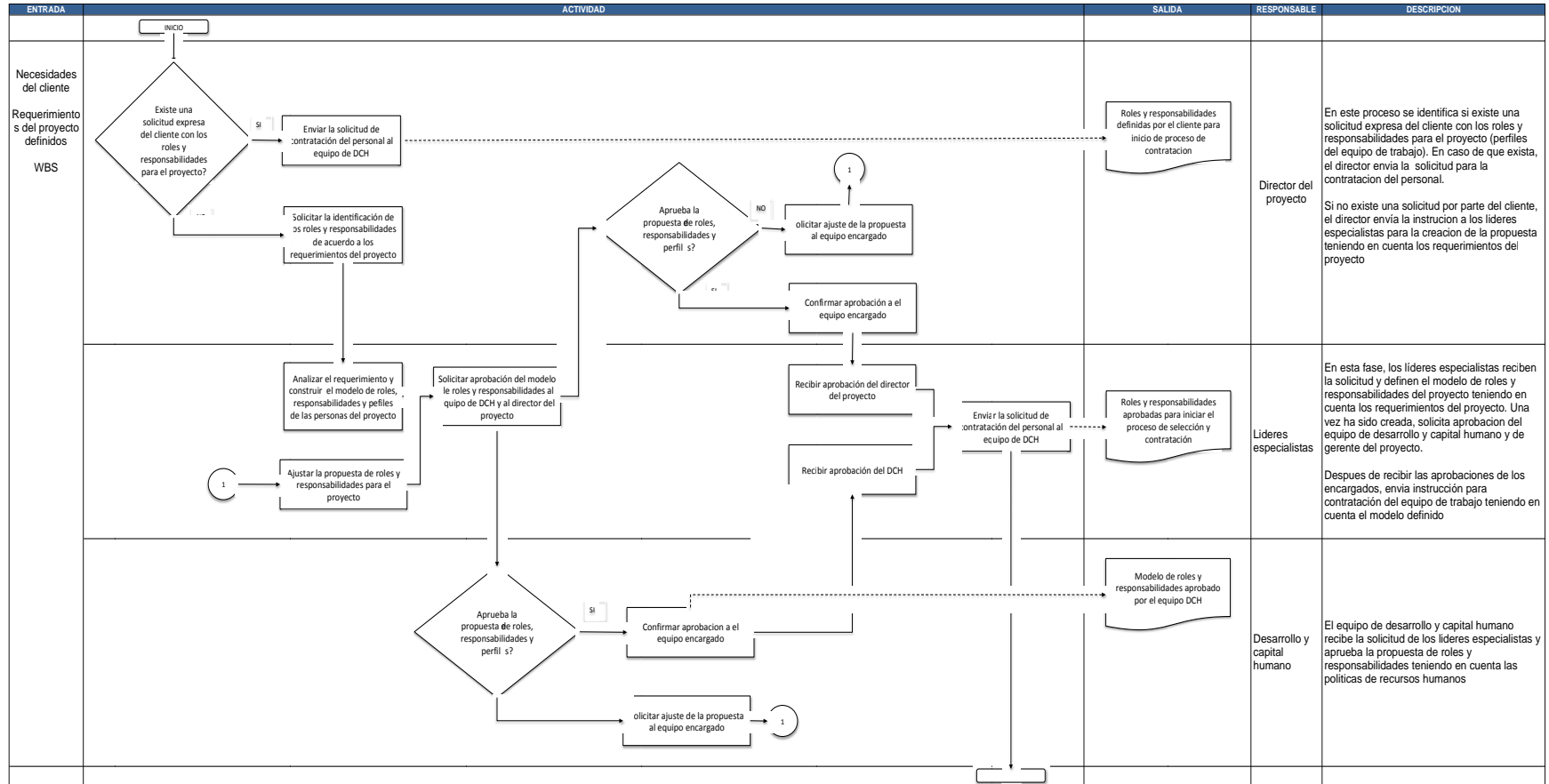
- Declaracion del alcance
- WBS
- Registro de stakeholders

#### **6. PROCEDIMIENTOS**

---

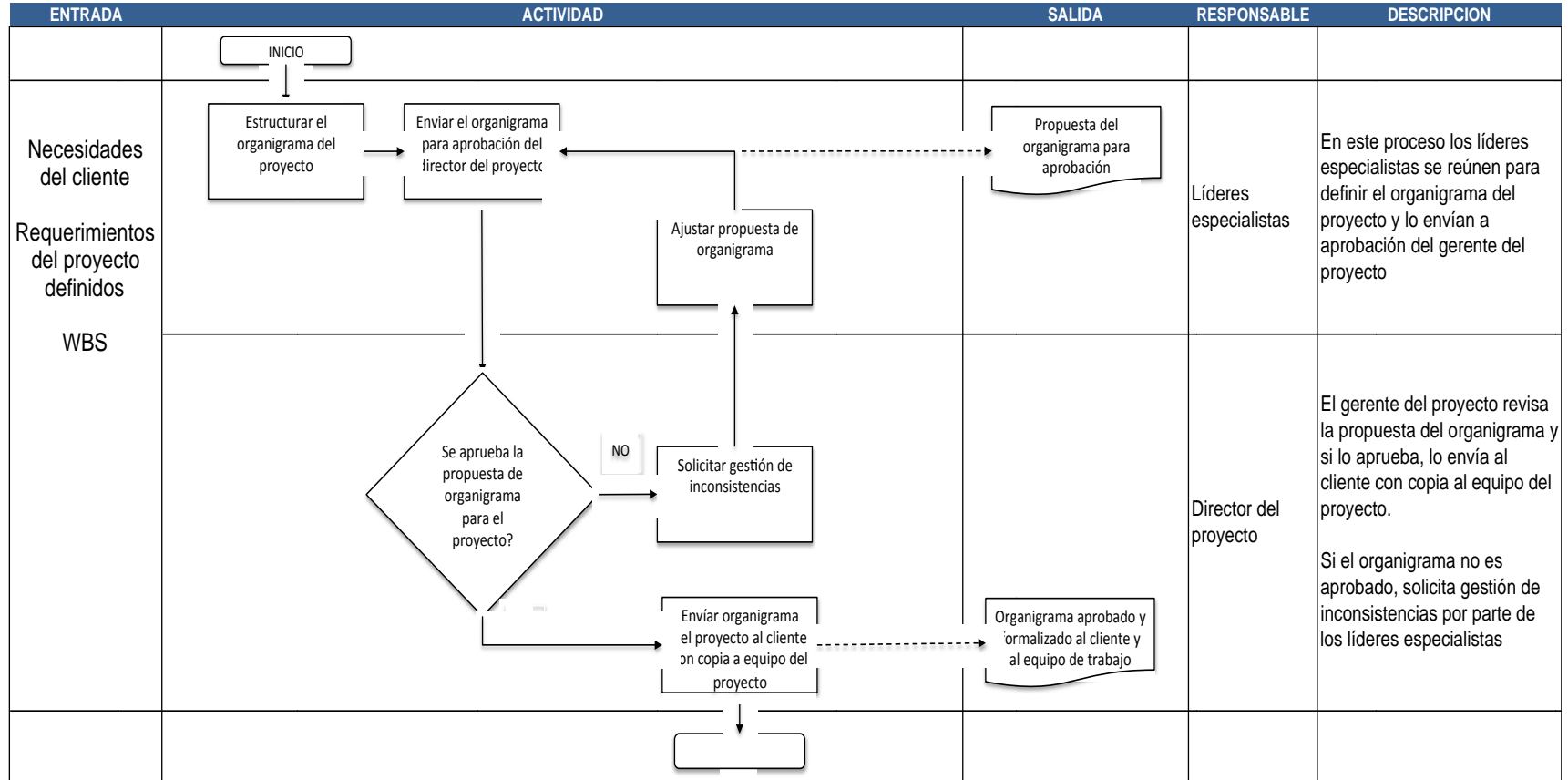
<sup>3</sup> Ibid

### 6.1. CREACION DE ROLES Y REPONSABILIDADES DEL PROYECTO





**6.2 ELABORACION ORGANIGRAMA**



### 6.3 CREACION MATRIZ RACI

ENTRADA	ACTIVIDAD	SALIDA	RESPONSABLE	DESCRIPCION
<p>Necesidades del cliente</p> <p>Requerimientos del proyecto definidos</p> <p>WBS</p>	<p>INICIO</p> <p>Estructurar el organigrama del proyecto</p> <p>Enviar el organigrama para aprobación del director del proyecto</p> <p>Ajustar propuesta de organigrama</p> <p>Propuesta del organigrama para aprobación</p>	<p>Propuesta del organigrama para aprobación</p>	<p>Líderes especialistas</p>	<p>En este proceso los líderes especialistas se reúnen para definir el organigrama del proyecto y lo envían a aprobación del gerente del proyecto</p>
	<p>Se aprueba la propuesta de organigrama para el proyecto?</p> <p>NO</p> <p>Solicitar gestión de inconsistencias</p> <p>Ajustar propuesta de organigrama</p> <p>Enviar organigrama el proyecto al cliente con copia a equipo del proyecto</p> <p>Organigrama aprobado y formalizado al cliente y al equipo de trabajo</p>	<p>Organigrama aprobado y formalizado al cliente y al equipo de trabajo</p>	<p>Director del proyecto</p>	<p>El gerente del proyecto revisa la propuesta del organigrama y si lo aprueba, lo envía al cliente con copia al equipo del proyecto.</p> <p>Si el organigrama no es aprobado, solicita gestión de inconsistencias por parte de los líderes especialistas</p>
	<p>[Fin]</p>			

**1. REGISTROS**

**7.1 FORMATO CREACION DE ROLES Y RESPONSABILIDADES**

**7.2 FORMATO CREACION DEL ORGANIGRAMA**

**7.3 FORMATO CREACION MATRIZ RACI**

Job description	
Job title	
organizational unit	
Date	
Version	
Page	

# TECNICAS RECURSOS HUMANOS

## ROLES Y RESPONSABILIDADES

### Proposito del trabajo

*"Diligenciar el propósito del trabajo de forma detallada"*

### Contexto

Unidad de negocio:

Area/contrato:

Líneas de reporte (reportes jerárquicos, funcionales y operativos): *"Por favor incluir a las personas a las que reporta y si le reportan tambien"*

Miembro de comité directivo:

### Caracterización

Desarrollar las actividades necesarias. *"Debe mencionar como va a realizar el proposito, este un verbos de acción al iniciar la frase, (ejecutar, analizar, evaluar) seguido del proceso y finalizar con el resultado (lograr, asegurar, contribuir). "*

### Funciones

*El proceso debe incluir un verbo de acción al iniciar la frase, (ejecutar, analizar, evaluar) seguido del proceso y finalizar con el resultado (lograr, asegurar, contribuir). Estas indicaciones deben realizarse para cada uno de los procedimientos*

### Habilidades

*"Listar las habilidades detalladas"*

### Competencias

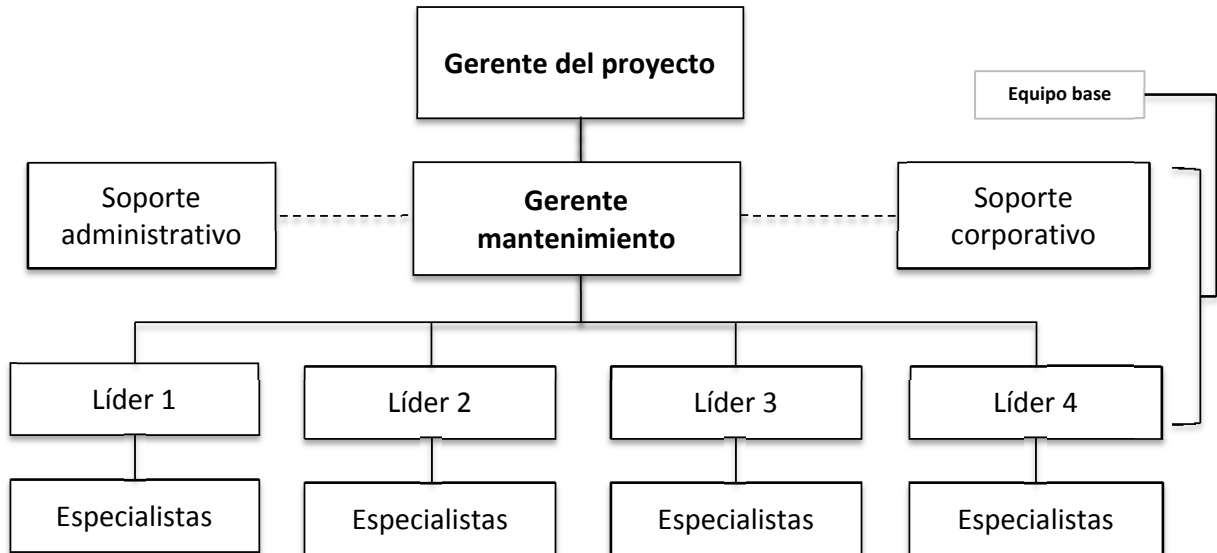
*"Listar las habilidades detalladas"*

## CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

# TECNICAS RECURSOS HUMANOS

## ORGANIGRAMA



### CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

# TECNICAS RECURSOS HUMANOS

## MATRIZ RACI

ACTIVIDAD/RECURSO	Rol 1	Rol 2	Rol 3	Rol 4	Rol 5	Rol 6
Actividad 1						
Actividad 2						
Actividad 3						
Actividad 4						
Actividad 5						
Actividad 6						
Actividad 7						
Actividad 8						

**NOTA: Por favor tener en cuenta la siguiente clasificación:**

R: Responsable  
E: Encargado  
C: Consultado  
I: Informado

## CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

**ANEXO I. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN  
MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE  
COMUNICACIONES**

**CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS**

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de



	<b>PROCEDIMIENTO TECNICAS PARA LA GESTION DE COMUNICACIONES INTERNAS</b>	Versión: A Código: P&C-TAM-14-26
---	--	--

## 1. OBJETIVO

Establecer una metodología adecuada, que le permita al equipo del proyecto establecer identificar los mecanismos de comunicación con clientes internos para los mantenimientos de parada de plantas

## 2. ALCANCE

Este procedimiento será aplicable a todos individuos que requieran comunicaciones internas relacionadas con el mantenimiento de parada de plantas

## 3. DEFINICIONES

- **MENSAJE:** Información intercambiada entre las partes a través de formal verbal o escrita
- **COMUNICACIÓN INTERNA:** Transmisión o recepción de mensajes a clientes internos

## 4. RESPONSABLE

- Gerente de Proyecto
- Analista de recursos humanos

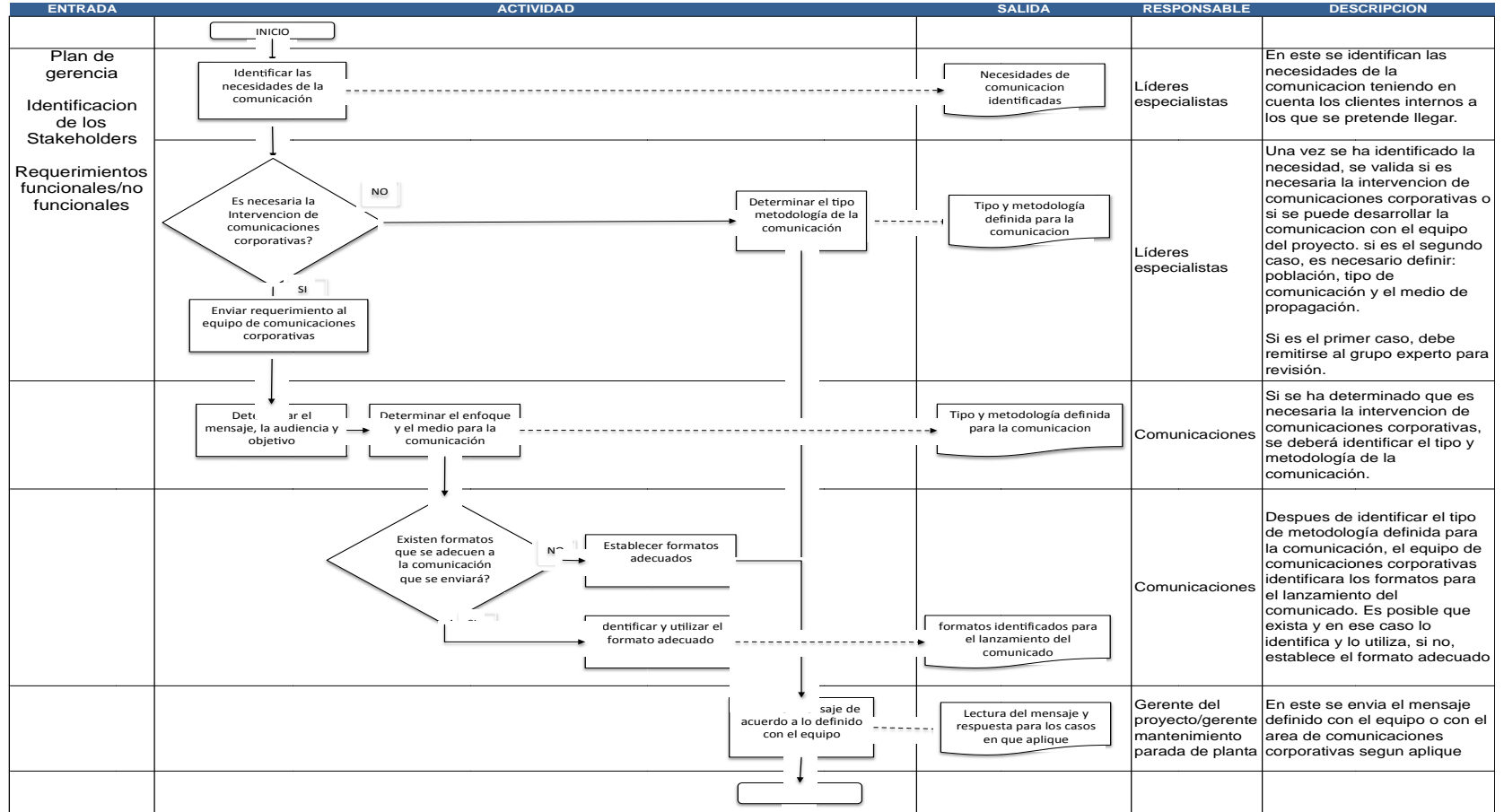
## 5. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- Declaracion del alcance
- WBS
- Registro de stakeholders

## 6. PROCEDIMIENTO

El siguiente procedimiento muestra como se debe desarrollar las comunicaciones internas para este proyecto de mantenimiento en parada de plantas

**6.1 PROCEDIMIENTO COMUNICACIONES INTERNAS**



	<b>PROCEDIMIENTO TECNICAS PARA LA GESTION DE COMUNICACIONES INTERNAS</b>	Versión: A Código: P&C-TAM-14-027
---	--	---

<b>PARA:</b> "Indicar el destinatario" <b>CC:</b> "Incluir a las personas que también recibirán este correo"
<b>ASUNTO:</b> "indicar el asunto de la comunicación"
<b>CUERPO DEL COMUNICADO</b>  "incluir texto"
<b>FIRMA:</b>  "inlcuir firma y cargo al que pertenece la persona que genera el comunicado"

<b>CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS</b>					
Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

**CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS**

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

	<b>PROCEDIMIENTO TECNICAS PARA LA GESTION DE COMUNICACIONES EXTERNAS</b>	Versión: A  Código: P&C-TAM-14-28
---	--	--

## 1. OBJETIVO

Establecer los mecanismos de comunicación con clientes externos para los mantenimientos de parada de plantas.

## 2. ALCANCE

Será aplicable a todos individuos que requieran comunicaciones externas relacionadas con el mantenimiento de parada de plantas

## 3. DEFINICIONES

- **MENSAJE:** Información intercambiada entre las partes a través de formal verbal o escrita
- **COMUNICACIÓN EXTERNA:** Transmisión o recepción de mensajes a clientes externos

## 4. RESPONSABLE

- Gerente de Proyecto
- Analista de recursos humanos

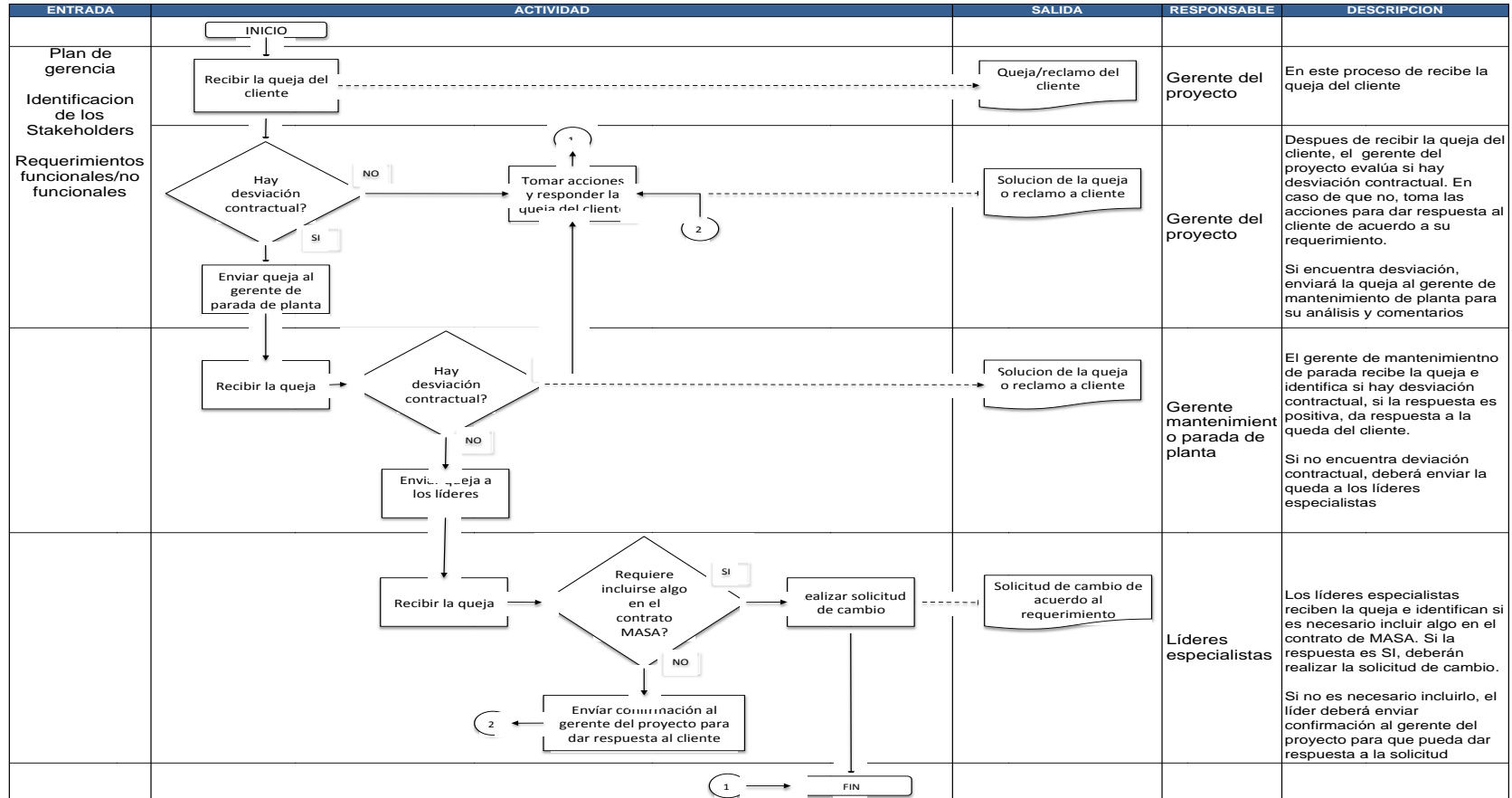
## 5. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- Declaracion del alcance
- WBS
- Registro de stakeholders

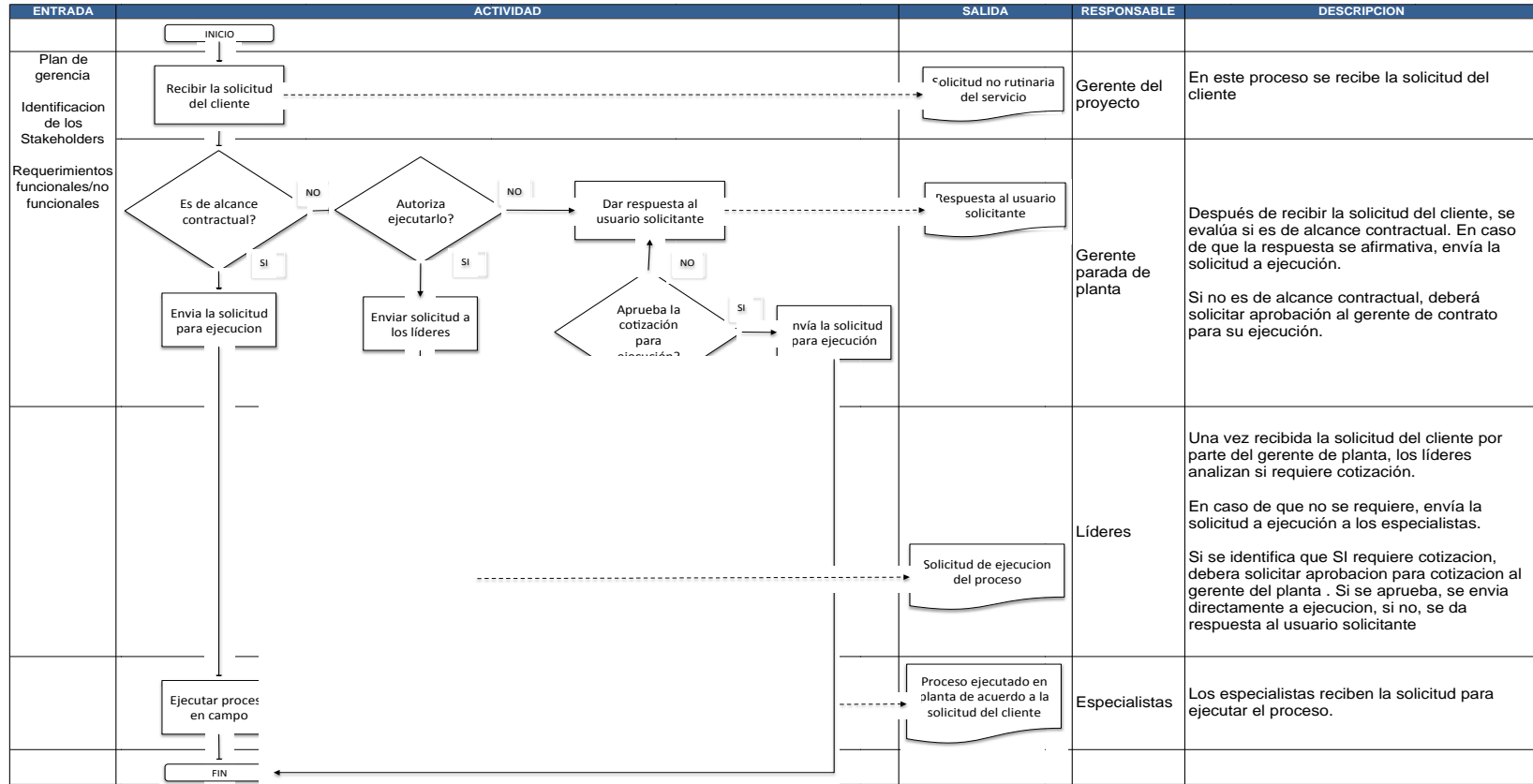
## 6. PROCEDIMIENTO

El siguiente procedimiento muestra como se debe desarrollar las comunicaciones externas para este proyecto de mantenimiento en parada de plantas

**6.1 PROCEDIMIENTO COMUNICACIONES EXTERNAS-QUEJAS Y RECLAMOS**



## 6.2 PROCEDIMIENTO COMUNICACIONES EXTERNAS-COMUNICACIONES EMERGENTES





**PROCEDIMIENTO TECNICAS PARA LA GESTION DE  
COMUNICACIONES EXTERNAS**

Versión: A

Código:

P&C-TAM-14-029

**SEÑORES:** "Indicar el destinatario"

**Departamento** "departamento al que va dirigido el comunicado"

**Dirección:** "incluir dirección de destinatario"

**Ciudad:** "incluir ciudad de destinatario"

**Fecha:** "fecha en el que se emite el comunicado"

**Correo contacto** "incluir correo electrónico del remitente"

**Asunto:** "Descripción breve del comunicado"

**Estimados Señores,**

"Cuerpo del comunicado"

**Atentamente,**

"Nombre del remitente"

"cargo del remitente"

"Empresa"

**CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS**

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de





**PROCEDIMIENTO TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN  
DE COMUNICACIONES SOLICITUDES DE  
CAMBIO**

Versión: A

Código:  
P&C-TAM-14-30

**CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS**

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

	<b>PROCEDIMIENTO TECNICAS PARA LA GESTION DE COMUNICACIONES SOLICITUDES DE CAMBIO</b>	Versión: A  Código: P&C-TAM-14-30
---	---	--

## 1. OBJETIVO

Establecer los mecanismos de comunicación para las solicitudes de cambio que puedan darse durante el desarrollo del proyecto. Esta podrá recibirse de clientes internos o externos.

## 2. ALCANCE

Será aplicable a todos individuos que requieran solicitudes de cambio durante el desarrollo del proyecto.

## 3. DEFINICIONES

- **MENSAJE:** Información intercambiada entre las partes a través de formal verbal o escrita
- **COMUNICACIÓN EXTERNA:** Transmisión o recepción de mensajes a clientes externos
- **COMUNICACIÓN INTERNA:** Transmisión o recepción de mensajes a clientes internos

## 4. RESPONSABLE

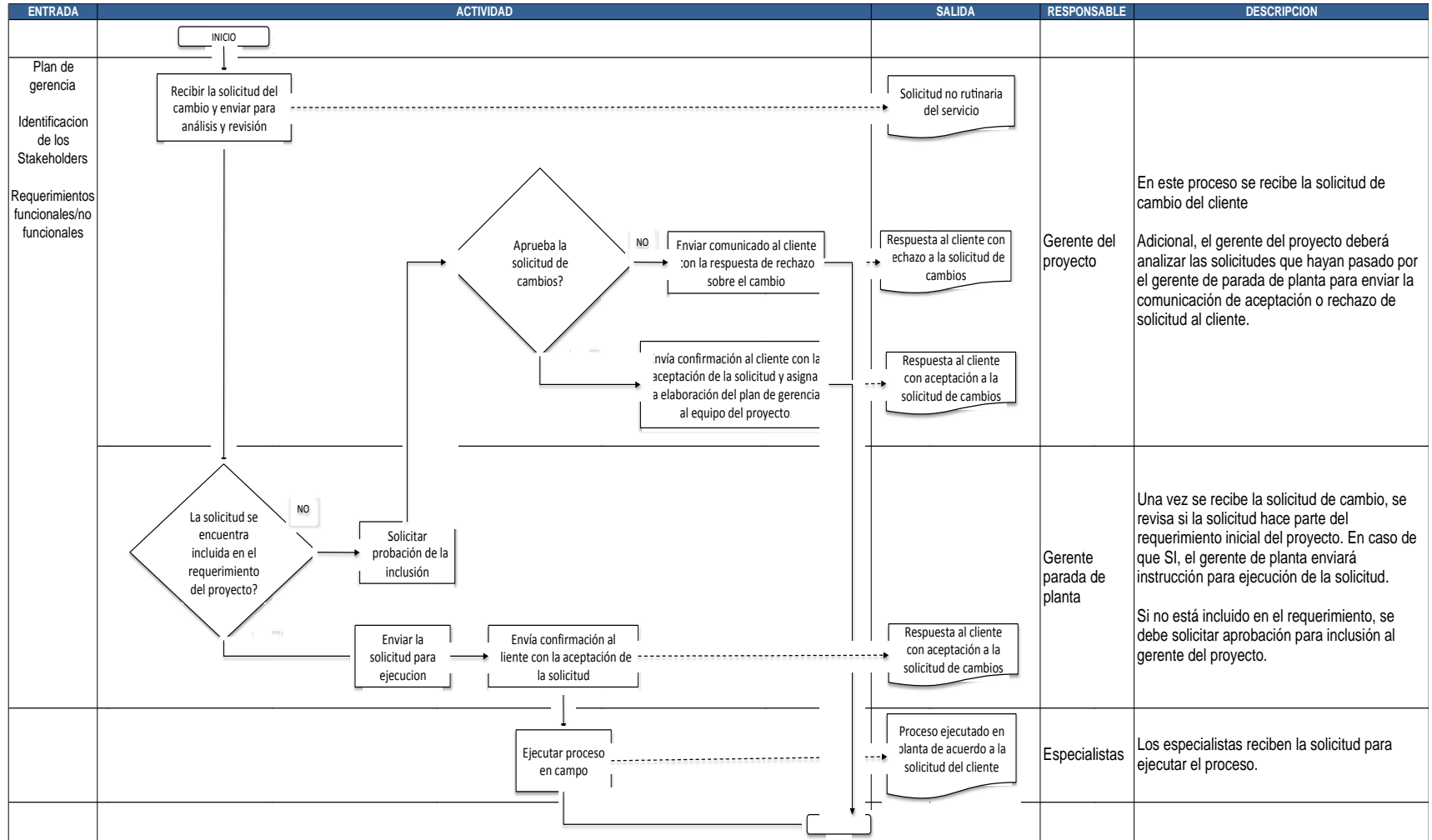
- Gerente de Proyecto
- Analista de recursos humanos

## 5. DOCUMENTOS RELACIONADOS

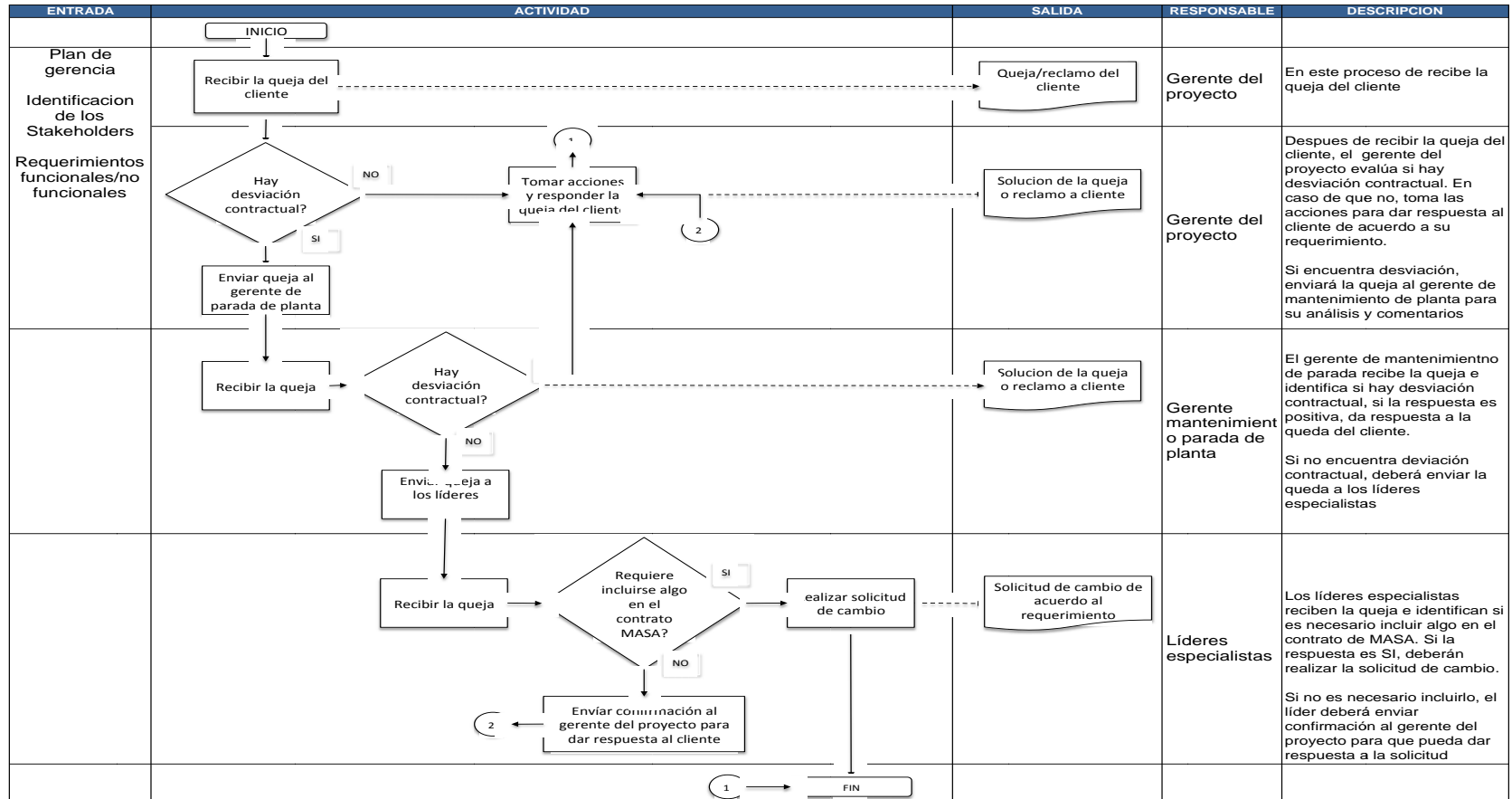
- Declaracion del alcance
- WBS
- Registro de stakeholders

## 6. PROCEDIMIENTO SOLICITUDES DE CAMBIO

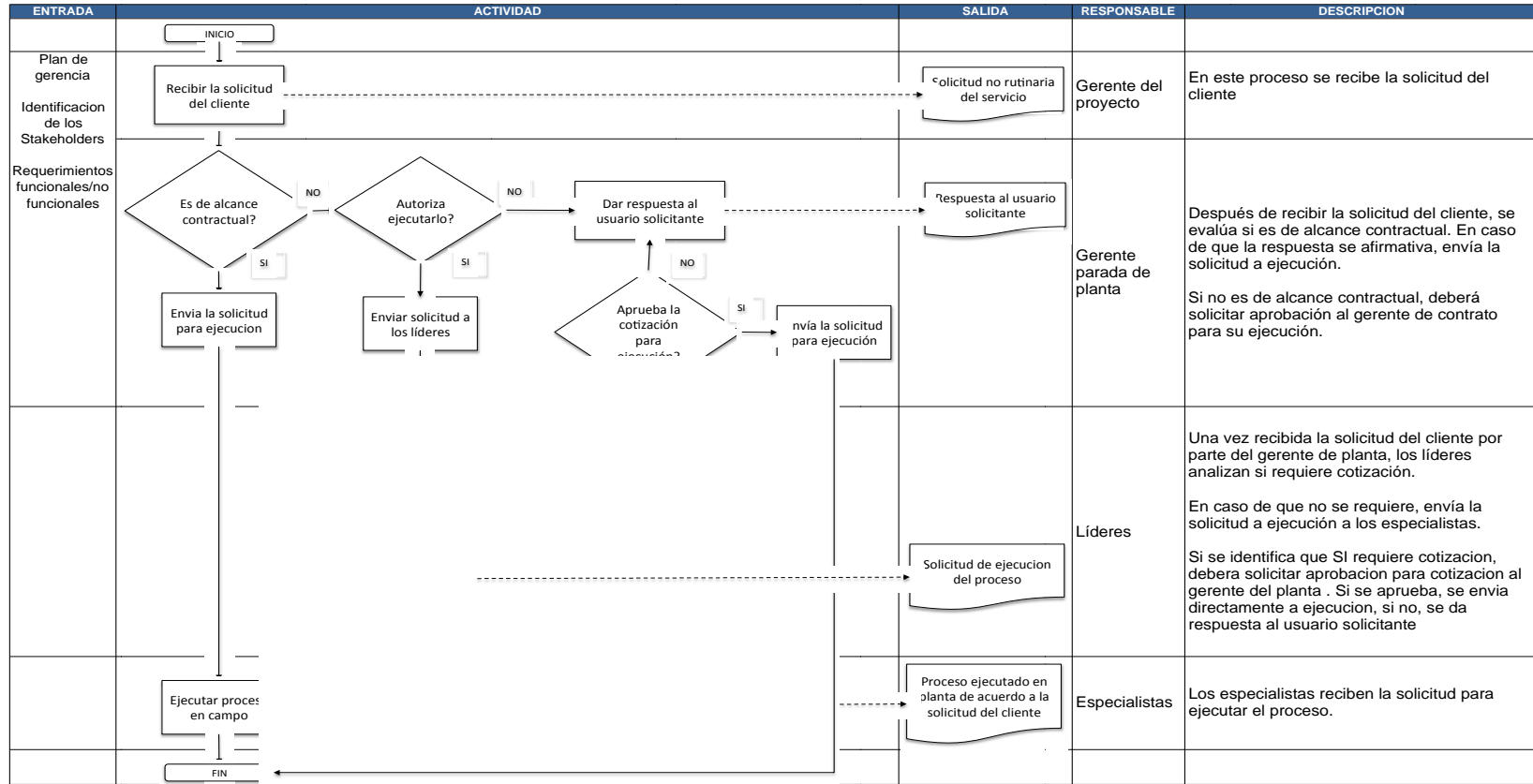
El siguiente procedimiento muestra como se debe desarrollar las solicitudes de cambio para este proyecto de mantenimiento en parada de plantas



### 6.1 PROCEDIMIENTO COMUNICACIONES EXTERNAS-QUEJAS Y RECLAMOS



## 6.2 PROCEDIMIENTO COMUNICACIONES EXTERNAS-COMUNICACIONES EMERGENTES





**PROCEDIMIENTO TECNICAS PARA LA GESTION DE  
COMUNICACIONES SOLICITUDES DE CAMBIO**

Versión: A  
Código:  
P&C-TAM-14-31

**SEÑORES:** "Indicar el destinatario"

**Departamento** "departamento al que va dirigido el comunicado"

**Dirección:** "incluir dirección de destinatario"

**Ciudad:** "incluir ciudad de destinatario"

**Fecha:** "fecha en el que se emite el comunicado"

**Correo contacto** "incluir correo electrónico del remitente"

**Asunto:** "Descripción breve del comunicado"

**Estimados Señores,**

"Cuerpo del comunicado"

**Atentamente,**

"Nombre del remitente"

"cargo del remitente"

"Empresa"

**CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS**

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

**ANEXO J. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN  
MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE  
RIESGO**

**CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS**

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de



	<b>PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE RIESGOS</b>	Versión: A Código: P&C-TAM-14-032
---	--	---

## 1. OBJETIVO

Se pretende con este documento establecer claramente los requerimientos de casa matriz para la gestión de riesgos, para esto se detallan los diferentes pasos y consideraciones necesarias para la correcta gestión de riesgos

## 2. ALCANCE

Se encontrar naca las secciones del formato, la explicación de la Infomacion requerida y el objetivo de cada requerimiento

## 3. DEFINICIONES

**RIESGO:** combinación entre de la probabilidad de que se produzca un evento y el impacto de sus consecuencias. [www.ciifen.org]

**PROBABILIDAD:** En un proceso aleatorio, razón entre el número de casos favorables y el número de casos posibles. [RAE].

**MITIGAR:** Moderar, aplacar, disminuir o suavizar [RAE]

## 4. RESPONSABLE

- Equipo base

## 5. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- Procedimiento Project Charter Charter P&C-TAM-14-001.
- Formato de Project Charter P&C-TAM-14-002.
- Declaración de alcance P&C-TAM-14-011.

## 6. PROCEDIMIENTO

 A STORK COMPANY	<b>PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE RIESGOS</b>	Versión: A
		Código: P&C-TAM-14-032

## **6.1. PLAN DE MANEJO DE RIESGO DE LA PARADA**

La metodología de análisis de riesgo utilizada por la casa matriz facilita la definición de riesgos de forma ágil y dinámica, agregando características de trazabilidad y estimación de alta funcionalidad.

El formato de análisis de riesgo está constituido por:

### **6.1.1. INFORMACIÓN BÁSICA.**

Esta sección organiza la información básica del proyecto analizado. Es aquí donde se da un contexto rápido sobre cuál es el alcance del proyecto (en este caso una parada de planta), la razón por la cual se realiza el análisis y los integrantes del grupo de trabajo.

La información solicitada es:

- Nombre del proyecto.
- Fecha de análisis.
- Objetivo del análisis (alcance del mismo)
- Descripción del proyecto.
- Equipo del análisis: nombre y responsabilidad de los integrantes del equipo del análisis de riesgo.

Esta información deberá ser compartida con anterioridad a los diferentes integrantes del grupo de análisis.

### 6.1.2. MATRIZ DE SEVERIDAD

Como primera medida se utiliza la base proporcionada por la casa matriz para calificar los diferentes riesgos según su severidad, esta cuantificación puede ser modificada según las particularidades de cada proyecto a sea en cuanto a montos y a objetivos, los incluidos en este documento son solo referencias.

Aunque no en todos los aspectos es fácilmente observable, se tiene un factor cualitativo y otro cuantitativo del riesgo, este último y específicamente en el aspecto financiero es el factor que puede ser el más susceptible a modificaciones dadas las particularidades del proyecto.

Tabla 18 Matriz de impacto

		SEVERITY			
		LOW	MODERATE	SIGNIFICANT	HIGH
		1	2	3	4
OBJETIVO DEL PROYECTO	FINANCIERO	Incremento Considerable (<250M\$)	Fuera del rango de riesgo (<500M\$)	>1% de presupuesto (o >500 M\$)	>2,5% del presupuesto (o > 1,25M\$)
	REPUTACIÓN	Problemas mínimos con individuos (Quejas)	Problemas tratables con interacciones cercanas	Frustración seria en la comunicación o con socios de la industria	Rompimiento de relaciones, que llevaría a la protesta
	RELACIONES	Problema de nivel de trabajo (diferencias de menor importancia)	Problemas escalados a nivel directivo	Rompimiento serio	Perdida de fe en capacidad de la compañía

Fuente: STS

### 6.1.3. MATRIZ DE PROBABILIDAD

De forma similar se cuenta con una matriz de probabilidad recomendada por la casa matriz. Esta puede igualmente ser modificada.

En este caso es fácil identificar el factor cualitativo y el cuantitativo, pero no se recomienda hacer cambios en estos.

Fuente: STS

<b>PROBABILITY</b>	75-100%	Se espera que se produzca en la mayoría de las circunstancias	<b>HIGH (Frequent)</b>
	50-75%	Probablemente Ocurrirá	<b>SIGNIFICANT</b>
	25-50%	Podría ocurrir pero es dudoso	<b>MODERATE</b>
	0-25%	Puede ocurrir, pero sólo en circunstancias excepcionales	<b>LOW (Remote)</b>

#### 6.1.4. MATRIZ DE IMPACTO VS PROBABILIDAD

Al combinar las matrices se obtiene finalmente la matriz de riesgo. Esta se caracteriza por la asignación de colores a las diferentes combinaciones obtenidas.

Las zonas determinaran finalmente cual será el tratamiento a realizar a cada riesgo.

Tabla 20 Matriz de impacto vs probabilidad

### Risk Matrix

PROBABILITY	75-100%	Se espera que se produzca en la mayoría de las circunstancias	HIGH (Frequent)	4				
	50-75%	Probablemente Ocurrirá	SIGNIFICANT	3				
	25-50%	Podría ocurrir pero es dudoso	MODERATE	2				
	0-25%	Puede ocurrir, pero sólo en circunstancias excepcionales	LOW (Remote)	1				
					1	2	3	4
					LOW	MODERATE	SIGNIFICANT	HIGH
Financiero	Considerable (<250 M\$)	Fuera del rango de riesgo (< 500 M\$)	>1% del Presupuesto (o > 500 M\$)	> 2.5% del presupuesto (o >1,250 M\$)				
Reputación	Problemas mínimos con individuos (Quejas)	Problemas tratables con interacciones cercanas	Frustración seria en la comunicación o con socios de la industria	Rompimiento de relaciones, que llevaría a la protesta				
Relaciones	Problemas de nivel de trabajo (diferencias de menor importancia)	Problemas escalados a nivel directivo	Rompimiento serio	Perdida de fe en capacidad de la compañía				
					SEVERITY			

Fuente: STS

Es importante aclarar que esta matriz se utilizara en los diferentes seguimientos de análisis de riesgo, es decir servirá para cada sesión realizada y para la expectativa del resultado del tratamiento del riesgo que se explicara más adelante.

#### 6.1.5. PLAN DE ACCIÓN

Como se enuncio anteriormente, según la combinación del resultado, se ejecutaran diferentes acciones a cada riesgo.

A continuación se muestran las acciones propuestas a ejecutar según el nivel de riesgo, igualmente se aclara que estas pueden ser modificadas según el criterio del responsable del análisis de riesgo.

Tabla 21 Plan de acción

GRADO	ESTRATEGIA
<b>ALTO</b>	Planear acción de respuesta definiendo: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Responsable,</li> <li>2. Fecha</li> <li>3. Impacto de la medida y probabilidad de ejecución</li> <li>4. Resultado tras la acción</li> </ol>
<b>MEDIO</b>	Planear acción de respuesta definiendo: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Responsable,</li> <li>2. Fecha</li> <li>3. Impacto de la medida y probabilidad de ejecución</li> <li>4. Resultado tras la acción</li> </ol>
<b>BAJO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seguimiento</li> </ol>

Fuente: STS

## 6.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Tabla 22 Matriz de identificación de riesgos

Risk Register					Project:
Risk identification					
Risk no.	Risk owner	Date	Type	Risk	Effect
1					
2					

Fuente: STS

En esta sección se pretende identificar la mayor cantidad de riesgos posibles, comúnmente se desarrolla esta actividad sin tener en cuenta la calificación de ningún riesgo para mantener a los participantes concentrados en la actividad de identificación mas no en la calificación.

La información requerida es:

- Risk no.: Identificación.
- Risk Owner: Área a la cual se relaciona el riesgo (técnica, compras, hse, responsabilidad social, financiera, etc.).
- Date: Fecha de la identificación del riesgo.
- Type: Tipo de riesgo (interno o externo).
- Risk: Definición del riesgo sin incluir el efecto del mismo.
- Effect: Efecto del riesgo.

Este proceso tiene que realizarse de la forma más dinámica posible, evitando al máximo las discusiones entre los integrantes del grupo de trabajo, pues no es el momento para la crítica ni la evaluación.

### 6.3. ANÁLISIS CUALITATIVO

Tabla 23 Matriz de análisis de riesgos

Prob [H, S, M, L]	Severity [H, S, M, L]	Impact	Score

Fuente: STS

Una vez identificados los riesgos se procede a calificarlos cualitativamente, este proceso consiste básicamente en asignar una valor a cada riesgo según las matrices de severidad y probabilidad, en este procesos se llegan a diferentes acuerdos entre los participantes.

Es aquí donde si se debe dar la discusión y la participación del mayor número de integrantes. Igualmente es posible que al entrar en el detalle se puedan presentar nuevos riesgos al listado.

### 6.4. ANÁLISIS DE RESPUESTA (MITIGATION)

Tabla 23 Matriz de análisis de riesgos respuesta

Action	Action Responsible	Ac. Prob	Ac. Sev	Completion Date	Comments

Fuente: STS

Con los riesgos identificados, y calificados, el paso a seguir consiste en plantear acciones de respuesta según el plan de acción.

Dependiendo del nivel de riesgo y las acciones propuestas por cada uno, se determinar las acciones necesarias para manejar el riesgo.

En el caso de requerirse se definirá de la siguiente forma:

- Action: acción a desarrollar para controlar el riesgo.



- Action Responsable: Persona o área (preferiblemente persona) responsable de ejecutar la acción de respuesta.
- Ac. Prob: probabilidad de desarrollar la acción.
- Ac. Sev: impacto de la acción sobre el riesgo.
- Completion date: fecha para la cual se debería terminar la acción, esta puede ser en etapas tempranas una fase del proyecto (oferta, planeación, ejecución etc.)
- Comments: Cualquier comentario adicional que se pueda requerir.

### 6.5. ANÁLISIS DE RESULTADO (ACHIEVABLE SCORE AFTER FULL MITIGATION)

Tabla 23 Matriz de análisis de riesgos

Prob [H, S, M, L]	Severity [H, S, M, L]	Impact	Score

Fuente: STS

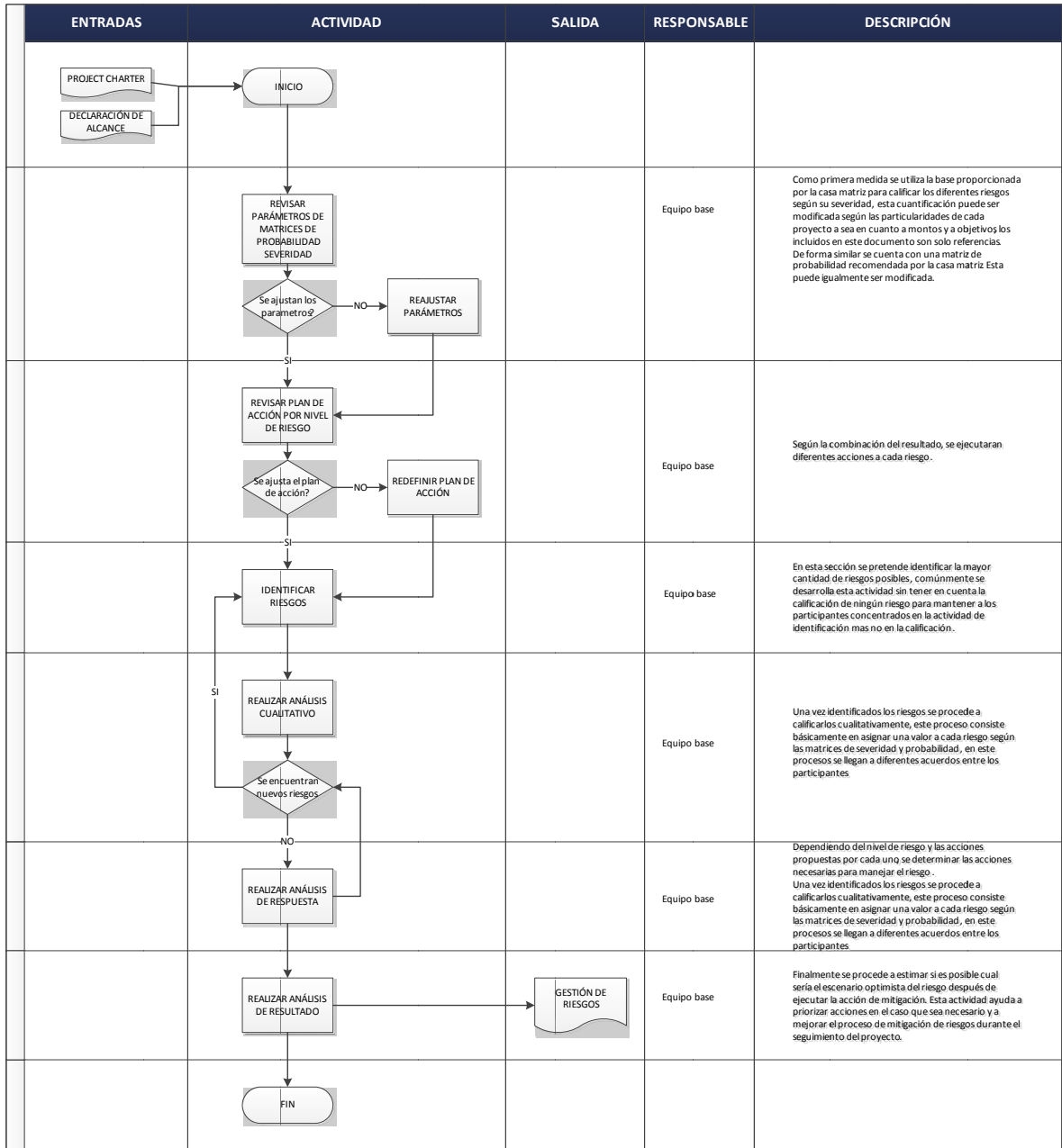
Finalmente se procede a estimar si es posible cual sería el escenario optimista del riesgo después de ejecutar la acción de mitigación. Esta actividad ayuda a priorizar acciones en el caso que sea necesario y a mejorar el proceso de mitigación de riesgos durante el seguimiento del proyecto.

Esta es la etapa donde se aporta el factor de predictibilidad del análisis propuesto, es importante aclarar que la información aquí consignada es solo una estimación y puede diferir del resultado final, el objetivo es poder mejorar la determinación de acciones para proyectos futuros, por este motivo el seguimiento es un factor de alta importancia en este proceso.

### 7. REGISTROS

- Formato de gestión de riesgos P&C-TAM-14-033.

### 8. ANEXOS



# Risk Analysis of

PROCESS

# Risk Management Report

Bogotá, Date: 01-Oct-14

## RISK WORKSHOP SCOPING SHEET

Trigger:

Description Project/Event

Scope of analysis

Assessment of technical, HSE, financial and commercial risks

Team:

Initial	Name	Responsibility

Facilitator:



### Risk Matrix first session

Probability	75-100%	Se espera que se produzca en la mayoría de las circunstancias	High (Frequent)	4				
	50-75%	Probablemente Ocurrirá	Significant	3				
	25-50%	Podria ocurrir pero es dudoso	Moderate	2				
	0-25%	Puede ocurrir, pero sólo en circunstancias excepcionales	Low (Remote)	1				
					1	2	3	4
				Low	Moderate	Significant	High	
				Financiero	Considerable (<250 M\$)	Fuera del rango de riesgo (< 500 M\$)	>1% del Presupuesto (or > 500 M\$)	> 2.5% del presupuesto (or >1,250 M\$)
				Reputacion	Problemas minimos con individuos (Quejas)	Problemas tratables con interacciones cercanas	Frustración seria en la comunicación o con socios de la industria	Rompimiento de relaciones, que llevaria a la protesta
				Relaciones	Problemas de nivel de trabajo (diferencias de menor importancia)	Problemas escalados a nivel directivo	Rompimiento serio	Perdida de fé en capacidad de la compañía
				Severity				

High (Frequent),Significant,Moderate,Low (Remote)  
 Low,Moderate,Significant,High

### Risk Matrix after mitigation

<b>Probability</b>	75-100%	Se espera que se produzca en la mayoría de las circunstancias	High (Frequent)	4				
	50-75%	Probablemente Ocurrirá	Significant	3				
	25-50%	Podría ocurrir pero es dudoso	Moderate	2				
	0-25%	Puede ocurrir, pero sólo en circunstancias excepcionales	Low (Remote)	1				
					1	2	3	4
					Low	Moderate	Significant	High
<b>Financiero</b>					Considerable (<250 M\$)	Fuera del rango de riesgo (< 500 M\$)	>1% del Presupuesto (or > 500 M\$)	> 2.5% del presupuesto (or >1,250 M\$)
<b>Reputacion</b>					Problemas minimos con individuos (Quejas)	Problemas tratables con interacciones cercanas	Frustración seria en la comunicación o con socios de la industria	Rompimiento de relaciones, que llevaria a la protesta
<b>Relaciones</b>					Problemas de nivel de trabajo (diferencias de menor importancia)	Problemas escalados a nivel directivo	Rompimiento serio	Perdida de fé en capacidad de la compañía
<b>Severity</b>								

High (Frequent),Significant,Moderate,Low (Remote)  
 Low,Moderate,Significant,High

**ANEXO K. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN  
MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE GESTIÓN DE  
SEGUIMIENTO Y CONTROL**



<b>CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS</b>					
<b>Concepto</b>	<b>Realizada por</b>	<b>Verificada por</b>	<b>Aprobada por</b>	<b>Fecha Elaboración o Revisión</b>	<b>Vigente a Partir de</b>

**Nota de propiedad:** Los derechos de propiedad intelectual sobre este documento y su contenido le pertenecen exclusivamente a Mecánicos Asociados S.A.S. Por lo tanto, queda estrictamente prohibido el uso, divulgación, distribución, reproducción, modificación y/o alteración de los mencionados derechos, con fines distintos a los previstos en este documento, sin la autorización previa y escrita de MASA.

## 1. OBJETIVO

Ejecutar el monitoreo de ejecución del proyecto de mantenimiento en paradas de planta y determinar el estado real de ejecución.

## 2. ALCANCE

Establecer el estado real del desarrollo de las actividades establecidas en el acta de línea base, necesarias para el cumplimiento de los objetivos del proyecto en función de los indicadores de rendimiento en costos (CPI), rendimiento en alcance (SPI), y cumplimiento de entregables.

## 3. DEFINICIONES

**3.1. Actual Cost:** Es el valor real en los cuales se ha incurrido, para desarrollar el alcance realizado.<sup>1</sup>

**3.2. Earned Value:** Es la cantidad de alcance ejecutado en el momento de corte, expresado en términos del presupuesto autorizado para una actividad determinada.

### 3.3. Entregables

**3.4. Indicador de rendimiento en alcance (SPI):** Indicador de rendimiento, que relaciona la cantidad de alcance ejecutado en el momento de corte, sobre el presupuestado y autorizado.

**3.5. Indicador de rendimiento de costos (CPI):** Indicador de rendimiento, que relaciona la cantidad de alcance ejecutado en el momento de corte, sobre el valor real incurrido.

**3.6. Planned Value:** Es el valor del presupuestado y autorizado que ha sido asignado al trabajo planificado

## 4. RESPONSABLE

**4.1. Líder de planeación**

**4.2. Líder de control de costos**

---

<sup>1</sup>

 <p><b>masa</b> A STORK COMPANY</p>	<b>PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL</b>	<p>Versión: A</p> <hr/> <p>Código: P&amp;C-TAM-14-034</p>
--	--	---

#### **4.3. Supervisores de Especialidad**

### **5. DOCUMENTOS RELACIONADOS**

**5.1. P&C-TAM-14-020; Acta de línea base del proyecto**

**5.2. P&C-TAM-14-036; Acta de aceptación de entregables**

**5.3. P&C-ADM-13-036; Informes de Avance semanal de Obra semanal**

### **6. PROCEDIMIENTO**

#### **6.1. Medición de avance Semanal**

Es necesario que todos los supervisores de especialidad realicen la entrega de avances de obra. El registro de la información se realizará en el formato establecido para el seguimiento semanal de obra.

#### **6.2. Integración de información**

Se debe realizar la integración de los avances de obra en términos de “Actual cost”, “Earned Value” y “Planned Value”, en el formato de seguimiento establecido para este propósito

#### **6.3. Análisis de Earned Value**

Es responsabilidad del líder de control de costos y planeación el análisis de cada uno de los indicadores y compararlas con la línea base, para poder establecer el estado real de proyecto de mantenimiento en parada de plantas. Este análisis debe generar el documento de desempeño que será presentado al Gerente de parada de planta y Steering committee.

En caso de presentar desviaciones se debe presentar un plan de mejora de desempeño del proyecto de mantenimiento en paradas de planta y debe ser radicarse una solicitud de cambio.

 A STORK COMPANY	<b>PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL</b>	Versión: A
		Código: P&C-TAM-14-034

#### **6.4. Análisis Continuo**

El análisis de desempeño debe formar parte de la política de mejora continua, por tal motivo este debe desarrollarse en las frecuencias aceptadas y acordadas con el gerente de mantenimiento en parada de planta en la fase de preparación de la orden de servicio.

La frecuencia de análisis debe estar acorde a la duración de la ejecución, de tal forma que se puedan generar alertas tempranas.





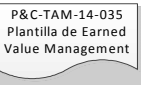
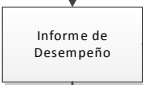
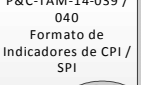


#### **7. REGISTROS**

**P&C-TAM-14-035; Plantilla Earned value management**

**P&C-TAM-14-039; Formato de SPI**

**P&C-TAM-14-040; Formato de CPI**

#### **8. ANEXOS**

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDA	RESPONSABLE	DESCRIPCION
				
			Supervisores de especialidad	Es necesario que todos los supervisores de especialidad realicen la entrega de avances de obra. El registro de la información se realizará en el formato establecido para el seguimiento semanal de obra.
			Líder de planeación y control	Se debe realizar la integración de los avances de obra en términos de "Actual cost", "Earned Value" y "Planned Value", en el formato de seguimiento establecido para este propósito
			Líder de planeación y control	Este análisis debe generar el documento de desempeño que será presentado al Gerente de parada de planta y Steering committee.
			Gerente de mantenimiento en parada de planta	En caso de presentar desviaciones se debe presentar un plan de mejora de desempeño del proyecto de mantenimiento en paradas de planta y debe ser radicarse una solicitud de cambio
				

ENTRADAS	ACTIVIDAD	SALIDA	RESPONSABLE	DESCRIPCION
	Definición de Planes de Acción	P&C-TAM-14-031 Solicitud de Cambios	Gerente de mantenimiento en parada de planta – Equipo especialista	Se debe desarrollar u una solicitud de cambios en tal caso que se re impacten alguno de los requisitos o definiciones del plan de gerencia. Se comunicará de acuerdo a los procedimientos y formatos establecidos
	Aceptación Cambios?		Steering Committe Gerente de Proyecto	Evaluación por part del cliente de las solicitudes de cambio en tal caso que se afecte cualquiera de los elementos de la triple restricción En caso de ser un cambio menor puede ser atendido por el Gerente de Proyecto
	Actualización de Plan de Gerencia		Gerente de mantenimiento en parada de planta – equipo base	Desarrollo de las modificaciones del plan de gerencia
	Análisis Continuo	P&C-TAM-14-035 Plantilla de Earned Value Management  P&C-TAM-14-039 / 040 Formato de Indicadores de CPI / SPI	Líder de planeación y control	El análisis de desempeño debe formar parte de la política de mejora continua, por tal motivo este debe desarrollarse en las frecuencias aceptadas y acordadas con el gerente de mantenimiento en parada de planta en la fase de preparación de la orden de servicio.
	FIN			



## REGISTRO SOLICITUD DE CAMBIOS

Código de la solicitud	Quién emite	Descripción	Responsable liberación	Fecha solicitud	Fecha solución
SC-01					
SC-02					
SC-03					
SC-04					
SC-05					
SC-06					

CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS					
Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de



**Ficha Técnica de las Métricas establecidas para el Proyecto mantenimiento paradas de planta**

**Nombre de la métrica:** COST PERFORMANCE INDEX

<b>Tipo:</b>	Planeación	<b>Meta:</b>	1
<b>Unidades:</b>	N/A	<b>Tolerancia:</b>	1,15
<b>Rango:</b>	N/A		-.95

**Propósito:**  
Determinar el rendimiento de costos del proyecto

**Definición:**  
Indicador de rendimiento, que relaciona la cantidad de alcance ejecutado en el momento de corte, sobre el presupuestado y autorizado.

**Algoritmo:**  
CPI= EV/AC

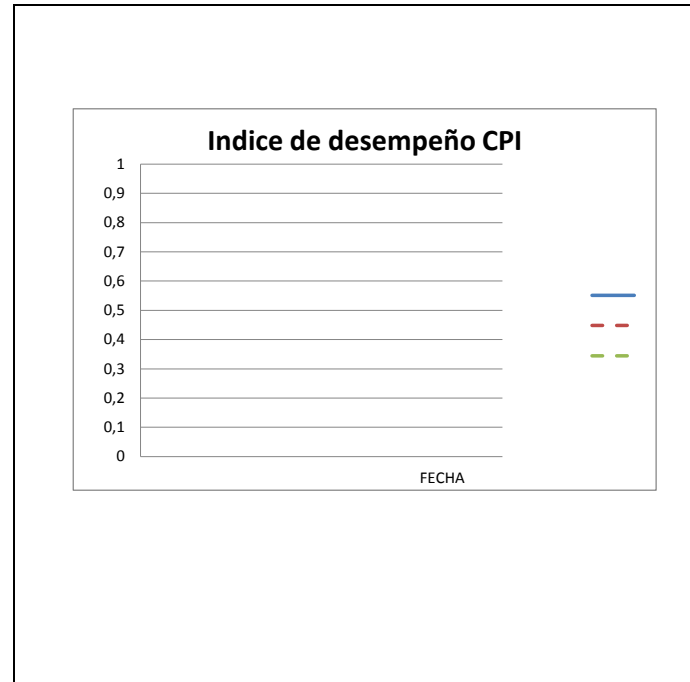
**Definición de variables:**  
CPI: Índice de rendimiento de Costos  
EV: Es la cantidad de alcance ejecutado en el momento de corte, expresado en términos del presupuesto autorizado para una actividad determinada.  
AC: Es el valor real en los cuales se ha incurrido, para desarrollar el alcance realizado

**Interpretación:**  
EV > AC = El proyecto es rentable  
EV < AC= El proyecto presenta sobrecostos  
EV = AC = El proyecto se encuentra alineado a lo planeado  
  
CPI < 1 = El proyecto tiene un sobrecosto  
CPI >1 = El costo del proyecto es menor al presupuestado y requiere de atención

**Guías generales:**

**Responsable de la medición:**  
Lider de Planeación y Control

**Frecuencia de la medición:**  
Semanal



**Ficha Técnica de las Métricas establecidas para el Proyecto mantenimiento paradas de planta**

**Nombre de la métrica:** SCHEDULE PERFORMANCE INDEX

<b>Tipo:</b>	Planeación	<b>Meta:</b>	1
<b>Unidades:</b>	N/A	<b>Tolerancia:</b>	1,15
<b>Rango:</b>	N/A		-.95

**Propósito:**  
Determinar el rendimiento de alcance del proyecto

**Definición:**  
Indicador de rendimiento, que relaciona la cantidad de alcance ejecutado en el momento de corte, sobre el presupuestado y autorizado.

**Algoritmo:**  
SPI= ES/AT

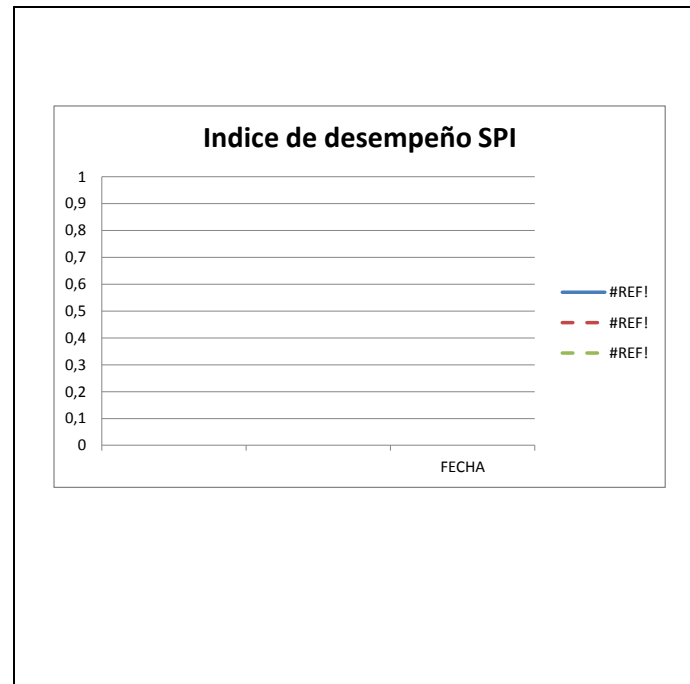
**Definición de variables:**  
  
 SPI: Índice de rendimiento de Alcance  
 ES: Estimación de alcance que se debería haber realizado al día de corte  
 AT: Alcance ejecutado al día de corte

**Interpretación:**  
  
 ES > AT = Alcance superior al estimado  
 ES < AT = Alcance atrasado  
 ES = AT = El proyecto se encuentra alineado a lo planeado  
  
 SPI < 1 = El proyecto está atrasado  
 SPI > 1 = El proyecto esta adelantado de lo planeado y requiere de atención

**Guías generales:**

**Responsable de la medición:**  
Lider de Planeación y Control

**Frecuencia de la medición:**  
Semanal



**ANEXO L. PROTOCOLOS DE GERENCIA DE PROYECTOS APLICADO EN  
MANTENIMIENTO EN PARADAS DE PLANTA - PROTOCOLO DE CIERRE**

**CONTROL DE ELABORACIÓN, REVISIONES Y VIGENCIAS**

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de

	<b>PROCEDIMIENTO DE CIERRE</b>	Versión: A Código: P&C-TAM-14-039
---	--------------------------------	---

## 1. OBJETIVO

Se pretende con este procedimiento describir la finalización formal del mantenimiento de una parada de planta. Donde se definan las condiciones bajo las cuales se terminó el proyecto, específicamente haciendo un chequeo por los diferentes entregables definidos en la WBS.

Igualmente se aclarara el funcionamiento de las lecciones aprendidas.

## 2. ALCANCE

Se incluye entonces en esta sección, el formato donde se incluirá el listado de entregables, sus características a la entrega y la respectiva aprobación para dar como cerrado el mantenimiento de la parada de planta.

Respecto a las lecciones aprendidas, este documento explicara el contenido de estas y relacionara el procedimiento ya establecido por la compañía para este fin.

## 3. DEFINICIONES

**WBS:** Work Breakdown Structure o EDT Estructura Desglosada de Trabajo.

## 4. RESPONSABLE

- Gerente de mantenimiento de parada de planta
- Líder de planeación.
- Líder de costos.
- Líder de programación.
- Líder HSE.
- Líder QAQC

## 5. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- Procedimiento Project Charter Charter P&C-TAM-14-001.

	<b>PROCEDIMIENTO DE CIERRE</b>	Versión: A Código: P&C-TAM-14-039
---	--------------------------------	---

- Formato de Project Charter P&C-TAM-14-002.
- Plan de gerencia
- Procedimiento solicitudes de cambio P&C-TAM-14-30
- Formato solicitudes de cambio P&C-TAM-14-31

## **6. PROCEDIMIENTO**

### **6.1. ACTA DE CIERRE**

El acta de cierre es un documento donde se listan los entregables incluidos en la WBS, y es comprobado el cumplimiento del entregable, tanto respecto al alcance, como calidad, costo y tiempo. Adicionalmente se describirá cualquier particularidad que se crea pertinente adicionar.

El cliente tendrá la oportunidad de aprobar o solicitar cambios sobre el entregable para cerrar el mantenimiento de parada de planta.

Los entregables no aprobados generaran una solicitud de cambio la cual deberá tratada según los procedimientos establecidos en el documento P&C-TAM-14-030

Se constituye igualmente por la liquidación de la orden de servicio elaborada por el cliente.

### **6.2. LECCIONES APRENDIDAS**

Este documento hace parte ya de los procedimientos de la compañía, por esta razón se aplica integralmente el formato ya desarrollado, el documento relacionado se denomina "Lección Aprendida GI-ADM-13-093"

La información que solicita el formato es:

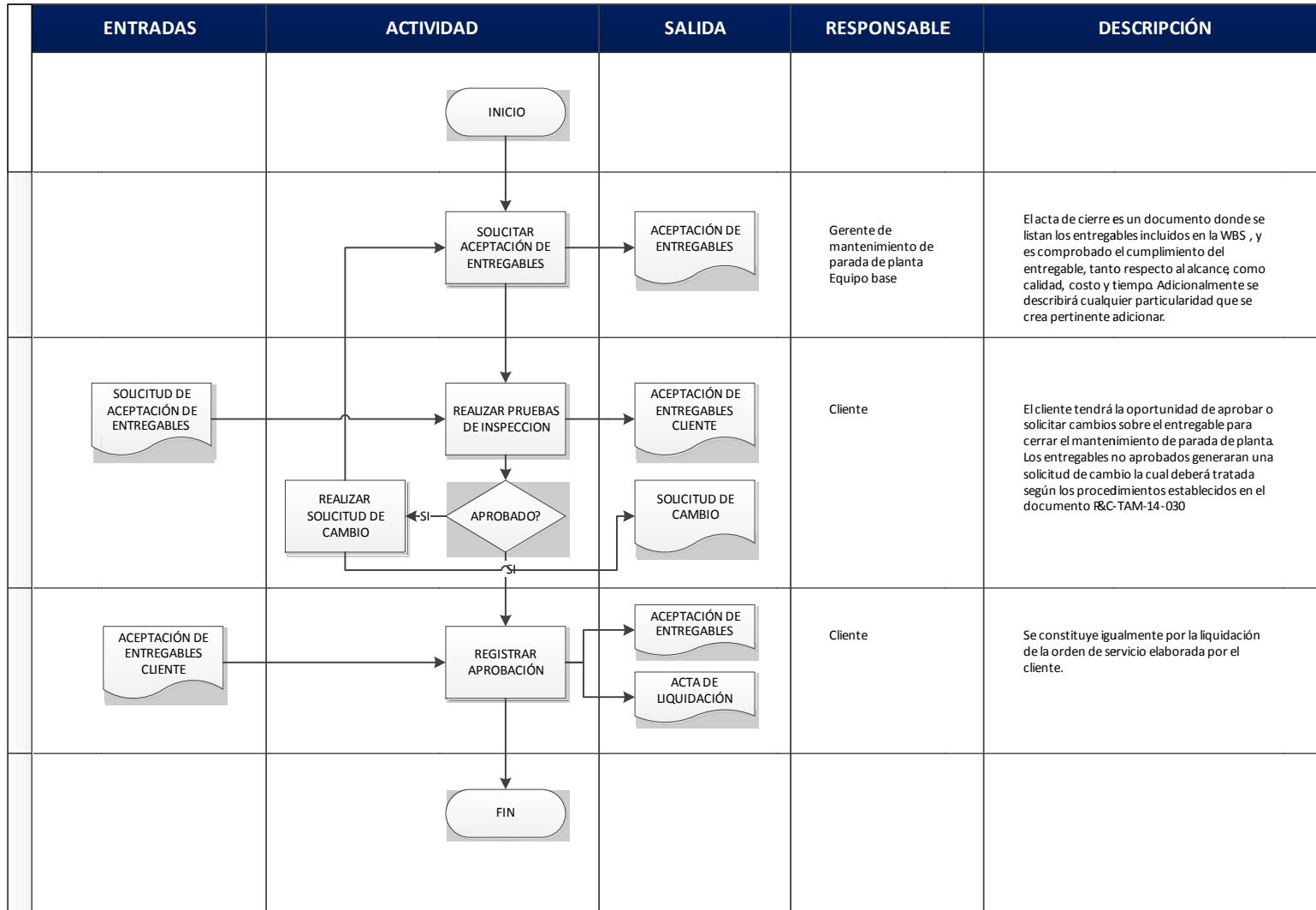
- Fecha y hora
- Lugar
- Causas inmediatas

- Causas básicas
- Lecciones para aprender

## **7. REGISTROS**

- Aceptación de entregables P&C-TAM-14-037
- Liquidación de orden de servicio
- Lección aprendida GI-ADM-13-093

## **8. ANEXOS**





## CIERRE

### ACEPTACIÓN DE ENTREGABLES

ENTREGABLE	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	CUMPLE (SI/NO)	ACEPTACION DEL CLIENTE	SOLICITUD DE CAMBIO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

### CONTROL DE ELABORACION, REVISIONES Y VIGENCIAS

Concepto	Realizada por	Verificada por	Aprobada por	Fecha Elaboración o Revisión	Vigente a Partir de