

**ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL DEL PROCESO DE
PARADAS DE PLANTA DE LA REFINERÍA DE
CARTAGENA S.A.**

ANDREA MARGARITA ESPINOSA FORTICH

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

2008

**ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL DEL PROCESO DE
PARADAS DE PLANTA DE LA REFINERÍA DE
CARTAGENA S.A.**

ANDREA MARGARITA ESPINOSA FORTICH

**Trabajo de Grado para optar al título de
Ingeniera Mecánica**

**Director
NÉSTOR RAÚL D'CROZ
Ingeniero Mecánico**

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

2008

DEDICATORIA

A mis padres,
familiares y amigos.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres José y Xioma, mi hermana Jessica y a mis demás familiares, que me apoyaron todo el tiempo durante mis estudios. A mis amigos en Bucaramanga, a la Sra. Margarita que me ayudó en todo lo que pudo.

Quiero agradecer al personal de la Refinería de Cartagena que me colaboró en el desarrollo de mi práctica y de mi trabajo, en especial a mi tutor Ricardo Ortiz, Luis Raúl Moreno, Gerardo Vargas y Juan Sanfeliu.

Y agradecer especialmente a mi director de proyecto el Ingeniero Néstor Raúl D'Croz por su colaboración e interés en el desarrollo de mi proyecto.

Andrea Espinosa Fortich.

CONTENIDO

	pág
INTRODUCCIÓN	1
1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.	2
1.1 RESEÑA HISTÓRICA	3
1.2 MISIÓN ECOPETROL	5
1.3 VISIÓN ECOPETROL	6
1.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	6
1.5 PROCESOS DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.	13
1.6 PROCESO DE MANTENIMIENTO CON PARADA DE PLANTA	19
1.7 PLANTAS DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.	21
2. DESCRIPCIÓN DEL MANUAL DEL PROCESO DE PARADAS DE PLANTA	22
2.1 OBJETO DEL MANUAL	22
2.2 ALCANCE DEL MANUAL	22
2.3 VERSIÓN	22
2.4 CONDICIONES GENERALES	23
2.5 ÁREAS DE DESEMPEÑO	24
2.6 INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE PARADAS DE PLANTA	26
2.7 FASES Y ACTIVIDADES DEL PROCESO	30

2.8 RELACIÓN DEL PROCESO DE PARADAS DE PLANTA CON LAS DEMÁS DEPENDENCIAS Y PROCESOS DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.	46
2.9 DIAGRAMA DE FLUJO DEL MODELO DE GERENCIAMIENTO DE PARADAS DE PLANTA	52
2.10 CONTROL DE LOS COSTOS DEL PROCESO DE PARADAS DE PLANTA	60
3. PROCEDIMIENTO SEGUIDO PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL	69
3.1 ESTUDIO DE LA VERSIÓN ANTERIOR DEL MANUAL	69
3.2 ESTUDIO DE LAS MEJORES PRÁCTICAS DE SHELL GLOBAL SOLUTIONS INTERNATIONAL B.V	70
3.3 DESARROLLO DEL MANUAL DE PARADAS DE PLANTA	71
3.4 ENTREGA DEL MANUAL PARA REVISIÓN Y CORRECCIONES	74
3.5 APROBACIÓN DEL MANUAL	74
3.6 REUNIÓN CON EL PERSONAL DE LA COORDINACIÓN DE PROYECTOS Y PARADAS DE PLANTA	74
CONCLUSIONES	75
RECOMENDACIONES	77
BIBLIOGRAFÍA	78
ANEXOS	81

LISTA DE FIGURAS

	pág
Figura 1. Refinería de Cartagena S.A.	4
Figura 2. Organigrama Refinería de Cartagena S.A.	7
Figura 3. Organigrama del Departamento de Paradas de Planta y Administración de Proyectos	13
Figura 4. Mapa de Procesos de la Refinería de Cartagena S.A.	15
Figura 5. Recorrido por los Procesos de la Refinería de Cartagena S.A.	18
Figura 6. Diagrama de plantas y productos de la Refinería de Cartagena S.A.	21
Figura 7. Entradas y Salidas del Proceso de Paradas de Planta	47
Figura 8. Diagrama de flujo del modelo de Gerenciamiento de paradas de planta	53

LISTA DE TABLAS

	pág
Tabla 1. Macroprocesos de la Refinería de Cartagena S.A.	16
Tabla 2. Procesos de la Refinería de Cartagena S.A.	17
Tabla 3. Indicadores de gestión del Proceso de Paradas de Planta	20
Tabla 4. Actividades de la Fase I	31
Tabla 5. Actividades de la Fase II	33
Tabla 6. Actividades de la Fase III	35
Tabla 7. Actividades de la Fase IV	37
Tabla 8. Actividades de la Fase V	41
Tabla 9. Actividades de la Fase VI	42
Tabla 10. Actividades de la Fase VII	44
Tabla 11. Entradas y Proveedores del Proceso de Paradas de Planta	48
Tabla 12. Salidas y Clientes del Proceso de Paradas de Planta	50

LISTA DE ANEXOS

	pág
Anexo A. Entregables de las fases del Proceso de Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A.	82
Anexo B. Actividades de la parada de planta de la unidad de Cracking de la Refinería de Cartagena S.A.	85
Anexo C. Certificado de desarrollo de la práctica empresarial	92
Anexo D. Carta al Comité de Trabajos de Grado	93
Anexo E. Paper	94

GLOSARIO

ACTIVIDAD: partes constitutivas de cada una de las fases del Proceso de Paradas de Planta.

ADMINISTRACIÓN DE CONTRATOS: proceso de gestionar el contrato y la relación entre la empresa y el contratista; revisar y documentar cuál es o fue el rendimiento de un contratista a fin de establecer las acciones correctivas necesarias, proporcionar una base para relaciones futuras con el contratista y gestionar cambios relacionados con el contrato.^[5]

ALCANCE DE LA PARADA: trabajos a ejecutar en la Parada de Planta.

CLIENTE: aquella persona, organización o proceso que requiere los productos generados por el proceso.^[4]

CLIENTE EXTERNO: cliente que está dispuesto a pagar por el producto recibido.^[4]

CLIENTE INTERNO: clientes que requieren del insumo recibido para desarrollar su producto al interior de la organización.^[4]

COMUNICACIÓN: proceso a través del cual se intercambia información entre personas utilizando un sistema común de símbolos, signos o comportamientos.^[5]

CONFIABILIDAD: probabilidad que tiene un equipo en realizar su función sin incidentes por un período de tiempo especificado y bajo condiciones indicadas.

CONTRATO: acuerdo vinculante para las partes en virtud del cual el contratista se obliga a proveer un producto, servicio o resultado especificado y la empresa a pagar por él. [5]

CONTROL: técnica de comparar el rendimiento real con el rendimiento planificado, analizar las variaciones, calcular las tendencias para realizar mejoras en los procesos, evaluar las alternativas posibles y recomendar las acciones correctivas apropiadas según sea necesario. [5]

CONTROL DE COSTOS: influir sobre los factores que crean variación del costo y controlar los cambios en el presupuesto del proceso. [5]

DESCONTAMINACIÓN: proceso en el cual se deja al equipo limpio de gas y de suciedad para permitir una entrada segura del personal de mantenimiento e inspección.

ELLIPSE: Sistema de Información de Mantenimiento de Ecopetrol S.A.

ESTIMACIÓN DE COSTOS: proceso de desarrollar una aproximación de los costos de los recursos necesarios para terminar los trabajos del proceso. [5]

FASE: estructura de tiempo que contiene actividades a desarrollar y que permite definir recursos y entregables para una etapa específica del proceso.

HITO: punto o evento significativo dentro del proceso

HSE: Health Safety Environment. Salud, seguridad y medio ambiente.

INSPECCIÓN: examen o medición para verificar si una actividad, componente, producto, resultado o servicio cumple con requisitos específicos.^[5]

INSUMO: son los materiales, la energía, el capital o la información que requieren una o más actividades del proceso para generar un producto luego de su transformación con el fin de atender los requerimientos de un cliente.^[4]

INTERRELACIÓN: corresponde a la identificación específica de una entrada o una entrega entre procesos, determinando el cliente y el proveedor claramente.

INVOLUCRADOS: personas interesadas activamente en el proceso, cuyos intereses pueden verse afectados de manera positiva o negativa por la ejecución o conclusión del proceso. También pueden influir sobre el proceso y sus productos entregables.^[5]

MANTENIMIENTO: serie de actividades encaminadas a la conservación de la confiabilidad e integridad de los equipos de una unidad.

ORGANIGRAMA: representación gráfica de los miembros de un proceso y sus interrelaciones.

PAQUETE DE TRABAJO: recopilan la información de un trabajo específico del proceso, como las actividades, los instructivos y procedimientos; se pueden hacer para cada orden de trabajo o para un grupo de éstas.

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

PLAN DE HITOS: Plan en donde se encuentren los hitos a cumplir durante las fases de la parada contiene las fechas de las actividades a realizar, así como los responsables de éstas. Se le debe hacer seguimiento durante todas las etapas del proceso.

PLAN DETALLADO DE TRABAJO: plan que contiene la programación de la Parada de Planta, en el cual se especifica el tiempo y los recursos necesarios para ejecutar los trabajos de la Parada.

PREMISAS: metas y/o objetivos que sirven como parámetros cualitativos y/o cuantitativos del Proceso de Parada de Planta.

PROCEDIMIENTO: conjunto de pasos necesarios para efectuar una actividad específica.

PROCESO: Conjunto de actividades de trabajo interrelacionadas que se caracterizan por requerir ciertos insumos (productos o servicios obtenidos de proveedores) y tareas particulares que generan valor agregado para obtener productos con un cliente claramente definido.^[4]

PRODUCTO: es el resultado de una secuencia o conjunto de actividades que tiene un cliente claramente definido. [4]

PROVEEDOR: aquella persona, organización o proceso que suministra los insumos necesarios para que el proceso genere el producto. [4]

PROYECTO: conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas; la razón de un proyecto es alcanzar objetivos específicos dentro de los límites que imponen un presupuesto y un lapso de tiempo previamente definidos. [5]

RECURSO: insumo requerido para la ejecución de una tarea de Mantenimiento. Requerimientos de personal, materiales y/o herramientas necesarias para la ejecución de una tarea.

RESPONSABLE: persona encargada de velar por el direccionamiento y desarrollo de una actividad.

RIESGO: Probabilidad de ocurrencia de una situación que afecta el desempeño de la Empresa. En Ecopetrol S.A. el riesgo tiene en cuenta a las personas, el costo, medio ambiente e imagen; y se clasifica en Muy Alto (VH), Alto (H), Medio (M), Bajo (L), Muy Bajo ó No Aplica (NA).

ROL: cargo o función que alguien cumple en una situación, en este caso el Proceso de Parada de planta de la Refinería de Cartagena S.A.

SAP: Software para la planeación de recursos empresariales, utilizado por Ecopetrol S.A.

TRABAJO CONTINGENTE: trabajo adicional al planeado en una actividad, se encuentra al momento de ejecución de la Parada.

TRABAJO EMERGENTE: trabajo identificado o solicitado luego de que se efectúa la congelación del alcance de la parada, puede solicitarse durante la planeación y/o ejecución de la Parada.

TRABAJO ORIGINAL: trabajo identificado y definido antes de la fecha de congelación de alcance, incluido en el alcance original de la reparación y planeado de acuerdo al proceso normal.

RESUMEN

TÍTULO:

ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL DEL PROCESO DE PARADAS DE PLANTA DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA S.A. *

AUTOR:

Andrea Margarita Espinosa Fortich. **

PALABRAS CLAVES:

Paradas de Planta, Fases, Áreas de desempeño, manual.

DESCRIPCIÓN:

En este trabajo se actualizó el manual del Proceso de Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A. con el fin de proporcionar una guía a los involucrados, sobre las diferentes fases y actividades que se deben llevar a cabo para un desarrollo efectivo de dicho proceso, cumpliendo con las premisas de calidad, seguridad, tiempo, costos e integridad de la empresa.

El manual se actualizó de acuerdo con las mejores prácticas de Shell Global Solutions International B.V., a través del estudio de dos libros guías titulados: Guía para el gerenciamiento de Paradas de Planta y Una guía para la Gestión de paradas. De este estudio se definió que para que el proceso se desarrolle de manera integral, debe realizarse en siete fases de tiempo y abarcando 11 áreas de desempeño.

El manual describe el alcance y los objetivos de las actividades que se deben seguir en cada fase del proceso, así como a los responsables de cada una de éstas; también contiene el diagrama de flujo del modelo de gerenciamiento del proceso, que explica el orden lógico de las actividades a realizar durante la parada; por otro lado nombra las relaciones de las diferentes dependencias y procesos de la Refinería de Cartagena S.A. con el Proceso de Paradas de Planta y se definen los roles y responsabilidades de los involucrados.

El manual fue revisado por el Coordinador de Proyectos y Paradas de Planta y fue aprobado por el Jefe del Departamento de Paradas de Planta y Administración de Proyectos de la Refinería de Cartagena S.A.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica, Ing. Néstor D'Croz

SUMMARY

TITLE:

UPDATE OF THE MANUAL OF THE TURNAROUND PROCESS IN THE REFINERÍA DE CARTAGENA S.A. *

AUTHOR:

Andrea Margarita Espinosa Fortich. **

KEY WORDS:

Turnaround, Phases, performances areas, manual.

DESCRIPTION:

In this project, was updated the manual of the turnaround process of the Refinería de Cartagena S.A. with the purpose of provide a guide to the people involved, about the different phases and activities that are due to carry out an effective development of this process, fulfilling the premises of quality, security, time, costs and integrity of the company

The manual was updated in agreement with the best practices of Shell Global Solutions International B.V., through study of two guides books titled: Guide to the management of turnarounds and Guide to the turnarounds. From this study it was defined that the process must be realized in seven phases of time and including 11 performances areas, developed in an integral way.

The manual describes the reach and the objectives of the activities that are due to realize in each phase of the process, as well as the people in charge of each of them; also it contains the flow chart of the management of the process, which contains the logical order of the activities to develop in the turnaround; on the other hand the manual enunciates the relations of the different dependences and process of the Refinería de Cartagena S.A. with the turnaround process and it defines the roles and responsibilities of the people involved.

The manual was reviewed by the Coordinator of the projects and turnarounds and approved by the head of the department of turnarounds and projects management of the Refinería de Cartagena S.A.

* Degree Work

** Physical-Mechanical Engineering Faculty, Mechanical Engineering School, Eng Néstor D'Croz

INTRODUCCIÓN

Una Parada de Planta es la detención total de las actividades productivas de una unidad industrial con el objetivo de realizar el mantenimiento programado en los equipos que hacen parte de ella, siendo un hecho que todas las empresas industriales deben sortear; por tanto es necesario la definición de un proceso que describa las actividades y los procedimientos a seguir desde el inicio hasta la ejecución y fin de la Parada de Planta, para asegurar un desarrollo satisfactorio de ésta.

En la Refinería de Cartagena S.A. se ha trabajado en el mejoramiento continuo del Proceso de Paradas de Planta, parte de esto consistió en la actualización del manual que describe este proceso; esta actualización se llevó a cabo de acuerdo con las mejores prácticas de Shell Global Solutions International B.V.

La necesidad de la actualización se reduce a que en la Refinería de Cartagena S.A. la versión anterior del manual del Proceso de Paradas de Planta no describía ni explicaba todas las actividades que se estaban desarrollando en la práctica; el manual solamente estaba enfocado a las áreas de planeación, programación y ejecución y no abarcaba las demás áreas que son importantes para un desarrollo integral del proceso.

El objetivo general de la actualización del manual del proceso de Paradas de Planta es proporcionar a los involucrados una guía para la realización de las actividades y procedimientos que éste conlleva, para lograr un desarrollo

efectivo, cumpliendo con las premisas de calidad, seguridad, tiempo, costos e integridad de la empresa.

Con la actualización del manual se espera que el Proceso de Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A. sea desarrollado eficazmente, logrando así, una reducción en el tiempo de ejecución, mayor confiabilidad a las plantas, la optimización de los recursos utilizados y el mejoramiento de la seguridad industrial durante el proceso de parada de planta.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.

1.1 RESEÑA HISTÓRICA

El 7 de diciembre de 1957, la Internacional Petroleum Co. Ltd. inauguró la Refinería de Cartagena, después de varios meses de intensivos trabajos con un costo total de 33 millones de dólares. [7]

Su ubicación en el área de Mamonal, actual zona industrial de Cartagena, fue elegida debido a la existencia del Terminal del Oleoducto de la Andian National Corporation*, hoy terminal de Refinería, las facilidades portuarias de la bahía y su proximidad a la ciudad. [7]

La multinacional construyó la refinería para atender los requerimientos del norte y occidente del país. Una de las razones por las cuales Ecopetrol la adquirió en 1974 por un precio de 35 millones de dólares. [7]

El precio incluía el valor del cuarenta por ciento de las acciones del Oleoducto del pacífico, que pertenecía también a Intercol. [7]

Alrededor de la refinería se desarrolló un grupo de empresas que encontró una fuente de materias primas en los productos y subproductos de la refinación. [7]

* Andian National Corporation Ltd. Compañía canadiense contratada para la construcción de un oleoducto de Barrancabermeja a Cartagena.

Nació así el área de Mamonal como zona industrial.

Figura 1. Refinería de Cartagena S.A.



Fuente: Refinería de Cartagena [en línea].

<<http://www.ecopetrol.com.co/contenido.aspx?catID=242&conID=36080>>

La Refinería fue construida con una capacidad de 26.3 mil barriles día (kbd), pero su capacidad efectiva fue elevada hasta los 28 Kbd. [7]

En 1962, se instaló un nuevo horno atmosférico con el cual incrementó la capacidad a 33.2 kbd y en 1964 un horno adicional de vacío con sus facilidades que aumentó la capacidad de refinación a 42 Kbd. [7]

Adquirida por Ecopetrol, la Refinería dio un nuevo salto al aumentar su capacidad refinadora hasta 70.7 kbd en la Planta de Destilación Combinada - Crudo-, 29 Kbd en ruptura Catalítica y 5.8 Kbd en Polimerización. [7]

En la misma expansión se construyó la Planta Viscosreductora con capacidad de 20 kbd y se montó la primera Torre Enfriante -de 35.000 galones por minuto-, y la Unidad Desmineralizadora de Agua - de 450 galones por minuto entre otras facilidades. [7]

Estas especificaciones son las que ha manejado la refinería desde entonces, modificando tan sólo hasta 1996 la carga de crudo, cuando, gracias a una optimización del tren de precalentamiento y una modificación menor a la Torre de Destilación Atmosférica, se llevó la capacidad de la planta a un promedio de 75 Kbd. [7]

En el año 2006, se seleccionó el socio estratégico de Ecopetrol para desarrollar el Plan Maestro de Cartagena que le permitirá a Ecopetrol producir combustibles más limpios, de acuerdo con la legislación vigente. [7]

Glencore, con el 51% de participación, y Ecopetrol, con el 49%, crearon la sociedad Refinería de Cartagena S.A., que ampliará la capacidad de carga de esta refinería, mejorará su factor de conversión y permitirá producir combustibles más limpios que cumplan estándares internacionales de calidad. [7]

1.2 MISIÓN ECOPETROL S.A.

Descubrimos fuentes de energía y las convertimos en valor para nuestros clientes y accionistas, asegurando el cuidado del medio ambiente, la seguridad de los procesos e integridad de las personas, contribuyendo al bienestar de las áreas donde operamos, con personal comprometido que busca la excelencia, su desarrollo integral y la construcción de relaciones de largo plazo con nuestros grupos de interés. [6]

1.3 VISIÓN ECOPETROL S.A.

Ecopetrol será una empresa global de energía y petroquímica, con énfasis en petróleo, gas y combustibles alternativos; reconocida por ser competitiva, con talento humano de clase mundial y socialmente responsable. [6]

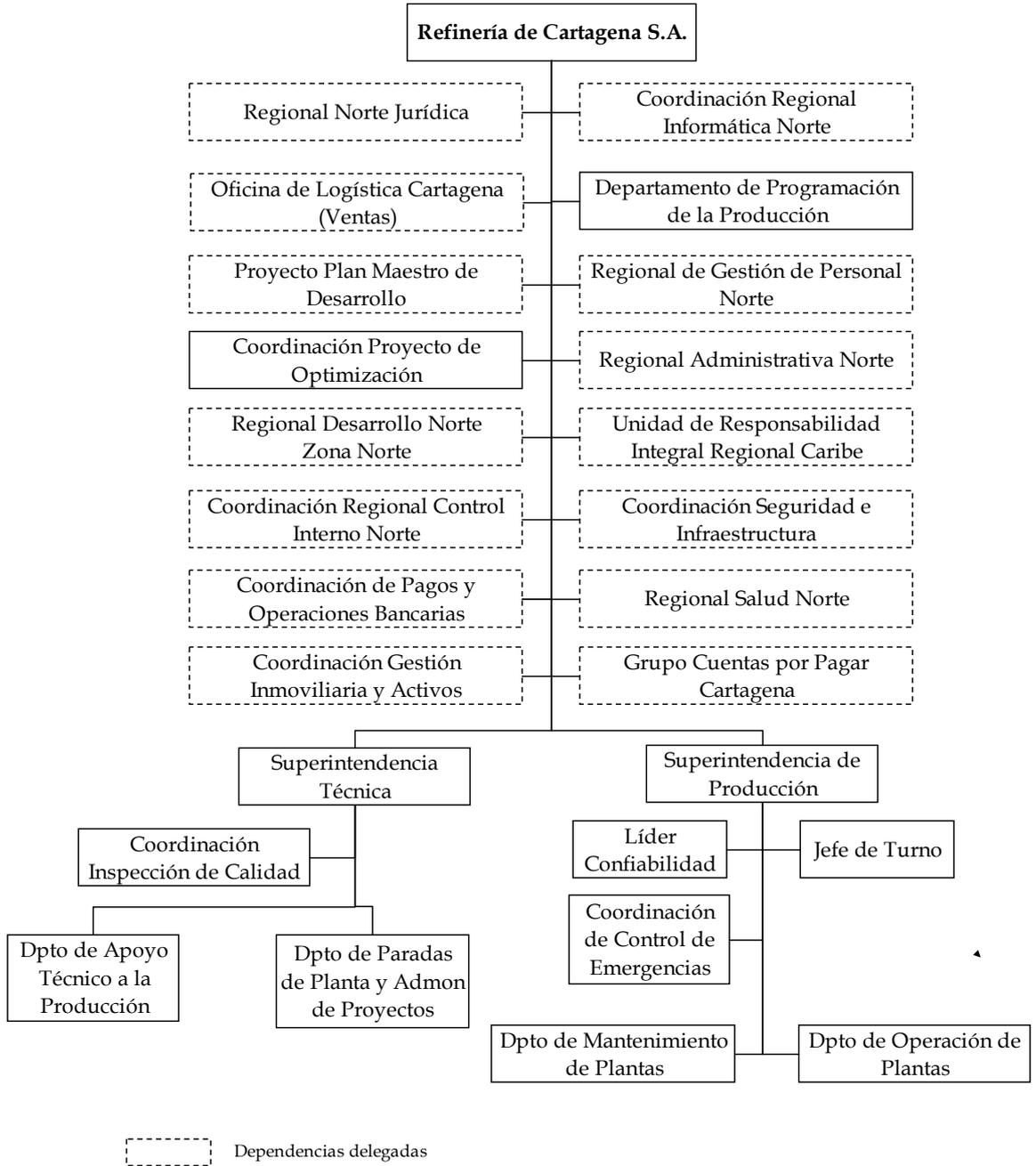
1.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La Refinería de Cartagena S.A. está conformada por una Gerencia, dos Superintendencias (Técnica y de Producción), una línea Staff conformada por el Departamento de Programación de la Producción, la Coordinación de Optimización y un grupo de dependencias regionales, tal y como se muestra en el organigrama de la Figura 2.[4]

1.4.1 Gerencia. Su función básica es garantizar el máximo aprovechamiento económico de los activos existentes en la refinería mediante:

- Optimización de los recursos existentes con criterios de mediano y largo plazo.
- Armonía con el entorno.
- Cumplimiento de la normatividad vigente.
- Clima organizacional adecuado.
- Cumplimiento de los programas de cargas y producciones.[4]

Figura 2. Organigrama Refinería de Cartagena S.A.



Fuente: Manual por procesos de la Refinería de Cartagena S.A.

1.4.1.1 Departamento de Programación de la Producción. Su función es asegurar la búsqueda de la maximización del ingreso económico de la Refinería en el mediano y largo plazo, así como asegurar la planeación y el cumplimiento del programa de cargas y producción de las unidades y áreas de proceso, de acuerdo con las necesidades de productos a ser suplidas por la Refinería, y con el plan del negocio de la Empresa, a través de las herramientas y estructuras de control de gestión establecidas para ello, garantizando el cumplimiento de normas de seguridad, protección ambiental y calidad, contando para ello con el talento humano y el mejoramiento continuo del mismo. [4]

1.4.1.2 Coordinación Regional Informática Norte. (Dependencia delegada de la Unidad de Infraestructura y Servicios de TI de la Dirección de Informática). Su función básica es administrar y asegurar la gestión de los servicios de soporte y de la infraestructura de Tecnología Informática (TI) de la regional norte, bajo los parámetros de calidad, costos, seguridad y mejores prácticas, a través del talento humano a su cargo, el manejo de las relaciones con los clientes y la ejecución del portafolio de servicios, para proveer la continuidad de los servicios de soporte informático requeridos. [4]

1.4.1.3 Regional Norte Jurídica. (Dependencia delegada de la Dirección Jurídica). Su función básica es asesorar jurídicamente a las dependencias de Ecopetrol S.A. que están dentro de su jurisdicción, bajo los parámetros de eficiencia, unidad de criterio, actualización de normas y jurisprudencia aplicables, directamente o por conducto de los profesionales de la Regional Norte de la Dirección Jurídica, para garantizar el cumplimiento de los acuerdos de servicio y la satisfacción del Cliente. [4]

1.4.1.4 Unidad Regional Caribe de Responsabilidad Industrial.

(Dependencia delegada de la Unidad de Responsabilidad Integral Norte). Su función básica es contribuir con el mejoramiento de los resultados económicos de la Refinería de Cartagena a través de la implementación de los sistemas de gestión de HSEQ y Gestión Social que aseguren la reducción de las lesiones a las personas, los daños a los activos, los impactos negativos al medio ambiente, comunidades e imagen de Ecopetrol S.A. [4]

1.4.1.5 Regional Gestión de Personal Norte.

(Dependencia delegada de la Unidad de Gestión de Personal). Su función básica es facilitar la gestión integral de personal, coordinar la oportuna atención de los asuntos laborales, garantizar los pagos de nómina y beneficios, así como la prestación de servicios al personal activo y pensionado, en todas las áreas de la Regional. [4]

1.4.1.6 Regional Administrativa Norte.

(Dependencia delegada de la Unidad de compras y contrataciones). Su función básica es liderar el desarrollo de los procesos de compras y contratación bajo normas y estándares de Ecopetrol S.A.; promover y participar el mejoramiento continuo de la gestión contractual de Ecopetrol S.A. con el fin de optimizar la eficiencia administrativa en los procesos de contrataciones y compras de Ecopetrol S.A. Garantizar la prestación eficiente de los servicios administrativos dentro de la Regional. [4]

1.4.1.7 Coordinación de Seguridad e Infraestructura.

(Dependencia delegada de Unidad de Seguridad Física). Su función básica es Gestionar los riesgos en seguridad física para infraestructura, funcionarios y proyectos en su ámbito geográfico, identificando y valorando riesgos; implementando las acciones de prevención, control y mitigación para los mismos. [4]

1.4.1.8 Regional Desarrollo Norte. Su funciones básicas son:

- Liderar su área geográfica de influencia, la implementación de las estrategias, políticas y procedimientos para el desarrollo de personal y desarrollo organizacional (excepto mejoramiento de procesos) y proveer servicios en los procesos de Desarrollo Humano (reclutamiento, selección, capacitación, formación, evaluación de desempeño individual, compensación y desvinculación) orientados a contribuir en el cumplimiento de los retos y el plan estratégico de la Organización. [4]
- Desarrollar procesos de comunicación, que, con apoyo de las funciones informativas, formativas y de asesoría, faciliten el desarrollo de una cultura organizacional enmarcada en las políticas y requerimientos de la administración, así como el fortalecimiento de la imagen externa de la refinería. [4]

1.4.1.9 Grupo de Cuentas por Pagar Cartagena. (Dependencia delegada de la Coordinación de Cuentas por Pagar – Unidad de Información Contable y Tributaria de la Vicepresidencia Financiera y Administrativa). Su función básica es gestionar eficientemente el sector de cuentas por pagar a nivel regional, mediante el control y seguimiento de las operaciones relacionadas en cada una de las regionales (Bogotá, Barrancabermeja, Cartagena y Neiva). [4]

1.4.1.10 Superintendencia de producción. Su función básica es liderar el desarrollo y cumplimiento del plan de producción y plan de ventas nacionales e internacionales de la Refinería en cuanto a volumen, calidad y competitividad económica; administrando eficientemente los recursos

asignados y procurando desarrollo sostenible efectivo, excelente clima laboral, máxima confiabilidad y disponibilidad de las unidades y equipos y plena satisfacción del cliente interno y externo. [4]

1.4.1.10.1 Coordinación de Control de Emergencias. Su función básica es prevenir y/o minimizar las consecuencias de la materialización de riesgos de incendios, nube de gases, explosión, y derrame de hidrocarburos asegurando la disponibilidad de los requerimientos generales de protección de contra incendio y ambientales de la empresa para facilitar su operación continua y confiable. [4]

1.4.1.10.2 Departamento de Operación de Plantas. Su función básica es liderar la operación de las Unidades de Proceso y del área de Materias Primas y Productos, de tal forma que se garantice el cumplimiento de los planes operacionales y estratégicos de la Gerencia Refinería de Cartagena, una alta rentabilidad en el negocio y el crecimiento y desarrollo del personal a cargo, dentro de un marco de responsabilidad integral y buen clima laboral. [4]

1.4.1.10.3 Departamento de Mantenimiento de Plantas. Su función básica es asegurar el desarrollo de actividades dirigidas a mantener y mejorar la disponibilidad de los equipos de la infraestructura productiva de la Gerencia Refinería de Cartagena, mediante la ejecución de los programas de mantenimiento correctivo y preventivo, la eficiente administración de los inventarios de materiales, el registro adecuado de los equipos y componentes y el desarrollo del personal a cargo, dentro de un marco de responsabilidad integral y buen clima laboral. [4]

1.4.1.11 Superintendencia Técnica. Su función básica es generar valor agregado a la Refinería de Cartagena, mediante el mejoramiento de las unidades de refinación existentes, bajo parámetros de HSEQ, innovación, desarrollo tecnológico, rentabilidad, gestión financiera y contractual, manteniendo unas relaciones armónicas con el entorno, un clima laboral adecuado y el desarrollo de la organización y del personal de acuerdo con los lineamientos corporativos y las necesidades del cliente. [4]

1.4.1.11.1 Coordinación inspección de Calidad. Su función básica es coordinar los recursos humanos, técnicos y económicos de la dependencia para darle a la operación de la refinería el soporte analítico requerido para el control de la calidad de la carga, corrientes de proceso y productos terminados, asegurando la confiabilidad y oportunidad de los resultados. [4]

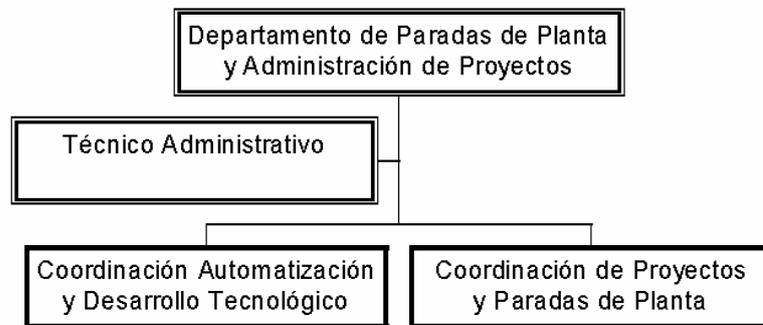
1.4.1.11.2 Departamento de Apoyo Técnico a la Producción. Su función básica es brindar el soporte técnico integral a la Refinería para contribuir, en cada una de las perspectivas (financiera, cliente, interna y de aprendizaje) al cumplimiento del Plan de Negocio de la Vicepresidencia de Refinación y Petroquímica. Las actividades básicas desarrolladas están encaminadas a asegurar el cumplimiento del plan de producción garantizando la disponibilidad de los procesos y equipos para permitir la utilización óptima de la infraestructura dentro del marco de cero tolerancia al incumplimiento de normas, procedimientos y estándares. [4]

1.4.1.11.3 Departamento de Paradas de Planta y Administración de Proyectos. Su función básica es administrar los recursos humanos y financieros para garantizar el soporte técnico requerido en el proceso de desarrollo tecnológico de la operación, ejecutando los proyectos Tipo B y C y

las reparaciones de planta, cumpliendo los procedimientos y estándares de ingeniería, en términos de calidad, costo y tiempo. [4]

El departamento tiene dos coordinaciones una es la Coordinación de automatización y desarrollo Tecnológico, y la otra es la Coordinación de Proyectos y Paradas de Planta. [4]

Figura 3. Organigrama del Departamento de Paradas de Planta y Administración de Proyectos



Fuente: Manual por procesos de la Refinería de Cartagena S.A.

1.5 PROCESOS DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.

Proceso se define como el conjunto de actividades de trabajo interrelacionadas que se caracterizan por requerir ciertos insumos (productos o servicios obtenidos de proveedores) y tareas particulares que generan valor agregado para obtener productos con un cliente claramente definido. [4] En la figura 4 se muestra el mapa de procesos de la Refinería de Cartagena S.A.

Hay 4 niveles de procesos que se enuncian a continuación:

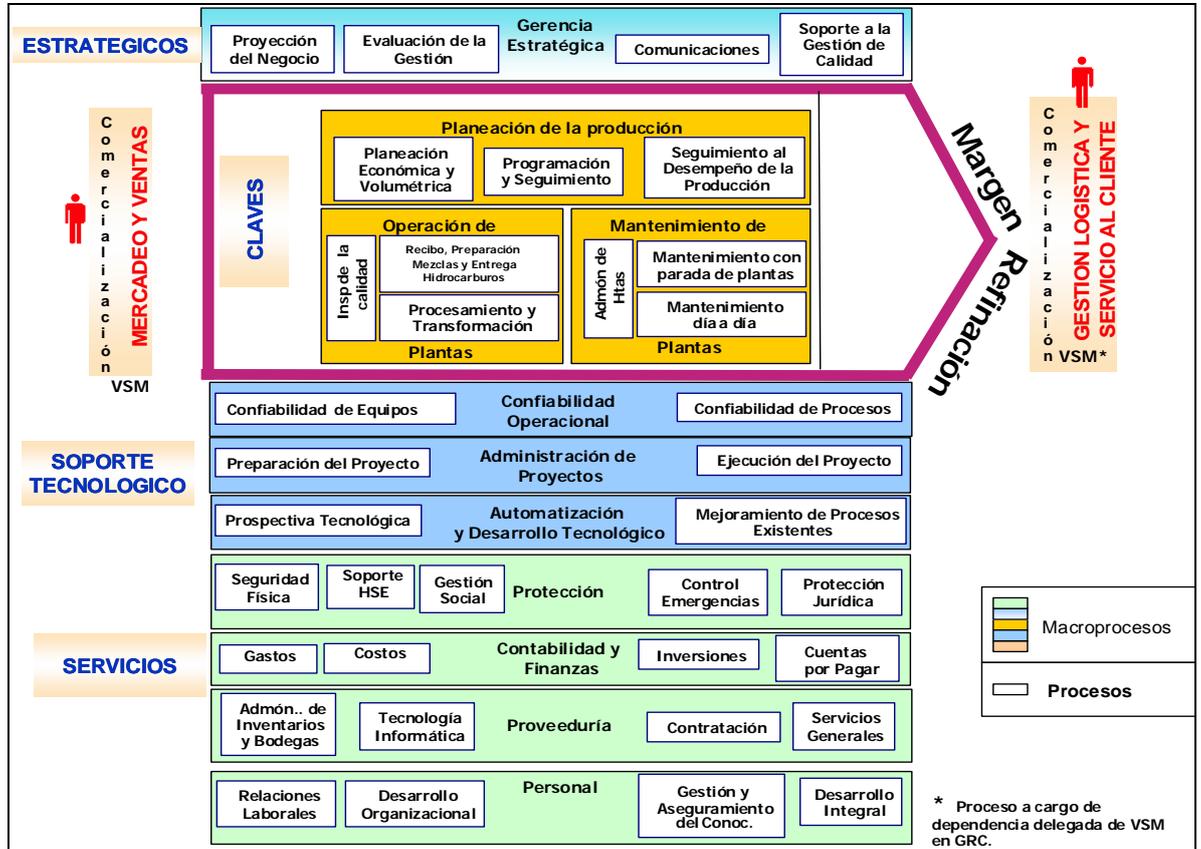
Procesos Estratégicos: Responsables de analizar las necesidades y condicionantes propias y del entorno, para proporcionar directrices a todos los demás procesos que permitan desarrollar e implantar la estrategia de la empresa. [4]

Procesos Claves o de Producción: Actividades esenciales del negocio, que dan valor agregado a la materia prima e insumos, a partir de los cuales el cliente percibirá y valorará la calidad de los productos entregados. Para su gestión requieren una gran cantidad de los recursos de la empresa. [4]

Procesos de Soporte Tecnológico: Responsables de proveer a la empresa todos los soportes especializados que aseguren la generación de valor agregado en el mediano y largo plazo (1 año) y con proyección a cinco (5) años ó más, respectivamente. [4]

Procesos de Servicios o Apoyo: Son los procesos de gestión responsables por proveer el soporte logístico para el suministro de insumos o recursos en personal, compras, servicios generales, contabilidad y protección a bienes y personas. [4]

Figura 4. Mapa de Procesos de la Refinería de Cartagena S.A.



Fuente: Manual por procesos de la Refinería de Cartagena S.A.

La Refinería de Cartagena S.A. tiene 11 Macroprocesos y 36 Procesos, los cuales se indican a continuación. En la figura 5 se muestra un recorrido por los procesos de la Refinería de Cartagena S.A.

Tabla 1. Macroprocesos de la Refinería de Cartagena S.A.

MACROPROCESO	DEFINICION
PERSONAL	Proceso que suministra y mantiene disponible el recurso humano óptimo para el desarrollo de las actividades del negocio.
PROTECCION	Conjunto de actividades encaminadas a evitar la pérdida de bienes, personas e intereses de la Empresa.
PROVEEDURIA	Proceso que suministra los materiales, insumos, obras y servicios contratados que requiere el negocio de VRP para su desarrollo y funcionamiento
CONTABILIDAD Y FINANZAS	Es un proceso que suministra información financiera y contable para soportar el negocio en la toma de decisiones.
PLANEACION DE LA PRODUCCION	Proceso que desarrolla y controla las actividades de producción del mediano y corto plazo referente a cargas y productos de acuerdo con planes de abastecimiento.
MANTENIMIENTO DE PLANTAS	Conjunto de actividades encaminadas a mantener y mejorar la disponibilidad de los equipos de la infraestructura productiva de la Gerencia Refinería de Cartagena, mediante la ejecución de los programas de mantenimiento correctivo del día a día y de reparaciones de planta.
OPERACIÓN DE PLANTAS	Proceso que ejecuta los programas de producción, para transformar los hidrocarburos en combustibles, derivados y petroquímicos.
GERENCIA ESTRATEGICA	Conjunto de actividades encaminadas a proyectar la organización para garantizar su supervivencia futura.
ADMINISTRACION DE PROYECTOS	Conjunto de actividades encaminadas a ejecutar los planes de acción de mejoramiento de la VRP.
AUTOMATIZACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	Conjunto de actividades encaminadas al diagnóstico y solución tecnológica de problemas y/o la búsqueda de alternativas tecnológicas que mejoren la competitividad del negocio.
CONFIABILIDAD OPERACIONAL	Proceso responsable de soportar técnicamente a la operación de las unidades de proceso mediante el mejoramiento y optimización de la confiabilidad de equipos y procesos para asegurar el cumplimiento de los programas de producción.

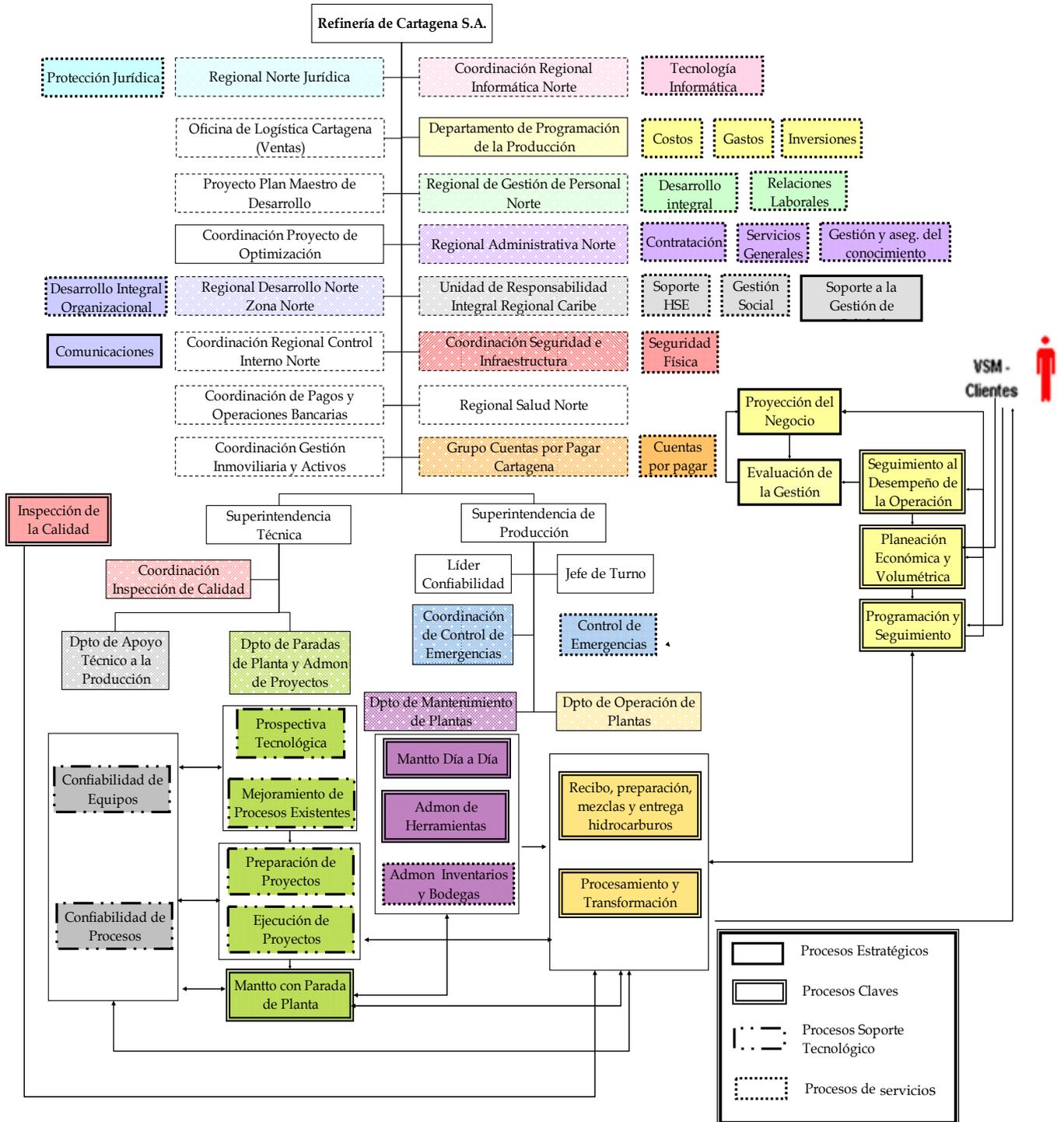
Fuente: Manual por procesos de la Refinería de Cartagena S.A.

Tabla 2. Procesos de la Refinería de Cartagena S.A.

PROCESO	MACROPROCESO	DEPENDENCIA A CARGO
Ejecución Proyecto	Administración de Proyectos	Parada de Plantas y Administración de Proyectos
Preparación Proyecto	Administración de Proyectos	Parada de Plantas y Administración de Proyectos
Mejoramiento de Procesos Existentes	Automatización y Desarrollo Tecnológico	Parada de Plantas y Administración de Proyectos
Prospectiva Tecnológica	Automatización y Desarrollo Tecnológico	Parada de Plantas y Administración de Proyectos
Confiabilidad de Equipos	Confiabilidad Operacional	Apoyo Técnico a la Producción
Confiabilidad de Procesos	Confiabilidad Operacional	Apoyo Técnico a la Producción
Costos	Contabilidad y Finanzas	Programación de la Producción
Gastos	Contabilidad y Finanzas	Programación de la Producción
Cuentas por Pagar	Contabilidad y Finanzas	Grupo de Cuentas por Pagar Cartagena
Inversiones	Contabilidad y Finanzas	Programación de la Producción
Evaluación de la Gestión	Gerencia Estratégica	Programación de la Producción
Proyección del Negocio	Gerencia Estratégica	Programación de la Producción
SopORTE a la Gestión de Calidad	Gerencia Estratégica	Unidad de Responsabilidad Integral Regional Caribe
Comunicaciones	Gerencia Estratégica	Regional Desarrollo Norte
Administración de Herramientas	Mantenimiento de Plantas	Mantenimiento de Plantas
Mantenimiento con Parada de Planta	Mantenimiento de Plantas	Parada de Plantas y Administración de Proyectos
Mantenimiento Día a Día	Mantenimiento de Plantas	Mantenimiento de Plantas
Inspección de Calidad	Operación de Plantas	Inspección de Calidad
Procesamiento y Transformación	Operación de Plantas	Operación de Plantas
Recibo, Preparación, Mezclas y Entrega de Hidrocarburos	Operación de Plantas	Operación de Plantas
Desarrollo Integral	Personal	Regional Gestión de Personal Norte
Desarrollo Organizacional	Personal	Regional Desarrollo Norte
Gestión y Aseguramiento del Conocimiento	Personal	Regional Administrativa Norte
Relaciones Laborales	Personal	Regional Gestión de Personal Norte
Planeación Volumétrica y Económica	Planeación de la Producción	Programación de la Producción
Programación y Seguimiento	Planeación de la Producción	Programación de la Producción
Seguimiento al desempeño de la Operación	Planeación de la Producción	Programación de la Producción
Control de Emergencias	Protección	Control de Emergencias
Gestión Social	Protección	Unidad de Responsabilidad Integral Regional Caribe
SopORTE HSE	Protección	Unidad de Responsabilidad Integral Regional Caribe
Protección Jurídica	Protección	Regional Norte Jurídica
Seguridad Física	Protección	Coordinación Seguridad e Infraestructura
Tecnología Informática	Proveeduría	Regional Informática Norte
Administración de Inventarios y Bodegas	Proveeduría	Mantenimiento de Plantas
Contratación	Proveeduría	Regional Administrativa Norte
Servicios Generales	Proveeduría	Regional Administrativa Norte

Fuente: Manual por procesos de la Refinería de Cartagena S.A.

Figura 5. Recorrido por los procesos de la Refinería de Cartagena S.A.



Fuente: Manual por procesos de la Refinería de Cartagena S.A.

1.6 PROCESO DE MANTENIMIENTO CON PARADA DE PLANTA

1.6.1 Definición: Secuencia de actividades que deben seguirse para llevar a cabo la reparación programada de una unidad productiva y se encuentran orientadas a mejorar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos que la componen, a través de la ejecución de trabajos de mantenimiento planeados y cuya realización requiere poner la unidad fuera de servicio.^[4]

1.6.2 Alcance del Proceso: El proceso se inicia con la identificación de necesidades de trabajos con la unidad fuera de servicio, comprendiendo el recibo, planeación, programación y ejecución de las órdenes de trabajo no preventivas, generadas por Confiabilidad de Mantenimiento, cuyo proceso ejecutor sea Mantenimiento con Parada de Plantas; termina con la entrega de la custodia de la unidad reparada al Departamento de Operación de Planta, documentación del proceso y la retroalimentación de la información a toda la organización.^[4]

1.6.3 Objetivos del Proceso:

- ❖ Disminuir el número de días con la unidad fuera de servicio.
- ❖ Garantizar la confiabilidad operacional de los equipos durante la corrida de la unidad.
- ❖ Garantizar la calidad de los trabajos ejecutados durante la parada.
- ❖ Garantizar la ejecución de los trabajos conforme a las políticas de HSE de la Empresa.
- ❖ Eliminar el efecto sobre el Ecosistema atribuibles a fallas en la ejecución del proceso MPP.

- ❖ Ejecutar los trabajos en concordancia con el alcance y presupuesto establecidos.
- ❖ Disminuir la posibilidad de que se presenten paradas de emergencia.
- ❖ Incrementar la duración de la corrida de la Unidad
- ❖ Identificar, documentar y hacer seguimiento a las acciones preventivas, correctivas y mejorativas del proceso. [4]

Tabla 3. Indicadores de gestión del Proceso de Paradas de Planta

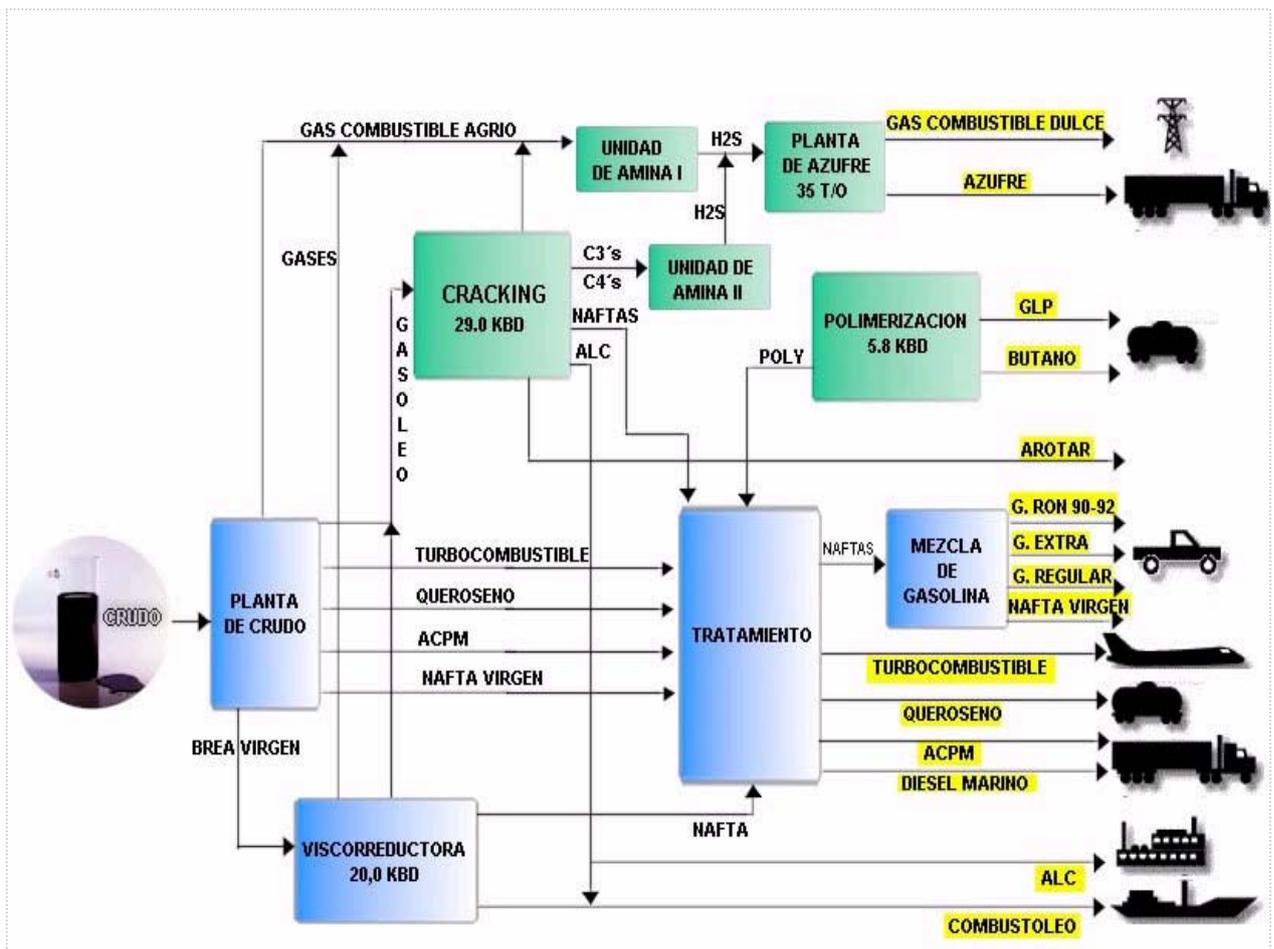
Actividad	Indicador	Explicación	Periodicidad	Registro	Seguimiento	Responsable
S E G U I M I E N T O Y M E D I C I O N E S	No.DIAS DE REPARACION vs. No.DIAS PROGRAMADOS	Mide el número real de días de ejecución de la reparación de planta vs días programados	Al finalizar cada reparación de planta	Archivos de Confiabilidad	Reunión Post-Parada	Jefe Departamento de Parada de Plantas y Administración de Proyectos
	COSTOS	Mide la desviación del costo de la reparación de planta de acuerdo con escenario previsto	Al finalizar cada reparación de planta	Archivos de Confiabilidad	Reunión Post-Parada	Jefe Departamento de Parada de Plantas y Administración de Proyectos
	INDICE DE FRECUENCIA Y SEVERIDAD	Mide el numero de horas de accidentes incapacitantes durante la reparación de planta/1000000 horas trabajadas	Diario durante la reparación de planta	Directorio en red L:PPC/PPC-2/Paradas-Año	Reunión de Seguimiento a la Reparación de Planta	Jefe Departamento de Parada de Plantas y Administración de Proyectos
	HORAS HOMBRE EJECUTADAS/HORAS HOMBRE PROGRAMADAS	Mide el número real de horas hombre ejecutadas durante la reparación de planta vs horas hombre programadas	Diario durante la reparación de planta	Directorio en red L:PPC/PPC-2/Paradas-Año	Reunión de Seguimiento a la Reparación de Planta	Jefe Departamento de Parada de Plantas y Administración de Proyectos

Fuente: Manual por procesos de la Refinería de Cartagena S.A.

1.7 PLANTAS DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.

Las plantas de la Refinería de Cartagena S.A. se muestran en la siguiente figura:

Figura 6. Diagrama de plantas y productos de la Refinería de Cartagena S.A.



Fuente: Manual por procesos de la Refinería de Cartagena S.A.

2. DESCRIPCIÓN DEL MANUAL DEL PROCESO DE PARADA DE PLANTA

2.1 OBJETO DEL MANUAL

Proporcionar a los responsables del proceso de Mantenimiento de Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A. la información relacionada con las diferentes fases y actividades que a través de éste se deben llevar a cabo, para garantizar un desarrollo efectivo del proceso, con el menor consumo de recursos, un alto grado de satisfacción de los clientes y cumpliendo con las premisas de calidad, seguridad, tiempo, costos e integridad de la empresa.

2.2 ALCANCE DEL MANUAL

El manual contiene la descripción de las actividades que se deben seguir en todas las etapas del Proceso de Paradas de Planta. Para cada actividad se define el objetivo, alcance, responsables y periodo de realización.

2.3 VERSIÓN

El manual del Proceso de Paradas de Planta, ha tenido varias actualizaciones desde la fecha de su creación el 15 de enero de 1997. La primera actualización se realizó el 15 de abril de 2001 para ajustarlo al esquema internacional de paradas de planta; la segunda actualización se hizo el 10 de abril de 2003 con

motivo del proyecto Optimización de Refinerías; la tercera actualización se realizó el 3 de septiembre de 2004 para la reorganización administrativa de Ecopetrol S.A. y la cuarta modificación se hizo el 13 de septiembre de 2006 con el fin de actualizar los responsables del proceso y de establecer la ubicación electrónica del documento.

La actualización del manual realizada en el presente proyecto, corresponde a la quinta versión, ésta se efectuó de acuerdo con las mejores prácticas de Shell Global Solutions. Se hizo debido a que el manual existente no contenía todas las actividades que en el momento se estaban realizando en la Refinería de Cartagena S.A.

2.4 CONDICIONES GENERALES

2.4.1 El manual fue actualizado de acuerdo con las mejores prácticas de Shell Global Solutions.

2.4.2 La asignación de responsabilidades a cada actividad está dada sobre la base de la actual distribución administrativa del personal y la definición de cargos de la Refinería de Cartagena S.A.

2.4.3 El proceso consta de siete fases, cada una de ellas cubre una estructura de tiempo para el desarrollo del Proceso de Paradas de Planta.

2.4.4 Durante el Proceso de Paradas de Planta se gestionan 11 áreas de desempeño, las cuales se describen a continuación.

2.4.5 El manual aplica para todas la paradas de planta de la Refinería de Cartagena S.A. que tengan un intervalo de realización superior a 18 meses. Las plantas a las que aplica son: Planta de Cracking, Planta de Crudo, Planta de tratamiento y Planta de Azufre.

2.4.6 La reparación de la unidad de Viscorreductora no se considera como parada de planta sino como mantenimiento especial, por tanto no se le aplica el manual.

2.4.7 El manual se aplica a las paradas de planta programadas de la Refinería de Cartagena S.A. No aplica a las paradas de emergencia.

2.5 ÁREAS DE DESEMPEÑO

El proceso de Parada de Planta comprende siete fases, en las cuales se deben gestionar en cada una de ellas, 11 áreas claves de desempeño^[1], las cuales se enumeran a continuación:

2.5.1 Área 1. Contiene todas las estrategias e hitos para un desarrollo efectivo del Proceso de Paradas de Planta.^[1, 2]

2.5.2 Área 2. En este área se define la organización de la parada, los roles y responsabilidades de los involucrados en el proceso, los equipos que conforman la Parada y las diferentes reuniones y talleres que se deben llevar a cabo.^[1, 2]

2.5.3 Área 3. Este área abarca lo relacionado con el alcance de la parada, como la recopilación del alcance y su cuestionamiento; gerenciamiento de los trabajos emergentes y contingentes durante todas las fases de la Parada. ^[1, 2]

2.5.4 Área 4. Este área comprende las actividades relacionadas con la planeación de la parada; abarca los diferentes planes a realizar para el desarrollo de la Parada de Planta. Se estiman los recursos necesarios en cada orden de trabajo, se hace la programación y desarrollo del plan detallado de trabajo. ^[1, 2]

2.5.5 Área 5. Este área incluye las actividades de estimación, presupuesto y control de los costos en todas las fases de la parada. ^[1, 2]

2.5.6 Área 6. En esta área se gestiona el proceso de contratación de la parada de planta; abarca la estrategia de contratación, formas de contratos, trámites, administración, liquidación y evaluación de los contratos. ^[1, 2]

2.5.7 Área 7. Este área se ocupa del gerenciamiento de los materiales de la parada; abarca de la solicitud, compra y seguimiento de los materiales y herramientas (de largos y cortos plazos de entrega) necesarios para la Parada, para asegurar que éstos estén disponibles al momento de la ejecución de los trabajos. ^[1, 2]

2.5.8 Área 8. En este área se hace gestión de la calidad del Proceso de Paradas de Planta; de manera que asegura que el proceso se lleve a cabo bajo las normas de calidad de la empresa y de acuerdo con los procedimientos establecidos. Contiene los planes de calidad de la parada, las auditorías internas y externas que se deben realizar durante el proceso. El

aseguramiento y control de calidad durante la ejecución de los trabajos en la Parada. [1,2]

2.5.9 Área 9. En este área se hace el gerenciamiento de HSE del proceso, se define el organigrama y los responsables de HSE de la parada, la elaboración de los distintos planes, charlas y capacitaciones de seguridad y el monitoreo durante la ejecución de los trabajos de la Parada de Planta. [1,2]

2.5.10 Área 10. Este área contiene los diferentes aspectos a tener en cuenta en la ejecución de los trabajos de la parada; movilización de los recursos, apagada y arranque de la unidad. [1,2]

2.5.11 Área 11. Este área abarca las actividades para el cierre y finalización de la parada, el registro de la información técnica de la parada, el cierre de las órdenes de trabajo, cálculo de los indicadores de gestión y elaboración del informe final de la parada. [1,2]

2.6 INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE PARADAS DE PLANTA

2.6.1 Roles y responsabilidades de los involucrados en el Proceso de Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A.

Sponsor de la parada: orienta y facilita al equipo de coordinación de la Parada de Planta el logro de sus objetivos, a través del conocimiento que tiene de las necesidades del negocio, los riesgos, la demanda del mercado, los costos y sus efectos. [1,2]

Líder de la parada: es el responsable de la ejecución exitosa de todas las actividades de la Parada de una manera segura, en el tiempo previsto y dentro de los costos y metas establecidas por el Sponsor. [1, 2]

Coordinador de Proyectos y Paradas de Planta: proporciona al Líder de la Parada todo el soporte requerido mediante la asignación de recursos, logística, infraestructura, administración de personal, administración de contratos, requeridas para el normal desarrollo de una Parada. [1, 2]

Planeador General: encargado de la elaboración del plan detallado de trabajo de la parada de Planta. [1, 2]

Planeadores de área o especialidad: planea las ordenes de trabajo concernientes a su especialidad. [1, 2]

Coordinador de la planta: responsable del desarrollo de los programas de apagada, descontaminación y arrancada de la planta. Interactúa con el programa de la producción y con los coordinadores de operaciones de otras unidades o áreas, con el fin de garantizar los compromisos del programa de producción. [1, 2]

Coordinador de turno (Ejecución): responsable de la ejecución de los trabajos en un turno específico. [1, 2]

Coordinador de área o especialidad: responsable de la ejecución de los trabajos de una(s) línea(s) específica(s) durante la Parada de Planta. [1, 2]

Coordinador de Confiabilidad: monitorea la ejecución del plan detallado de inspección y del plan de aseguramiento y control de calidad. ^[1, 2]

Coordinador de mantenimiento día a día: garantiza la disponibilidad de los talleres, banco de válvula de seguridad, central de herramientas, patios, equipo pesado y recurso humano para supervisión de las actividades a realizar durante la Parada. ^[1, 2]

Coordinador de bodega de materiales y herramientas: suministra todos los materiales y herramientas en el sitio y en forma oportuna durante la ejecución de la Parada. ^[1, 2]

Coordinador de HSE: responsable del gerenciamiento de HSE durante todas las fases de la Parada de Planta. ^[1, 2]

Analista de costos: hace un seguimiento y análisis diario de los costos de la parada de planta para facilitar la toma de decisiones del líder de la parada. ^[1,2]

Supervisor de área o especialidad: responsable de la calidad de los trabajos de su área o especialidad durante la ejecución de la Parada de Planta. ^[1, 2]

Supervisor de operaciones: responsable de que las diferentes actividades que corresponden a operación de la planta se desarrollen con calidad y siguiendo los procedimientos adecuados. ^[1, 2]

Soporte de infraestructura y logística: coordina los requerimientos totales a suministrar a la organización de la parada con servicios y facilidades de apoyo.^[1, 2]

Soporte de materiales: responsable del gerenciamiento de los materiales durante todas las fases de la Parada.^[1, 2]

Soporte de gestión de personal: responsable del ingreso, capacitación, dotación y el reporte del personal temporal necesario para la Parada, así como también de su liberación al final de ésta.^[1, 2]

Soporte de administración de contratos: encargado del gerenciamiento de los contratos durante todas las fases de la parada.^[1, 2]

2.6.2 Equipos que conforman el Proceso de Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A.

Equipo de gerencia: es quién gerencia la parada de planta en cada una de sus fases; es encargado de tomar las decisiones en relación al costo, duración y alcance de la Parada^[1, 2], está conformado por:

- El Gerente de la Refinería de Cartagena S.A.
- Superintendente Técnico de la Refinería de Cartagena S.A.
- Superintendente de Producción de la Refinería de Cartagena S.A.
- Sponsor de la parada

Equipo de coordinación: determina la forma de hacer las actividades durante todas las fases del Proceso de Paradas de Planta^[1, 2]; está conformado por :

- Líder de la parada
- Coordinadores de Operaciones
- Coordinador de Confiabilidad
- Coordinador de Administración de Inventarios
- Coordinador de HSE
- Planeador general de la Parada.

Equipo de Planeación: responsable de la planeación de la Parada de Planta específica, está conformado por el Planeador General y los Planeadores de área o Especialidad.^[1, 2]

2.7 FASES Y ACTIVIDADES DEL PROCESO

El proceso de parada de planta consta de siete fases, cada una de estas cubre una estructura de tiempo en la planeación, ejecución o cierre de la parada. La finalización de las fases la determina la realización de una serie de actividades propias de cada fase, llamados entregables.^[1, 2] Las fases son las siguientes:

2.7.1 Fase I. Establece la planificación y los pronósticos de presupuesto a largo plazo de la Parada, para integrarlos dentro del plan general de la Refinería de Cartagena S.A. por medio de la definición de los postulados o

premisas bajo las cuales se llevará a cabo la Parada y a través de la definición de los indicadores claves de desempeño esperados.^[1, 2, 8]

Esta fase tiene su duración entre 18 y 12 meses antes de la ejecución de la Parada^[1] y el responsable de su realización es el Equipo de Gerencia de la Parada. En la tabla 4 se enuncian las actividades a desarrollar en esta fase.

Tabla 4. Actividades de la Fase I

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PERIODO DE REALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
Identificar las necesidades del negocio	Jefe del Dpto de programación de la Producción	18 meses antes de la ejecución de la parada	Contiene las reparaciones que se tiene previsto ejecutar en las diferentes unidades productivas de la Refinería de Cartagena S.A., durante los cinco años siguientes, este se actualiza cada 6 meses. ^[3]
Elaborar plan general de la parada a 5 años	Jefe Dpto Programación de la producción - Coordinador de Confiabilidad - Coordinador de Proyectos y Paradas de Planta	El plan se debe hacer para 5 años y debe revisarse y actualizarse cada 6 meses.	Para cada parada se deberá estimar los siguientes aspectos: alcance global, duración, fecha de inicio y costos estimados.
Definir premisas de la parada	Equipo de Gerencia - Líder de la parada	Entre 18 y 12 meses antes de la ejecución de la parada	Las premisas son las metas y/o objetivos que sirven como parámetros cualitativos y/o cuantitativos del Proceso de Parada de Planta. Los temas que deben incluir las Premisas (aunque no se limitan a ellos) son la fecha de inicio, la duración, el costo, el desempeño, tiempo de ciclo post parada deseado, nivel de disponibilidad deseado de la planta post parada, política de congelamiento del alcance, proyectos a implementar, fechas de entrega de trabajos, etc. ^[1, 2, 3]
Nombrar Sponsor, Equipo de gerencia y líder de la parada	Gerente	Entre 18 y 12 meses antes de la ejecución de la parada	Se definen los que van a liderar el proceso, para que se desarrolle satisfactoriamente

Asignar Equipo de coordinación de la parada	Sponsor de la parada - Líder de la parada	Entre 18 y 12 meses antes de la ejecución de la parada	
Efectuar reunión de inicio de la parada	Líder de la parada - Equipo de coordinación	A más tardar 12 meses antes de la ejecución de la parada	Con el fin de informar a los involucrados del proceso las premisas de la parada
Solicitar los cambios de planta y/o ingenierías requeridas para la parada	Coordinador de ingeniería de procesos	Entre 18 y 12 meses antes de la ejecución de la parada	Se solicitan los cambios de ingeniería, diseño, etc., a realizar en la parada.
Elaborar plan de hitos de la parada	Líder de la parada	Entre 18 y 12 meses antes de la ejecución de la parada	El plan de hitos contiene los hitos a cumplir durante las fases de la parada; debe contener las fechas de las actividades a realizar, así como los responsables de éstas. Se deben resaltar los hitos importantes y tenerlos presentes durante cada una de las fases. ^[1, 2, 3]
Elaborar plan I (plantas) de la parada	Líder de la parada- Coordinador de operaciones	Entre 18 y 12 meses antes de la ejecución de la parada	Contiene las fechas de inicio y terminación de la apagada, trabajos mecánicos y arranque de cada planta a ser intervenida en la Parada.
Solicitud de la creación del centro de costos de la parada	Planeador general	18 meses antes de la ejecución de la parada	El centro de costos es el código que identifica a Parada de Planta dentro del sistema de administración de costos de la refinería; en el se cargan los costos incurridos durante la Parada de Planta. ^[3]
Elaborar y gestionar el presupuesto para próxima vigencia	Líder de la parada	Entre 18 y 12 meses antes de la ejecución de la parada	Se estiman los costos de la parada con una desviación de mas o menos un 30%
Definir estrategia y plan de contratación	Líder de la parada	12 meses antes de la ejecución de la parada	Se define que trabajos van a ser contratados, como va a ser la forma se pago, quien pone los materiales, etc.
Realizar solicitud de materiales de amplios plazos de entrega	Líder de la parada	Entre 18 y 12 meses antes de la ejecución de la parada	Los materiales que tienen tiempo y negociaciones prolongadas o requerimientos especiales para la compra y entrega.
Analizar lecciones aprendidas de la parada anterior	Líder de la parada	18 meses antes de la ejecución de la parada	Se identifica que se debe mejorar, para aplicarlo a la parada de planta en desarrollo

Definir estrategia de HSE	Coordinador HSE - Líder de la parada	Entre 18 y 12 meses antes de la ejecución de la parada	Se definen las premisas de HSE, se realiza el plan de hitos de HSE, se definen a los responsables y se especifica como va a ser el control de HSE en la parada
---------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.7.2 Fase II. Define el alcance final de la Parada después de hacer una recopilación y cuestionamiento a las órdenes de trabajo; al finalizar esta etapa se realiza la primera auditoría interna de la parada. [1, 2, 8]

Esta fase tiene su duración entre 12 y nueve meses antes de la ejecución de la Parada [1] y el responsable de su desarrollo es el Líder de la Parada. Las actividades que se desarrollan durante esta fase se enuncian en la tabla 5.

Tabla 5. Actividades de la Fase II

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PERIODO DE REALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
Establecer lista de chequeo de planeación	Planeador general	12 meses antes de la ejecución de la parada	Se enumeran todas las actividades y tareas que deben ser realizadas para adelantar con éxito las diferentes etapas de la Parada, estableciendo las fechas requeridas y los responsables para cada una. ^[3]
Conformar el equipo de planeación de la parada de planta	Líder de la parada	12 meses antes de la ejecución de la parada	El equipo planeador está conformado por Planeador general, planeador electricista, de metalistería, de mecánica, de HSE, etc.
Realizar reunión de parada (fase II)	Líder de la parada	9 meses antes de la ejecución de la parada	Para informar a los involucrados el avance del proceso.
Consolidar el listado de las órdenes de trabajo existentes para el taller de cuestionamiento de alcance	Planeador general	De 12 a 10 meses antes de la ejecución de la parada	Se solicita al departamento de apoyo técnico a la producción las diferentes órdenes de trabajo de la parada.

Realizar taller de cuestionamiento del alcance	Líder de la parada	De 12 a 10 meses antes de la ejecución de la parada	En el taller se define el alcance final de la Parada, después de un cuestionamiento de cada una de las órdenes de trabajo recopiladas en la actividad anterior. En el taller participan un agente externo como moderador y todos los involucrados en el proceso. ^[1, 2, 3]
Creación, modificación y complementación de las órdenes de trabajo según taller de cuestionamiento de alcance	Planeador general	Inmediatamente después de realizado el taller de cuestionamiento del alcance	Se completan las órdenes de trabajo con la información concerniente a la parada de planta
Efectuar congelamiento del alcance de la parada	Líder de la parada	9 meses antes de la ejecución de la parada	Consiste en suspender la inclusión de trabajos como parte del alcance de la reparación en la parada de planta. Se realiza a más tardar nueve meses antes de la ejecución de la Parada. ^[1,2]
Elaborar plan II (grupos de equipos)	Planeador general	Entre 12 y 9 meses antes de la ejecución de la parada	Contiene la duración de cada grupo de equipos a intervenir en la Parada. Los grupos de equipos pueden ser, intercambiadores, válvulas, torres, tambores, etc.
Estimativos de presupuesto de +/- 20%	Líder de la parada	Entre 12 y 10 meses de la ejecución de la parada	Se realiza de acuerdo a la valoración que tienen las órdenes de trabajo recopiladas para el taller de cuestionamiento de alcance.
Definir especificaciones técnicas de los contratos de la parada	Planeador general	Entre 12 y 9 meses antes de la ejecución de la parada	Se define el objeto y alcance del contrato, se describe el trabajo, los procedimientos de ejecución, los equipos y herramientas, transporte, seguridad industrial, plazo de ejecución de trabajos, sistema de precios, normas, planos, etc.
Elaborar el presupuesto de los contratos	Planeador general	Entre 12 y 9 meses antes de la ejecución de la parada	De acuerdo con los trabajos requeridos .
Hacer seguimiento a compras	Planeador general	Desde su solicitud, hasta que estén en bodega	Se refiere a las órdenes de compra de los materiales y/o herramientas solicitadas. ^[1, 2]
Efectuar primera auditoria de la preparación de la parada	Líder de la parada	9 meses antes de la ejecución de la parada	Consiste en una auditoría interna en la cual se verifica que el proceso se este llevando a cabo según lo establecido.

Divulgación de premisas de HSE de la parada	Coordinador HSE- Líder de la parada	Entre 12 y 10 meses de la ejecución de la parada	
Definir Estándares de HSE vigentes y aplicables	Planeador HSE	Entre 12 y 9 meses antes de la ejecución de la parada	Se definen los estándares a utilizar en la parada, los tipos de documento y su ubicación
Definir especificaciones técnicas de HSE para contratación	Planeador HSE	9 meses antes de la ejecución de la parada	Especificaciones como la legislación y normatividad colombiana, la política integral de HSE de Ecopetrol.

2.7.3 Fase III. En esta fase se desarrollan todos los procesos de contratación, hasta que se adjudiquen los contratos; se elaboran los organigramas de la gestión de la parada, se definen los roles y responsabilidades del personal de HSE de la parada.^[1, 2, 8]

Esta fase tiene su duración entre nueve y seis meses antes de la ejecución de la Parada ^[1] y el responsable de su desarrollo es Líder de la Parada. Las actividades que se realizan en la fase se enuncian en la tabla 6.

Tabla 6. Actividades de la Fase III

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PERIODO DE REALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
Definir y validar roles de Ecopetrol y Consultorías	Sponsor de la parada - Líder de la parada	8 meses antes de la ejecución de la parada	
Realizar organigrama de involucrados en la gestión de la parada	Líder de la parada	8 meses antes de la ejecución de la parada	Se define el nivel de responsabilidad de los involucrados en la Parada de Planta.
Realizar reunión de parada	Líder de la parada	6 meses antes de la ejecución de la parada	Informa a los involucrados el avance del Proceso.

Sesión emergentes	Planeador general	6 meses antes de la ejecución de la parada	En esta actividad se recopilan los trabajos emergentes, para luego cuestionarlos en el taller de trabajos emergentes. Los trabajos emergentes son aquellos que han sido identificados o solicitados después del congelamiento del alcance de la parada. ^[1, 2, 3]
Realizar taller de descontaminación	Coordinador operaciones	Entre 9 y 6 meses antes de la ejecución de la parada	Se define el plan de descontaminación a seguir en cada equipo, este contiene los requerimientos, los estándares locales sobre emisiones y las necesidades de protección personal que se deben utilizar.
Planeación nivel III (equipos)	Planeador general	Entre 9 y 6 meses antes de la ejecución de la parada	Contiene la planeación de cada equipo a intervenir en la parada de planta.
Ajustes del presupuesto y elaborar curva "S" de costos	Planeador general	Entre 9 y 6 meses antes de la ejecución de la parada	Se ajusta el presupuesto después de realizado el taller de cuestionamiento de alcance y se realiza el control de los costos incurridos hasta el momento.
Crear OT hermana para contratación	Planeador general	9 meses antes de la ejecución de la parada	Es una orden de trabajo adicional que se crea en caso de que Ecopetrol S.A. suministre los materiales para la ejecución de un trabajo contratado.
Realizar trámite de la solicitud de contratación	Soporte de administración de contratos	Entre 9 y 7 meses antes de la ejecución de la parada	Se presentan los documentos requeridos para el inicio del trámite de contratación
Hacer seguimiento al proceso de contratación	Planeador general	Desde el trámite, hasta que se adjudiquen los contratos	
Generar solicitud de materiales de plazos normales de entrega	Planeador general	Entre 7 y 6 meses antes de la ejecución de la parada	Para asegurar que los materiales se encuentren disponibles a la hora de ejecutar los trabajos
Hacer seguimiento del estado de las solicitudes de material	Planeador general	Desde su solicitud, hasta que estén en bodega	
Realizar segunda auditoría de la parada	Líder de la parada	6 meses antes de la ejecución de la parada	Auditoría interna para verificar que el proceso se esté realizando de acuerdo con lo establecido.

Definir Roles y responsabilidades de HSE para la parada	Planeador HSE	Entre 9 y 8 meses antes de la ejecución de la parada	
Realizar organigrama de HSE de la parada	Planeador HSE - Planeador general	Entre 9 y 8 meses antes de la ejecución de la parada	Contiene los responsables de HSE de la parada
Realizar el análisis integral de riesgos de la parada	Planeador HSE	6 meses antes de la ejecución de la parada	Consiste en definir que puede salir mal, que puede causarlo, que se va a hacer para evitarlo, quien es el responsable, hacer una valoración en la matriz RAM y se define algunas observaciones.

2.7.4 Fase IV. Se establecen el conjunto de actividades necesarias para realizar la planeación detallada de la parada y la elaboración del programa general de ejecución que permita establecer la duración total de la parada de planta, cantidades óptimas de recursos a utilizar y mantener el control global y detallado de los trabajos que deberán ser ejecutados con la unidad fuera de servicio. [1, 2, 8]

Esta fase tiene su duración entre seis y dos meses antes de la ejecución de la Parada [1] y el responsable de su desarrollo es el Planeador general de la Parada de Planta. Las actividades que se realizan en esta fase se enuncian en la tabla 7.

Tabla 7. Actividades de la Fase IV

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PERIODO DE REALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
Elaborar estrategia general de ejecución de la parada	Líder de la parada	3 meses antes de la ejecución de la parada	Establece la estrategia de comunicación de los involucrados, los organigramas y las reuniones a realizar durante la ejecución

Elaborar organigrama de contratistas: roles y responsabilidades	Contratistas	3 meses antes de la ejecución de la parada	
Establecer y oficializar organigrama de ejecución	Planeador general - Líder de la parada	3 meses antes de la ejecución de la parada	
Preparar libros de parada	Planeador general	De 6 a 2 meses antes de la ejecución de la parada	Los libros contienen la información general de la parada, estos serán entregados a todos los involucrados
Realizar reunión de parada	Líder de la parada	2 meses antes de la ejecución de la parada	Para informar a los involucrados el avance del proceso.
Realizar taller de trabajos emergentes	Equipo de coordinación - Líder de la parada	3 meses antes de la ejecución de la parada	En el taller se cuestionarán los trabajos emergentes para determinar si se realizaran o no en la parada de planta. ^[1, 2]
Preparar carpetas de seguimiento de la planeación	Planeador general	6 meses antes de la ejecución de la parada	Contienen la información de soporte para el desarrollo de la etapa de planeación del Proceso.
Planear órdenes de trabajo	Planeador general - Planeador de área o especialidad	Entre 6 y 3 meses antes de la ejecución de la parada	Se planean los recursos necesarios para la ejecución de cada orden de trabajo; de esto se encargan los planeadores de área o especialidad. ^[3]
Preparar paquetes de trabajo	Planeador de área o especialidad	Entre 6 y 3 meses antes de la ejecución de la parada	Los paquetes de trabajo recopilan la información de un trabajo específico, se pueden hacer para cada orden de trabajo o para un grupo de éstas. Contienen el alcance del trabajo, los materiales necesarios, plan de inspección y prueba, los planos, la planeación, los requerimientos para entrada a los equipos, las herramientas, procedimientos e instructivos, procedimientos de HSE, procedimientos de alistamiento seguro, etc.

Programación general	Planeador general	Entre 6 y 3 meses antes de la ejecución de la parada	Se realiza el programa que contiene la secuencia lógica de los trabajos a desarrollar durante la ejecución de la Parada de Planta. ^[3]
Preparar información para el taller de cuestionamiento de la ruta crítica	Planeador general	3 meses antes de la ejecución de la parada	
Efectuar taller de cuestionamiento de la ruta crítica	Líder de la parada	3 meses antes de la ejecución de la parada	En este taller se define la mejor forma de realizar los trabajos de la Parada de Planta de acuerdo con la experiencia de los involucrados. Entre los participantes del taller están el sponsor, el Líder, Planeador General, planeadores de área Coordinador de la planta, Ingenieros de confiabilidad, Ingenieros de mantenimiento, etc. ^[1, 2, 3]
Realizar programación detallada	Planeador general	A más tardar 2 meses antes de la ejecución de la parada	Consiste en realizar el plan detallado de trabajo que contiene el tiempo y los recursos necesarios para la ejecución de los trabajos en la Parada de Planta. ^[3]
Definir y aprobar localizaciones físicas y campamentos	Planeador general	2 meses antes de la ejecución de la parada	Definir le ubicación de las instalaciones para la parada, como los baños, cafetería, materiales, etc.
Consolidar cantidad de herramientas	Planeador general	3 meses antes de la ejecución de la parada	
Consolidar cantidad de personal	Planeador general	3 meses antes de la ejecución de la parada	
Consolidar necesidades y requerimiento de otras dependencias	Planeador general	3 meses antes de la ejecución de la parada	Se solicita el personal de otras dependencias, necesario para la parada
Estimativos de presupuestos y ajuste curva "s" costos +/- 10%	Líder de la parada	3 meses antes de la ejecución de la parada	Ajuste del presupuesto después de realizada la planeación de los trabajos.
Hacer seguimiento al proceso de contratación	Líder de la parada	Hasta que se adjudiquen todos los	

		contratos	
Hacer seguimiento del estado de las solicitudes de material	Planeador general	Desde que se hace la solicitud, hasta que estén en bodega	
Realización del primer taller de revisión del alistamiento	Líder de la parada	6 meses antes de la ejecución de la parada	Este taller es realizado por un ente externo, puede ser de Shell Global Solutions, que revisa el avance del proceso y el estado de las 11 áreas de desempeño, generando recomendaciones para la mejora del proceso. ^[1, 2]
Realización de los planes de HSE de la parada	Planeador HSE	Entre 6 y 2 meses antes de la ejecución de la parada	Se desarrollan los planes de comunicaciones, logística, de manejo ambiental, de respuesta a emergencias, de salud industrial, de capacitaciones, etc.
Realizar Análisis de riesgos para trabajos con la matriz RAM	Planeador HSE	Entre 6 y 2 meses antes de la ejecución de la parada	Se determinan los riesgos y controles asociados a cada actividad y control de peligros y medidas de recuperación.
Realizar Estrategia para el control de incidentes y fallas de control	Planeador HSE	Entre 6 y 2 meses antes de la ejecución de la parada	Establecer como identificar, reportar, investigar y cerrar, los incidentes y fallas de control ocurridos, durante la ejecución de la Paradas de Planta.

2.7.5 Fase V. Secuencia de actividades para el alistamiento y realización de trabajos previos a la iniciación de la reparación y a la intervención de los equipos, que permite asegurar la custodia de éstos, la obtención de los recursos y la ejecución de los trabajos planeados. ^[1, 2, 8]

Esta fase inicia dos meses antes de la ejecución y finaliza al inicio de la ejecución de la Parada ^[1] y el responsable de su desarrollo es el Líder de la Parada. Las actividades de esta fase se enuncian en la tabla 8.

Tabla 8. Actividades de la Fase V

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PERÍODO DE REALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
Asignación inicial de recursos humanos	Planeador general	Entre 2 y 1 mes antes de la ejecución de la parada	Consiste en seleccionar al personal de la parada, asegurando que este tenga las condiciones requeridas.
Asignar los nombres del personal en los organigramas de la parada	Líder de la parada	Entre 2 y 1 mes antes de la ejecución de la parada	Asignar al personal los roles a desempeñar durante la ejecución de la parada.
Divulgar libros con información de parada	Equipo coordinador - Planeador general - Líder de la parada	1 mes antes de la ejecución de la parada	Los libros contienen la información relacionada con la parada de planta
Elaborar plan de comunicaciones de la parada	Líder de la parada	Entre 2 y 1 mes antes de la ejecución de la parada	Se define el medio de comunicación entre los involucrados de la parada
Efectuar reunión de inicio de ejecución de la parada	Líder de la parada	2 meses antes de la ejecución de la parada	Para informar a los involucrados sobre el avance del proceso.
Revisión del Plan Detallado de Trabajo actualizado	Planeador general	2 meses antes de la ejecución de la parada	Se revisa la programación de la parada.
Realizar el control de costos de la parada	Analista de costos	Durante toda la parada	Con el fin de asegurar que los costos gastados sean aproximadamente los planeados
Hacer seguimiento al proceso de contratación	Planeador general	Hasta la adjudicación de los contratos	
Recibir trabajos ejecutados por contratos	Interventor de contratos	1 mes antes de la ejecución de la parada	Se reciben los trabajos que hayan sido ejecutados por contratistas, como prefabricaciones, etc.
Hacer seguimiento a compras	Planeador general	Hasta que los materiales estén en bodega	

Realización del segundo taller de revisión del alistamiento	Líder de la parada	2 meses antes de la ejecución de la parada	Se verifica que el proceso se esté desarrollando como se planeó y que todas las áreas de desempeño están siendo tratadas.
Adecuación y preparación de herramientas y equipos	Planeador general	De 6 a 8 semanas antes de la ejecución de la parada	Se preparan las herramientas y equipos a utilizar en la parada, para garantizar la calidad de éstos a la hora de su utilización.
Desarrollar plan de Capacitaciones de HSE	Planeador HSE- Planeador general	De 6 a 2 semanas antes de la ejecución de la parada	Se realizan las charlas de HSE a los involucrados de la parada, de acuerdo con los planes de capacitación
Preparación de los permisos de trabajo	Planeador general	De 6 a 2 semanas antes de la ejecución de la parada	Se preparan los permisos de trabajo necesarios para la parada
Elaborar corrida de evaluación previa a la parada	Coordinador de operaciones	1 mes antes de la ejecución de la parada	En donde se verifica el estado de la planta antes de la ejecución de los trabajos.
Campamentos y movilización de recursos	Planeador general	De 3 a 2 semanas antes de la ejecución de la parada	Se movilizan los materiales y recursos a utilizar en la parada en el sitio al que corresponden.

2.7.6 Fase VI. Contiene el conjunto de actividades para la ejecución y documentación de cada uno de los trabajos previstos en el plan y programa general de la parada. ^[1, 2, 8] Las actividades de esta fase se enuncian en la tabla 9.

Tabla 9. Actividades de la Fase VI

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PERÍODO DE REALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
Ajustes de estrategia según desviación del plan	Planeador general - Programador	Cuando haya cambios en el plan de trabajo	Cuando hay cambios en el plan es necesario la implementación de planes de contingencia
Cuestionar y consolidar los trabajos emergentes durante la parada	Líder de la parada	Durante toda la ejecución de la parada	Los trabajos adicionales que salgan durante la ejecución de la parada, deben ser cuestionados

Registrar información de utilización de recursos	Planeador general - Programador	Al final de cada turno	Se captura en campo los avances de las actividades y se registran
Programación del turno	Planeador general - Programador	Al fin de cada turno	Al final de cada turno se realiza la programación del turno siguiente
Hacer el control de costos de la parada	Analista de costos	Durante toda la ejecución de la parada	Se controlan los costos de los materiales, horas hombre, herramientas, etc.
Interventoría de los contratos	Interventor de contratos	Durante toda la ejecución de la parada	Para asegurar que los contratistas estén cumpliendo con las especificaciones requeridas
Generar salida de materiales y herramientas	Facilitador de materiales	Durante toda la ejecución de la parada	Genera las salidas de las herramientas necesarias para la ejecución de los trabajos
Generar reporte diario de consumo de materiales y herramientas	Facilitador de materiales	Al final del turno del día	Con el fin de conocer la cantidad de materiales utilizados en la parada
Hacer seguimiento a compras	Planeador general	Durante toda la ejecución de la parada	A los materiales que no han llegado
Realizar control de calidad durante la parada	Inspectores de confiabilidad y procesos	Durante toda la ejecución de la parada	Se realiza el control de la calidad de los trabajos realizados en la parada
Realizar control de HSE durante la parada	Coordinador HSE	Durante toda la ejecución de la parada	Rondas, charlas de seguridad, simulacros, boletín de seguridad
Ejecutar la apagada de la unidad y la descontaminación de equipos y sistemas	Coordinador de operaciones	Antes de la ejecución de los trabajos	Debe hacerse acorde con el plan de apagada, para luego dar inicio a la ejecución de trabajos
Recibir custodia física del equipo	Supervisor	Después de la pagada de planta	Se oficializa la entrega de la planta a los responsables de la ejecución de la parada

Alistamiento del turno	Supervisor	Al inicio de cada turno	Revisar los trabajos a ejecutar, diligenciar los permisos de trabajo, suministrar la información necesaria al personal de trabajo
Ejecución física de trabajos	Supervisor	Durante toda la ejecución de la parada	Se ejecutan los trabajos, de acuerdo al programa establecido
Entregar custodia física de los equipos	Supervisor	Al finalizar los trabajos	Se entrega la custodia a operaciones
Efectuar arrancada de la unidad	Coordinador de operaciones	Después de recibir la custodia de la planta	Se reanuda la operación de la planta de acuerdo al plan de arrancada
Efectuar la desmovilización de recursos e infraestructura	Coordinador de la parada	Terminada la ejecución de los trabajos y entregada la custodia	se retiran los recursos e infraestructura utilizada durante la parada.

2.7.7 Fase VII. Secuencia de actividades para cierre y finalización de la parada, como el registro de información, cuantificación de costos, balance técnico económico y la evaluación de desempeño del proceso. [1, 2, 8]

Esta fase tiene su inicio finalizada de la ejecución de la Parada y su duración es de dos meses [1] y el responsable de su desarrollo es el Líder de la Parada. Las actividades que se desarrollan en esta fase se enuncian en la tabla 10.

Tabla 10. Actividades de la FASE VII

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	PERÍODO DE REALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
Realizar el Taller de Lecciones Aprendidas	Líder de la parada	1 mes después de la ejecución de la parada	En este taller se identificarán las falencias en el proceso, lo que estuvo bien y lo que tiene posibilidad de mejorar, luego se generan las lecciones aprendidas del proceso.[11]

Evaluar desempeño del personal y valorar nuevas competencias	Equipo de coordinación - Líder de la parada	2 meses después de la ejecución de la parada	Con el fin de mejorar las competencias del personal involucrado mediante capacitaciones y de una mejor asignación de los roles en la siguiente parada
Generar recomendaciones posteriores a la parada y solicitar cambios de planta	Coordinadores de confiabilidad y procesos	2 meses después de la ejecución de la parada	Se generan las recomendaciones de posibles trabajos a realizar en la próxima Parada de Planta.
Calcular costos del proyecto	Analista de costos	1 mes después de la ejecución de la parada	Costos totales de horas hombre, alimentación, transporte, servicios médicos, materiales, herramientas, consultorias.
Liquidación de los contratos y evaluación de los contratistas	Interventor de contratos	2 meses después de la ejecución de la parada	Se calculan los costos totales del contrato, se efectúa el pago y luego se evalúan los contratistas.
Realizar devoluciones a bodega	Facilitador de materiales	Finalizados los trabajos de la parada	Se realiza la devolución de los materiales que no fueron consumidos y de las herramientas utilizadas en la Parada.
Generar informe final sobre el consumo de materiales en la parada	Facilitador de materiales	1 mes después de la ejecución de la parada	Contiene el listado de los códigos y las salidas que se utilizaron durante la reparación. Se genera el costo total de materiales, que sirve para el cálculo del costo total de la parada.
Realizar auditoría final de la parada	Líder de la parada	2 meses después de la ejecución de la parada	Verifica que el proceso se realizó de acuerdo con los establecido
Realizar informe final de HSE de la parada	Planeador HSE	2 meses después de la ejecución de la parada	Se entregan los reportes de accidentalidad y pérdidas, recomendaciones de HSE para la próxima parada y evaluación del personal de HSE.
Efectuar corrida de evaluación de la unidad, posterior a la arrancada	Coordinador Operaciones	2 semanas después de la parada	Para conocer el estado de la planta después de la ejecución de los trabajos
Registrar la información técnica	Supervisor	1 mes después de la ejecución de la parada	Se registra el porcentaje de cumplimiento de cada trabajo, novedades ocurridas durante la ejecución, recomendaciones particulares de cada tarea y posibles modificaciones a los procedimientos. ^[3]
Cerrar y finalizar órdenes de trabajo	Supervisor	1 mes después de la ejecución de la parada	Se cierran en Ellipse

Verificar si las tareas están ejecutadas y la información está completa	Planeador general	1 mes después de la ejecución de la parada	Se revisa si todos los trabajos planeados fueron ejecutados en la parada y completados en un 100%
Evaluar información de utilización de recursos	Planeador general	2 meses después de la ejecución de la parada	Consolidar un listado de los recursos utilizados en la parada como materiales, herramientas y personal.
Calcular indicadores de gestión del proceso	Líder de la parada	2 meses después de la ejecución de la parada	De acuerdo con las premisas establecidas al inicio del proceso.
Realizar el informe final de la parada	Líder de la parada	2 meses después de la ejecución de la parada	Muestra los resultados del proceso, debe contener: Aspectos de HSE, Antecedentes de la reparación, Aspectos de planeación y control, Resumen de eventos de la parada, Duración de la parada, Síntesis del alcance final de los trabajos realizados, Utilización del talento humano, Reporte del consumo de servicios de alimentación y transporte, Reporte de las horas hombre utilizadas, Reporte de accidentalidad, Reporte de costos, Estructura organizacional preparada durante la parada, Cronograma general de la ejecución de las actividades, Cuadro de resumen de contratos que indique: proveedor, objeto del contrato, valor inicial y final, fecha de inicio y finalización, Comparativo de los costos estimados contra paradas anteriores, Informe final de inspección y Propuestas de mejoramiento y recomendaciones

2.8 RELACIÓN DEL PROCESO DE PARADAS DE PLANTA CON LAS DEMÁS DEPENDENCIAS Y PROCESOS DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.

La relación del Proceso de Paradas de Planta con los demás procesos de la Refinería de Cartagena S.A. se muestra en la figura 7. En la tabla 4 se muestran los insumos y proveedores del proceso y en la tabla 5 se muestran los productos y clientes del proceso.^[3, 4]

Tabla 11. Entradas y Proveedores del Proceso de Paradas de Planta

Insumos	Proveedores	Dependencia
1. Ordenes de Trabajo de origen predictivo, correctivo y/o mejorativo	Confiabilidad de equipos	Apoyo técnico a la producción
2. Recomendaciones de proceso para hacer mejoras durante las reparaciones de planta o cuellos de botella del proceso	Confiabilidad de procesos	Apoyo técnico a la producción
	Mejoramiento de procesos existentes	Paradas de planta y Administración de proyectos
	Ejecución de proyectos	Parada de plantas y Administración de proyectos
3. Información de equipos, herramientas y materiales	Confiabilidad de equipos	Apoyo técnico a la producción
	Administración de herramientas	Mantenimiento de plantas
	Administración de inventarios y bodega	Mantenimiento de plantas
	Mantenimiento día a día	Mantenimiento de plantas
	Proveedores externos	
4. Procedimientos de HSE, PTC y POP (apagada de plantas, arrancada, cegado de plantas, panorama de factores de riesgos, plan de contingencia, administración del cambio, trabajo en alturas, trabajos eléctricos, trabajos confinados)	Soporte HSE, Apoyo técnico a la producción y Operaciones	Unidad de Responsabilidad Integral Regional Caribe, Apoyo técnico a la producción y Departamento de Operación de Plantas
5. Lecciones Aprendidas	Gestión y aseguramiento del conocimiento	Regional administrativa Norte
6. Informe sobre reparaciones de planta	Confiabilidad de equipos	Apoyo técnico a la producción
7. Contratos de servicios, obras y/o suministro de materiales para la reparación de planta	Contratación	Regional administrativa Norte
8. Presupuesto anual aprobado para reparaciones de planta	Gastos	Programación de la producción
	Inversiones	Programación de la producción
9. Programa de Producción Mensual	Planeación económica y volumétrica	Programación de la producción
10. Disponibilidad real de personal temporal, materiales, herramientas y equipos	Administración de herramientas	Mantenimiento de plantas
	Desarrollo integral	Regional Gestión de Personal Norte
	Mantenimiento día a día	Mantenimiento de plantas

	Administración de inventarios y bodega	Mantenimiento de plantas
11. Planos físicos de los equipos	Confiabilidad de los equipos	Apoyo técnico a la producción
12. Servicios de transporte, cafetería y aseo durante las reparaciones de planta	Servicios Generales	Regional administrativa Norte
13. Especialistas en reparaciones de plantas para soporte, planeación en trabajos de metalistería, electricidad, mecánica e instrumentación y alistamiento	Confiabilidad de equipos	Apoyo técnico a la producción
	Confiabilidad de procesos	Apoyo técnico a la producción
	Mejoramiento de procesos existentes	Paradas de planta y Administración de proyectos
	Mantenimiento día a día	Mantenimiento de plantas
14. Listado de misceláneos (condiciones sub estándares de equipos en mal estado detectadas por los operadores durante su turno)	Procesamiento y transformación	Operación de plantas
15. Soporte técnico para liderar Taller de Cuestionamiento del Alcance de las Reparaciones de Planta y taller de revisión del alistamiento	Otras gerencias de Ecopetrol	
	Entidades externas	
16. Requisición anual de personal temporal requerido para reparaciones de planta aprobada por ECP	Desarrollo integral	Regional Gestión de Personal Norte
17. Marco Estratégico de ECP y Pronóstico del Negocio de VRP	Evaluación de la gestión	Programación de la producción
18. Centro de Costos y de cargos contables para registro de costos asociados a la reparación de planta	Costos	Programación de la producción

Fuente: Manual del Proceso de Paradas de Planta Versión 04

Tabla 12. Salidas y Clientes del Proceso de Paradas de Planta

Productos	Cliente	Dependencia
1. Trabajos ejecutados propios de la reparación de planta	Procesamiento y transformación	Operación de plantas
2. Solicitud de soporte técnico para Taller de Cuestionamiento de Alcance de Reparaciones de Planta y taller de revisión del alistamiento	Otras Gerencias de Ecopetrol	
	Entidades externas	
3. Solicitud de procedimientos de trabajos seguros a realizar durante las reparaciones de planta	Soporte HSE	Unidad de Responsabilidad integral Regional Caribe
4. Reserva de materiales	Administración de inventarios y bodega	Mantenimiento de plantas
5. Solicitud de contratos de servicios, obras y/o suministro de materiales para trabajos de alistamiento, prefabricaciones y/o alquiler de maquinarias especiales requeridas durante la reparación de planta	Contratación	Regional administrativa Norte
6. Solicitud de presupuesto	Gastos	Programación de la producción
	Presupuesto	Programación de la producción
7. Ordenes de Trabajo para trabajos previos y/o prefabricaciones	Mantenimiento día a día	Mantenimiento de plantas
8. Documentación de lecciones aprendidas	Coordinación de proyectos y paradas de planta	Paradas de planta y Administración de proyectos
9. Devolución física de herramientas y equipos	Administración de herramientas	Mantenimiento de plantas
10. Devolución de personal requerido como especialista para la reparación de planta (planeación, alistamiento y ejecución)	Mantenimiento día a día	Mantenimiento de plantas
	Confiabilidad de equipos	Apoyo técnico a la producción
	Confiabilidad de procesos	Apoyo técnico a la producción
	Mejoramiento de procesos existentes	Paradas de planta y administración de proyectos

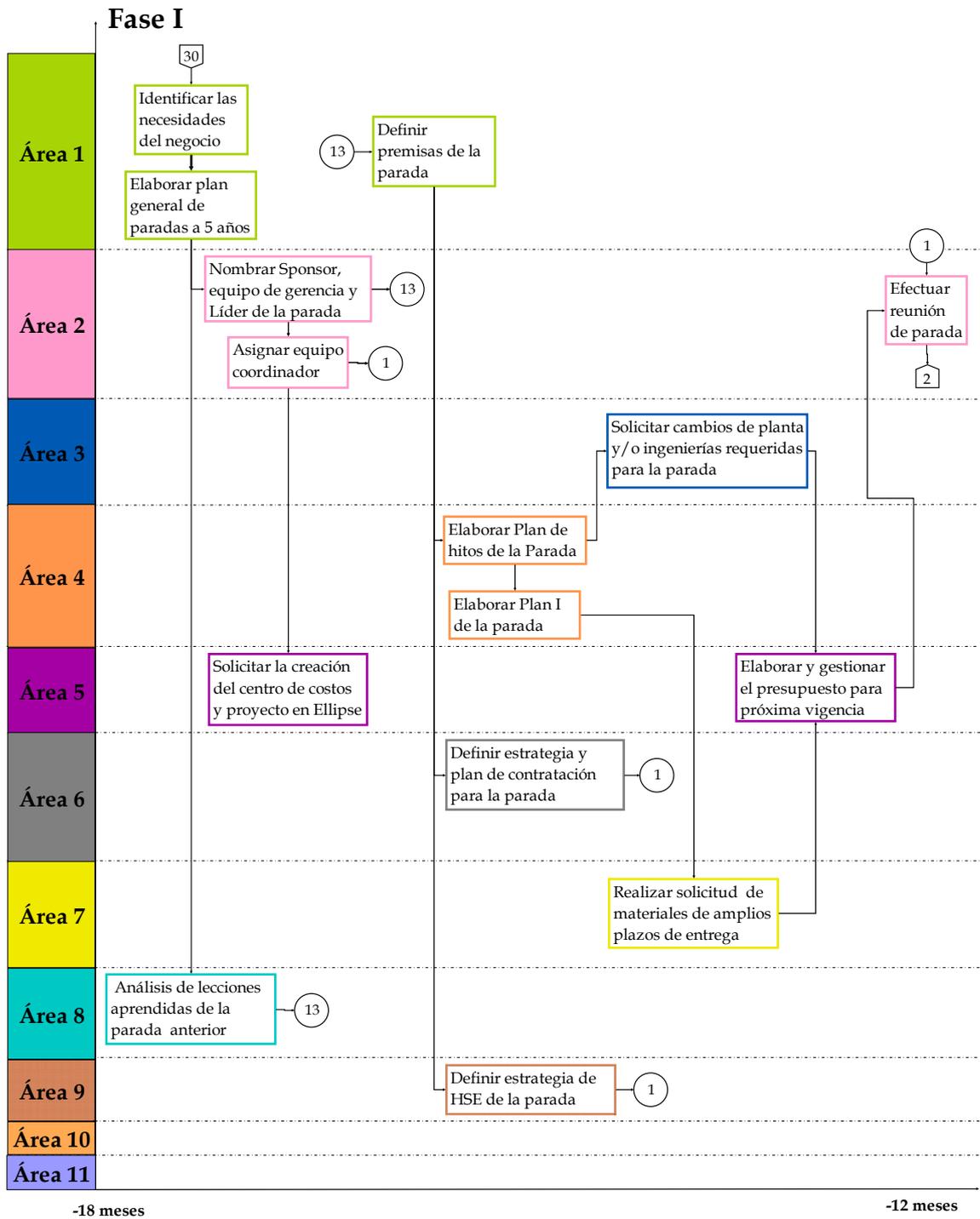
11. Informe para retroalimentar a otros procesos sobre el desarrollo de la reparación de planta	Soporte HSE	Unidad de Responsabilidad integral Regional Caribe
	Administración de inventarios y bodegas	Mantenimiento de plantas
	Contratación	Regional administrativa Norte
	Mantenimiento día a día	Mantenimiento de plantas
	Gestión y aseguramiento del conocimiento	Regional administrativa Norte
	Confiabilidad de equipos	Apoyo técnico a la producción
	Confiabilidad de procesos	Apoyo técnico a la producción
	Mejoramiento de procesos existentes	Paradas de planta y administración de proyectos
	Servicios generales	Regional administrativa Norte
	Relaciones laborales	Regional Gestión de Personal Norte
12. Informe de cancelación de contratos del personal temporal - reporte de sobretiempo	Relaciones laborales	Regional Gestión de Personal Norte
13. Informe de Indicadores de Gestión	Evaluación de la Gestión	Programación de la producción
14. Proyección anual de la planta de personal requerida para su presupuesto y aprobación	Desarrollo organizacional	Regional Desarrollo Norte
15. Cierre y documentación de las órdenes de trabajo generadas para el alcance de las reparaciones de planta - manuales de información de la parada	Procesamiento y transformación	Operación de plantas
	Mantenimiento día a día	Mantenimiento de plantas
	Confiabilidad de equipos	Apoyo técnico a la producción
16. Solicitud de creación de centro de costos y cargos contables para registro de costos asociados a la reparación de plantas	Costos	Programación de la producción
17. Registro de facturas para pagos	Costos	Programación de la producción
18. Cierre contable de la reparación de planta para información de costos	Costos	Programación de la producción

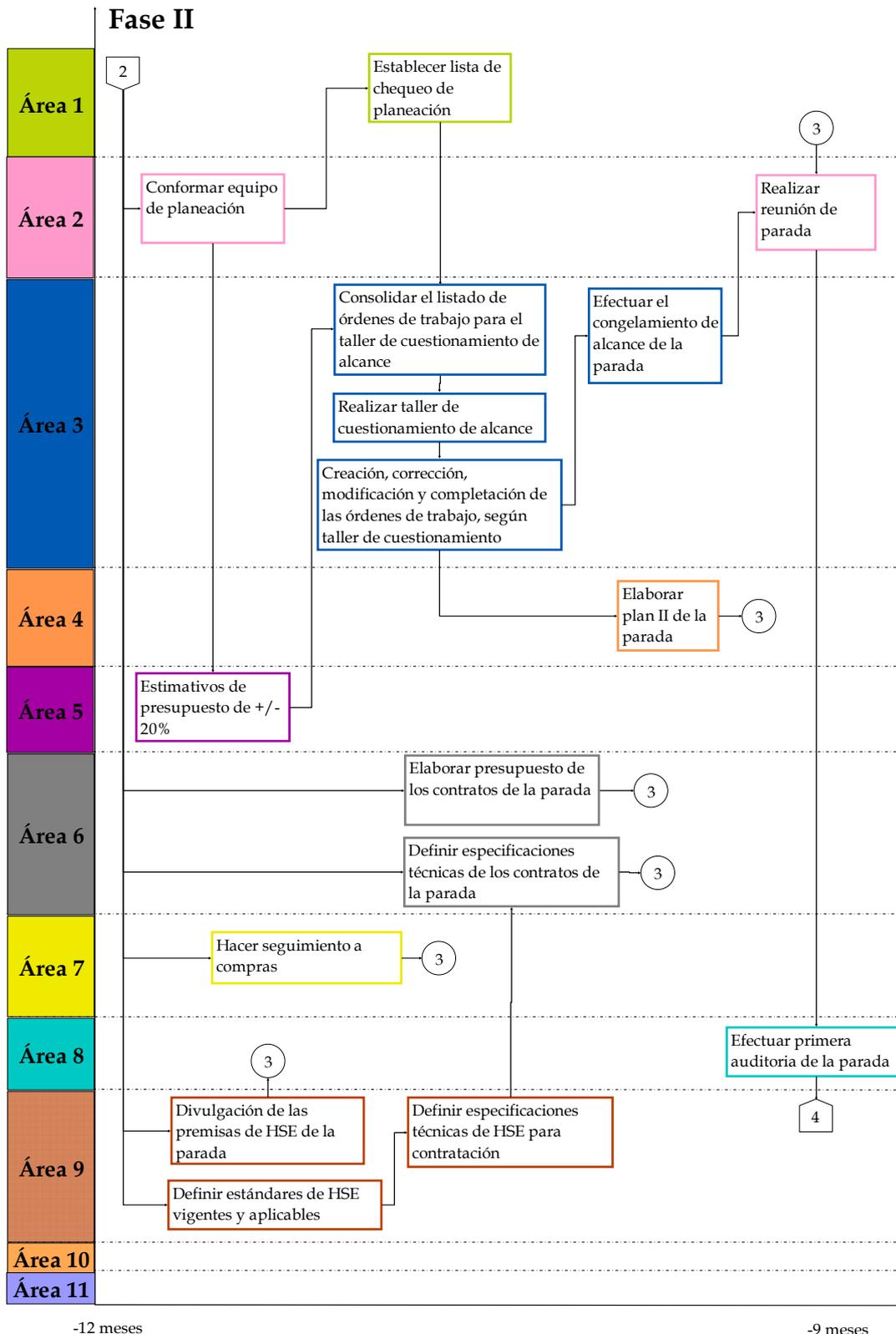
Fuente: Manual del Proceso de Paradas de Planta Versión 04

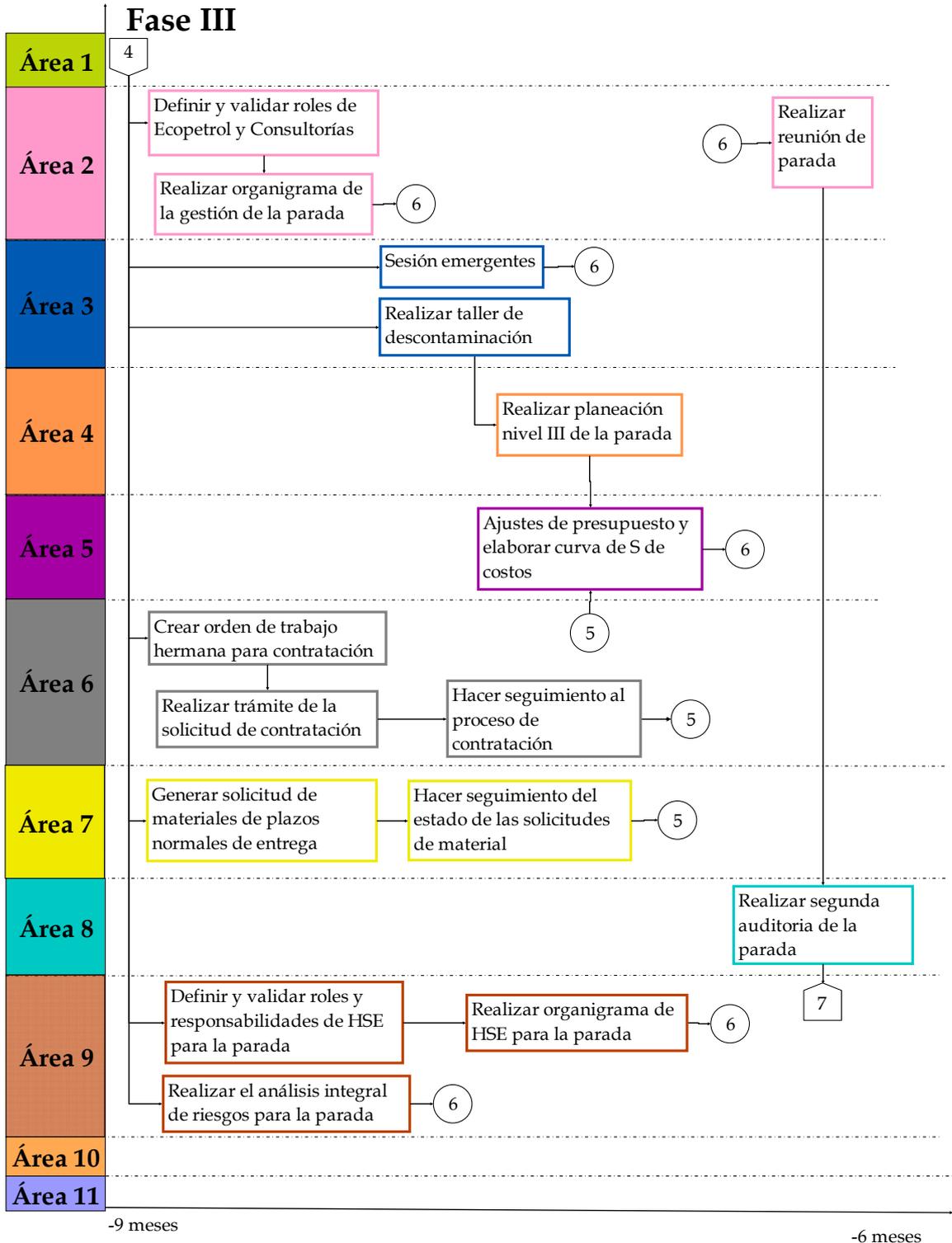
2.9 DIAGRAMA DE FLUJO DEL MODELO DE GERENCIAMIENTO DE PARADAS DE PLANTA

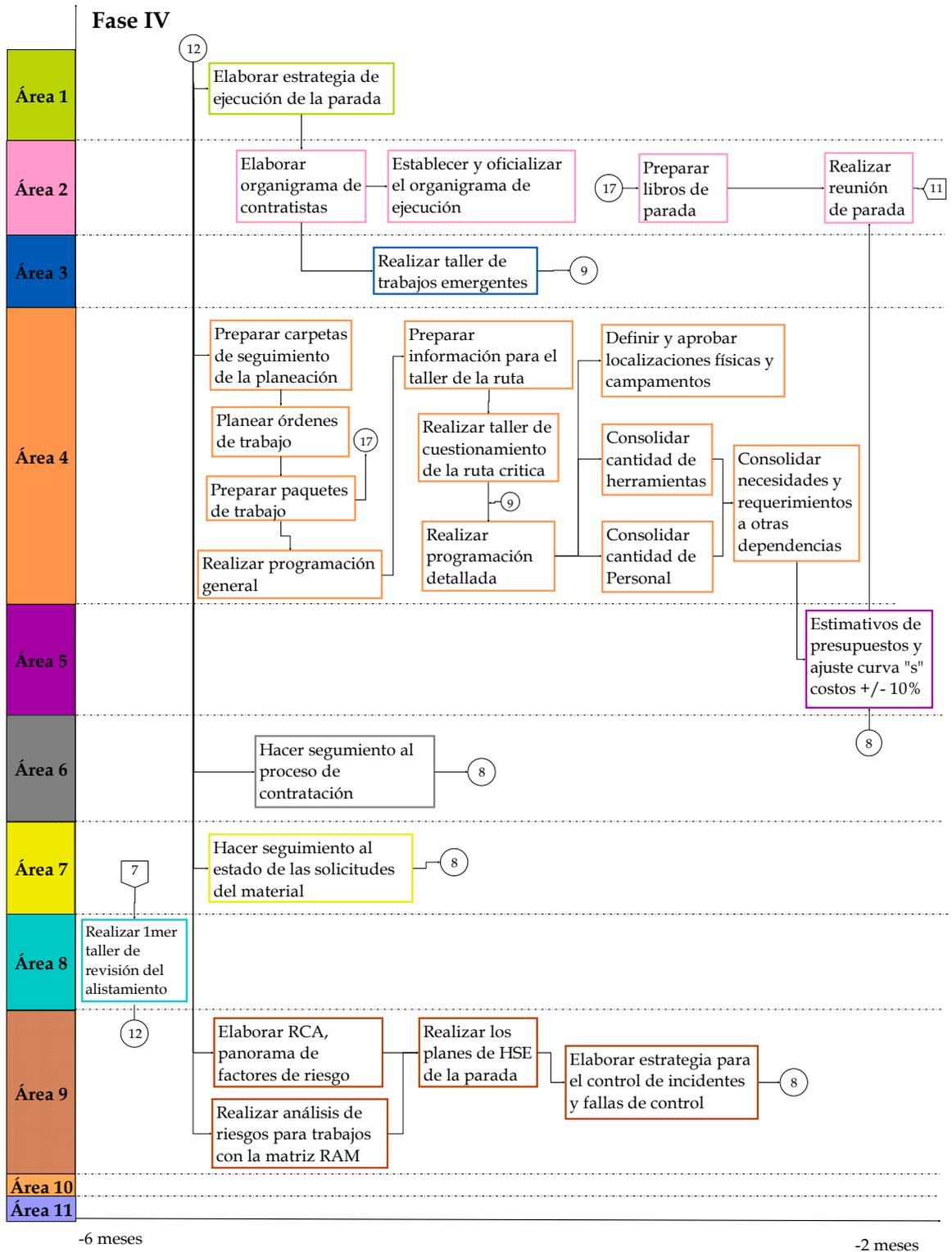
Muestra el orden lógico que siguen las actividades que conforman el Proceso de Paradas de Planta a través de las siete fases y de las 11 áreas de desempeño. Se puede ver el diagrama de flujo en la figura 8.

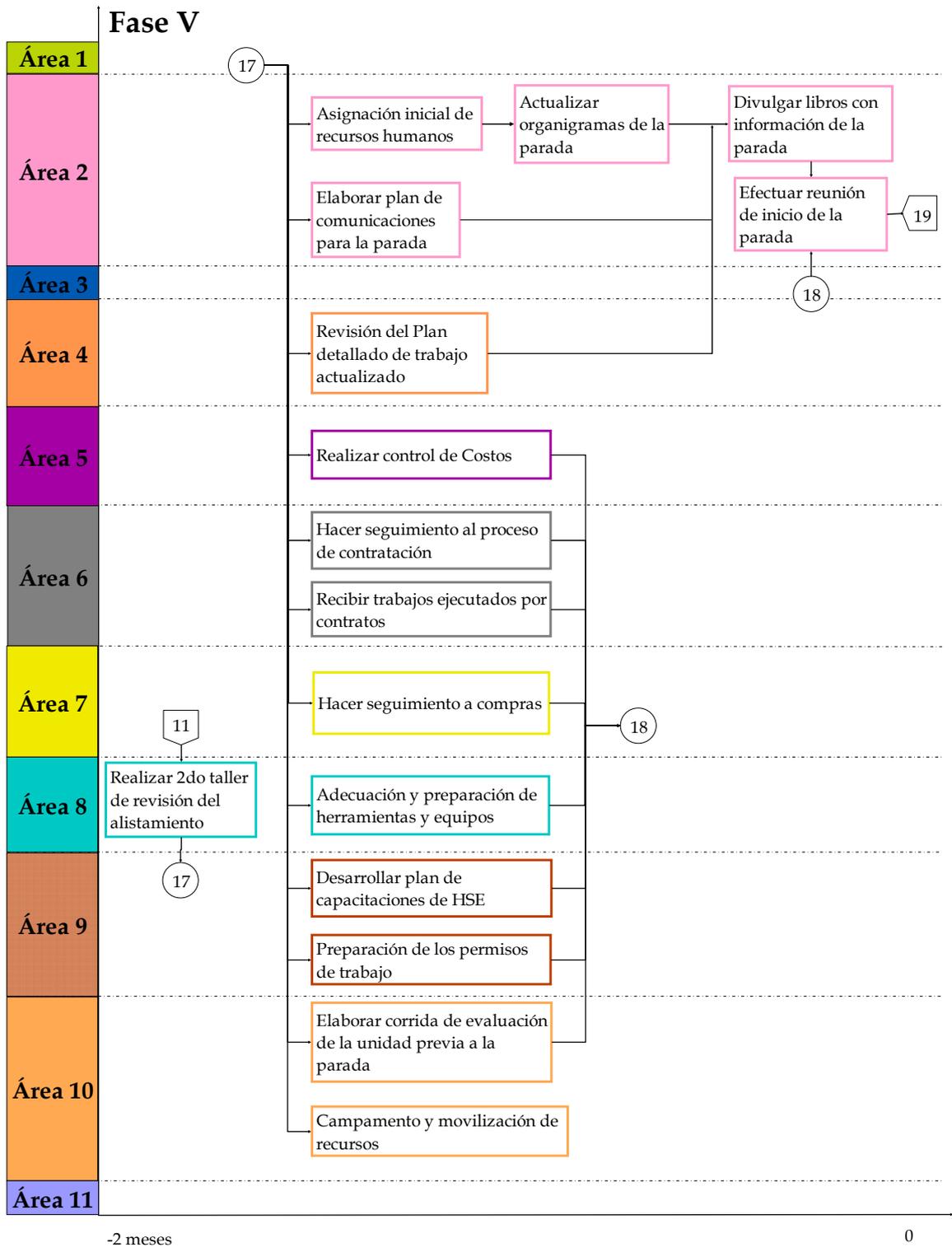
Figura 8. Diagrama de flujo del modelo de Gerenciamiento de Paradas de Planta



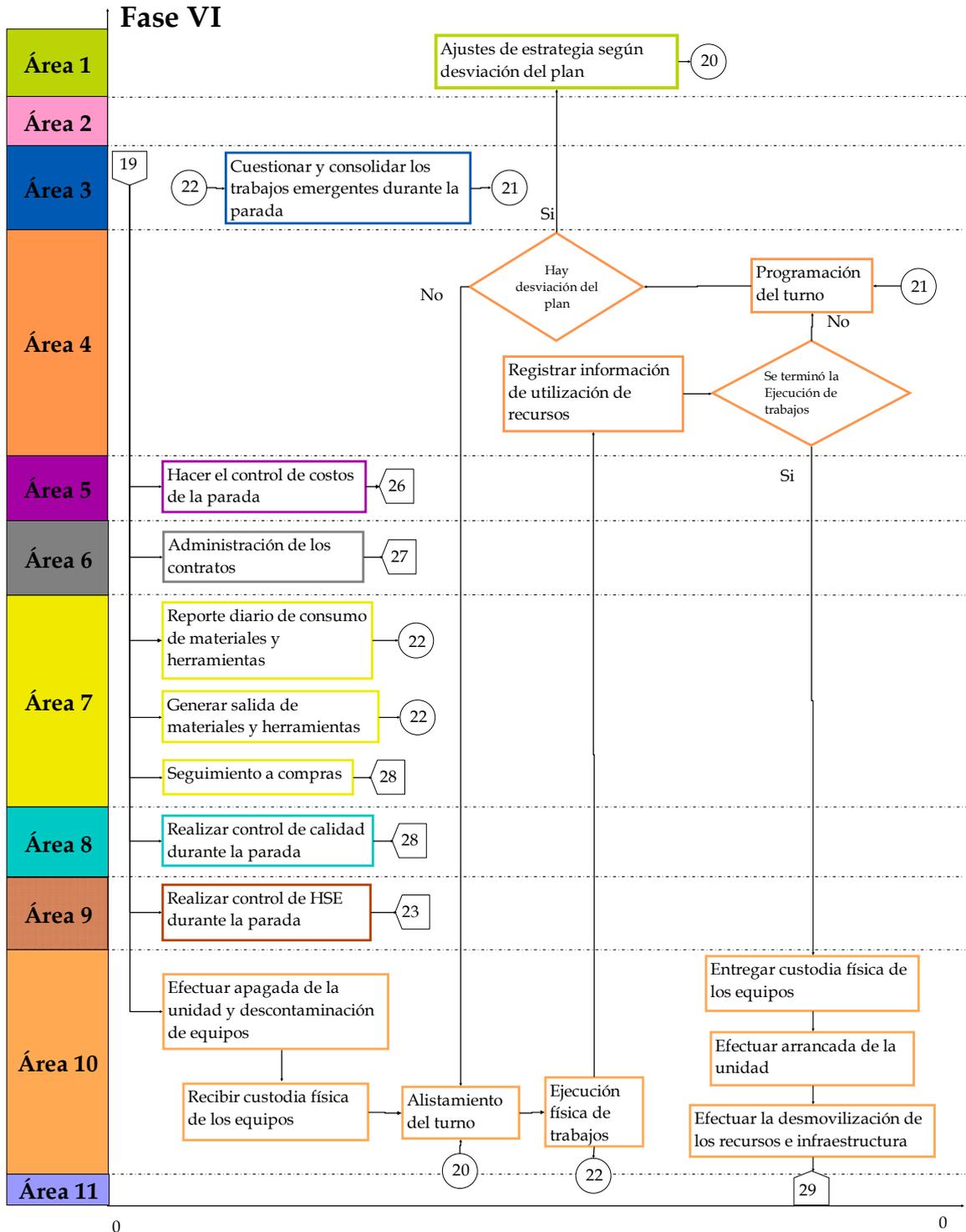




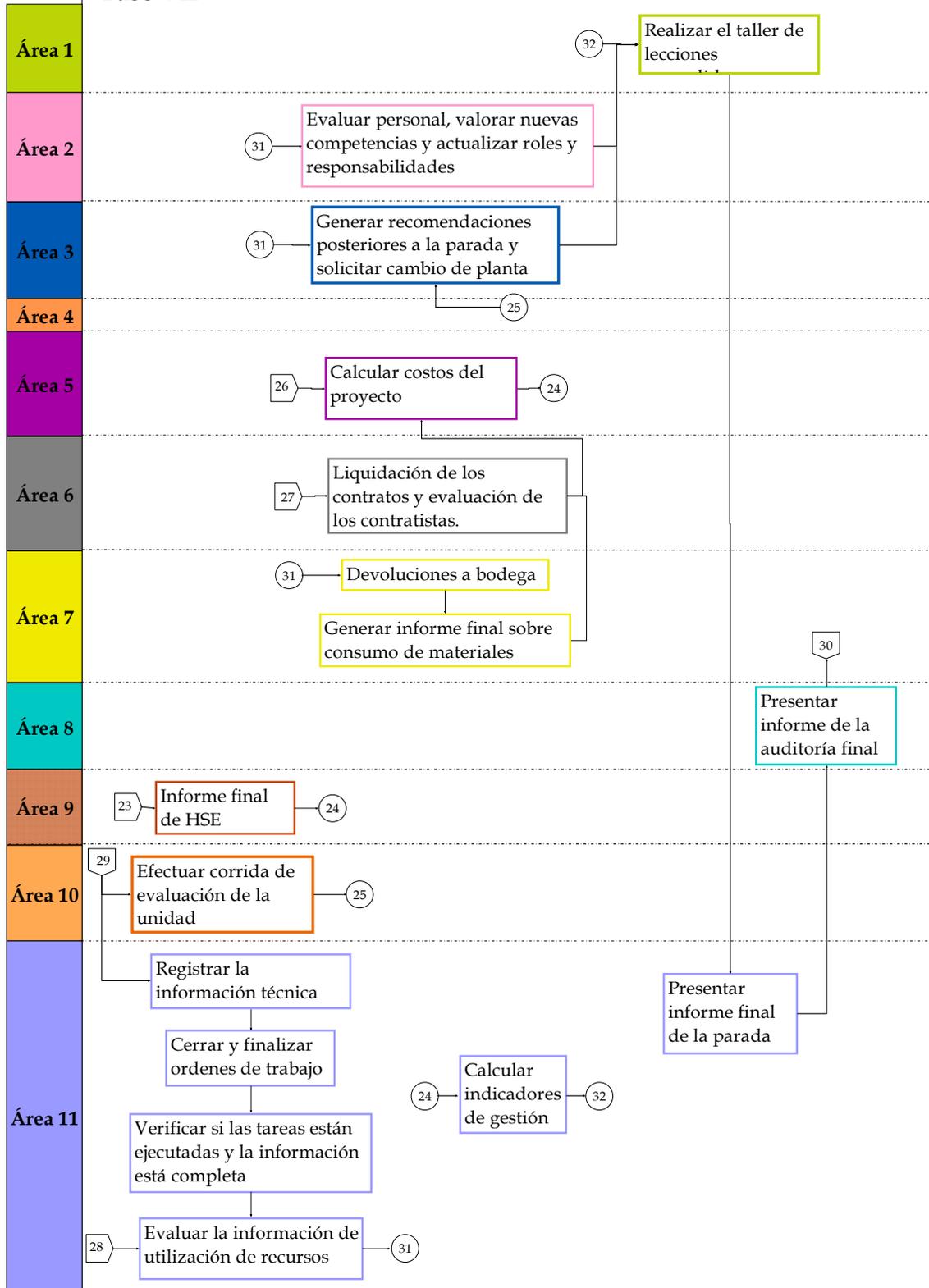




Fase VI



Fase VII



2 meses

2.10 CONTROL DE COSTOS DEL PROCESO DE PARADAS DE PLANTA

El control de los costos del proceso se hace desde la primera hasta la última fase. Se inicia en las primeras etapas con la estimación y presupuesto de los costos y se finaliza en la última etapa con la elaboración del informe de los costos totales del proceso.

Los objetivos de estimar y controlar los costos del proceso son los siguientes:

- ❖ Asegurar que los recursos utilizados durante el proceso se aproximen a los planeados
- ❖ Optimizar la utilización de los recursos de la Parada de Planta
- ❖ Registrar los costos y gastos que se van a generar en la parada de planta, para así poder tener un control sobre éstos a medida que se avanza en el proyecto.
- ❖ Llevar un control efectivo sobre los recursos estimados y utilizados en el Proceso de Paradas de Planta.
- ❖ Pronosticar tempranamente cualquier desviación considerable en el presupuesto aprobado, para que sean iniciadas las acciones correctivas pertinentes

El control de costos del Proceso de Parada de Planta es llevado por un Analista de Costos encargado del seguimiento y análisis de los costos diarios del proceso; tiene las siguientes responsabilidades:

- Disponer de la curva de costos de la parada
- Divulgar la curva de costos de la parada

- Disponer de la tarifa de Ecopetrol para cada trabajo a realizar durante la parada
- Realizar el costeo en un tiempo máximo de 24 horas de cada recomendación emitida por inspección
- Actualizar la información de costos diariamente y emitir reporte que incluya análisis para la reunión diaria de la parada
- Entregar al día tres después de arrancada la unidad un informe de los costos ejecutados en la parada.

El control de costos se realiza durante todas las fases de la Parada a los siguientes ítems:

- Mano de Obra: se incluye alimentación, transporte, beneficios y viáticos.
- Materiales y herramientas
- Contratos
- Consultorías

A continuación se explican las actividades de Presupuesto, Estimación y Control de Costos durante todas las fases de la parada.

2.10.1 Presupuesto, estimación y control de costos en la Fase I

Elaborar y gestionar el presupuesto para la próxima vigencia: en esta actividad se determinan los recursos necesarios para la parada de planta. Se presupuesta lo siguiente:

- Mano de obra: Para la estimación del presupuesto en la fase I se estiman los costos de la mano de obra a utilizar durante la parada de

planta de acuerdo a datos históricos de las paradas anteriores y del informe de la última parada. Se determina una cantidad aproximada de horas hombre para la parada; se analizan que tipos de trabajo se van a realizar de acuerdo a las recomendaciones que se realizaron en la parada anterior. En el presupuesto de mano de obra se incluyen los costos indirectos de transporte, alimentación, beneficios y viáticos.

- Materiales y herramientas: se presupuestan de acuerdo a recomendaciones de la parada anterior y a datos históricos; para cada parada existen materiales que siempre se piden y herramientas que siempre se utilizan, por ejemplo, material refractario, espárragos, empaquetadura, etc. Los materiales de largos plazos de entrega, también hacen parte de este presupuesto inicial, debido a que en esta fase ya se conocen y se solicita su compra.
- Contratos: se presupuestan de acuerdo a datos históricos, debido a que existen contratos típicos para una Parada de Planta, como el de andamios, limpieza de la planta, etc.
- Consultarías: Se debe presupuestar y cargar a la parada los gastos por la contratación de las consultorías que trabajan en la parada.

Una vez evaluado el presupuesto, se pueden presentar los siguientes dos casos:

- ❖ El presupuesto aprobado es igual al solicitado: En este caso se continuará con el proceso normal de planeación de la parada.

- ❖ El presupuesto aprobado es menor que el solicitado, en este caso se debe reevaluar el alcance o solicitar una adición presupuestal.

Para solicitar adición presupuestal, se deben presentar una solicitud, por medio de una carta al Departamento de Programación de la Producción. En esta carta se debe explicar los motivos de la solicitud de adición presupuestal.^[13]

2.10.2 Presupuesto, estimación y control de costos en la Fase II

Estimativo del presupuesto en un +/- 20%: antes del taller de cuestionamiento del alcance, se realiza la valoración de las órdenes de trabajo que van a ser cuestionadas, de acuerdo con esto se realiza el presupuesto de la parada con una desviación de +/- 20%.

2.10.3 Presupuesto, estimación y control de costos en la Fase III

Ajuste del presupuesto y elaboración de la curva "S" de costos: Luego de realizado el taller de cuestionamiento del alcance y conociendo los trabajos a realizar en la parada se ajusta el presupuesto de la Parada. Para el control de los costos se realiza la curva "S", para comparar los costos presupuestados con los reales hasta el momento.

- **Mano de Obra:** Se utiliza un formato que contiene valores estimados de requerimientos de horas hombre para el mantenimiento de cada equipo según su tipo, basado en paradas anteriores, lo cual junto con el número de equipos a intervenir pertenecientes a cada categoría

permite establecer la cantidad de horas hombre que se requerirá para la ejecución de los trabajos. [3]

- Materiales y Herramientas: en esta fase ya han sido solicitados los materiales de plazos normales de entrega, para el control de los costos se genera un reporte en SAP de la gestión de los compradores hasta la fecha para determinar el valor real de las solicitudes, además con este reporte se hace seguimiento a las solicitudes de los materiales.[14, 15]
- Contratos: antes de realizar el trámite de contratación se deben realizar los presupuestos de los contratos de la parada, para esto se definen todos los ítems requeridos para el alcance de los trabajos, indicando la cantidad estimada requerida, unidad de medición, costo unitario y costo total de cada uno. [9, 10]

Luego cuando se inician los trámites de contratación se solicita el Certificado de Disponibilidad Presupuestal (CDP), para hacer la reserva del recurso necesario para hacer el contrato; esta solicitud se hace al Departamento de Programación de la Producción [9, 10]. Estos certificados se crean, visualizan y modifican en SAP. Con la elaboración del CDP el sistema deriva la cuenta, el centro de costos, el área funcional y el centro gestor. [12, 13]

Luego de la evaluación de las ofertas se adjudican los contratos, y se ajusta el presupuesto de la parada.

- Consultorías: Se realiza el control de los costos llevando un registro de las horas hombre trabajadas por el personal de la consultoría.

2.10.4 Presupuesto, estimación y control de costos en la Fase IV

Estimación del presupuesto y ajuste la curva "S" de costos en un +/- 10%:

Luego de que se planean las órdenes de trabajo y se adjudican los contratos, se conoce la cantidad de recursos a ser utilizados en la parada y se realiza un presupuesto más aproximado.

La totalidad de costos de las órdenes de trabajo se realiza en Ellipse, y se obtiene el costo total de mano de obra y materiales para cada una de las órdenes de trabajo, a esto debe sumarse los demás costos indirectos de alimentación, transporte, viáticos, con base en los pronósticos realizados y en las tarifas vigentes de precios.

2.10.5 Presupuesto, estimación y control de costos en la Fases V y VI

Control de Costos de la Parada: En estas fases se realiza el control de los costos de la parada, debido a que en la fase V se empieza la ejecución de algunos contratos y se efectúa la movilización de recursos a la planta.

- **Mano de Obra:** Para el control de los costos de horas hombre se utiliza al Software SAP, en el se reportan las horas hombre trabajadas diariamente durante el alistamiento y ejecución del Proceso de Paradas de Planta. La Regional Gestión de Personal Norte, ingresa a SAP el horario de trabajo de los trabajadores temporales de la parada; el Departamento de Paradas de Planta y Administración de Proyectos se encarga de reportar en SAP las horas extras trabajadas por el personal de parada y/o cualquier modificación que se genere.

- Materiales y Herramientas: para el control de los costos de generan informes diarios del consumo de materiales y herramientas durante la ejecución de la parada, el costo de estos materiales y herramientas se adquiere por medio de un reporte en SAP que contiene el valor real de las solicitudes de material. [14, 15]
- Contratos: a medida que se reciben los trabajos contratados, se genera una entrada de servicio en SAP cada vez que se recibe una factura del contratista, luego se procede a hacer el pago al proveedor. Para dar por terminado el contrato se debe finalizar en SAP la última entrada de servicio habilitando al pedido el indicador Factura Final, con el fin de liberar el dinero no utilizado del CDP.[9, 10, 12]

Para el control de los costos de los contratos de la parada se genera el reporte de seguimiento de pagos en SAP, con este se hace seguimiento a los pagos que se cargan a la Parada de Planta y se verifica que los costos estén cargados a su respectiva posición presupuestaria.[12]

- Consultorías: Se lleva un control de las horas hombre del personal de la consultoría en la Parada de Planta.

Luego de que se genera la curva de costos, se compara con la ideal y se verifica la desviación; ésta debe ser controlada y se deben generar planes de contingencia en caso de que los recursos se están utilizando de manera diferente a la planeada, para asegurar que los recursos finales utilizados correspondan a los planeados.

2.9.6 Presupuesto, estimación y control de costos en la Fase VII

Calcular Costos del Proceso: Luego de finalizados los trabajos se realiza un informe final donde se consolidan los costos totales incurridos durante la parada, se realiza de la siguiente manera:

La información sobre los costos totales del proyecto debe ser solicitada a la Coordinación de Contabilidad, a partir del dato registrado para los cargos contables asignados al proyecto.^[3]

El Planeador general de la Parada solicita a Contabilidad la emisión del reporte detallado por conceptos de gastos de los gastos incurridos durante el desarrollo del proyecto a su fecha de finalización. Esta dependencia deberá entregar los registros de cada una de las transacciones.^[3]

Con la ayuda de este reporte, el Planeador hace una revisión aleatoria de algunas de las transacciones cargadas al centro de costo de la parada para identificar posibles imprecisiones en los registros o la presencia de gastos no correspondientes a la parada que por error se le hayan cargada a ella. De existir alguna irregularidad, se notifica a la Coordinación de Contabilidad para que realice el respectivo descargue mediante transferencia entre cuentas.^[3]

Se deben comparar los gastos totales con los planeados, en caso de que exista mucha diferencia, se analiza a que se debe y se toman acciones correctivas para la próxima parada.^[3]

En el desarrollo de esta actividad el analista de costos debe también solicitar a las otras dependencias relacionadas con el proceso, la remisión de los reportes que correspondientes a cada una:

- Mano de Obra: se solicita a personal un reporte de utilización de horas-hombre detallando costo de salarios regulares y en sobretiempo. Deben esperarse el tiempo suficiente para que sea incluida la totalidad los costos de salarios (aproximadamente 30 días después de la salida del último trabajador de parada).^[3]

Se solicita al Área de Servicios Generales el reporte de costos de servicio de transporte en buses y taxis, consumo de alimentación en cafetería y aseo. Y se solicitan los costos médicos incurridos durante la parada.^[3]

- Materiales y herramientas: Se realizan reportes en Ellipse que contienen la cantidad de herramientas y materiales utilizados durante la Parada de Planta.
- Contratos: se solicita al administrador de contratos los costos totales de los contratos de la parada.
- Consultoría: reporte de horas hombre trabajadas por el personal de Consultoría.

3. PROCEDIMIENTO SEGUIDO PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL

3.1 ESTUDIO DE LA VERSIÓN ANTERIOR DEL MANUAL

Este estudio consistió en la identificación y análisis de los subprocesos, procedimientos y actividades descritos en la versión anterior del manual; obteniéndose las siguientes conclusiones:

- ❖ El manual estaba dividido en 3 subprocesos que eran Planeación, Programación y Ejecución; en los cuales se explicaban las actividades a seguir en el Proceso de Paradas de Planta.
- ❖ El manual existente no contenía todas las actividades que en la práctica estaban siendo desarrolladas en el Proceso de Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A.
- ❖ Estaba enfocado solamente a las áreas de planeación, programación, ejecución y cierre del Proceso de Paradas de Planta, pero no tenía en cuenta áreas como HSE, contratación, Calidad, Compras y Control de costos, que son necesarias para un desarrollo integral del proceso.
- ❖ No se especificaban los roles y responsabilidades de los involucrados en el Proceso de Paradas de Planta.

- ❖ No se definían clara y detalladamente los responsables de cada una de las actividades del Proceso de Paradas de Planta.
- ❖ No estaba especificado el periodo de tiempo en el cual debían realizarse cada una de las actividades del proceso de Parada de Planta.

3.2 ESTUDIO DE LAS MEJORES PRÁCTICAS DE SHELL GLOBAL SOLUTIONS INTERNATIONAL B.V.

Shell Global Solutions International B.V ofrece servicios de consultoría para el gerenciamiento de paradas de planta de acuerdo con los requerimientos y características de la refinería, haciendo énfasis en las diferentes áreas de desempeño, con el fin de dar apoyo a las organizaciones productivas en sus aspiraciones de lograr niveles de desempeño de clase mundial.^[1]

Para la actualización del manual se siguieron dos libros guías que contienen las mejores prácticas de Shell Global Solutions International B.V en el campo de paradas de planta, los cuales son:

- ❖ **ASESORÍA PARA EL GERENCIAMIENTO DE PARADAS DE PLANTA:** Guía para el Gerenciamiento de Paradas de Planta. Este libro contiene los diversos aspectos a tener en cuenta para el desarrollo de una parada de planta exitosa y describe las herramientas disponibles para una efectiva preparación, planeación y ejecución de dicho evento. ^[1]

- ❖ UNA GUÍA PARA LA GESTIÓN DE PARADAS. Este libro contiene un modelo del Proceso de Gestión del Trabajo para la Parada y diversos aspectos a tener en cuenta al momento de la planeación y ejecución de una parada de planta.^[2]

En el estudio de los libros proporcionados por Shell Global Solutions International B.V se establecieron las siete fases de tiempo y las 11 áreas que deben ser gerenciadas para un desarrollo efectivo del Proceso de Parada de Planta. Por otro lado se siguieron las pautas de Shell Global Solutions International B.V para definir las actividades del proceso y en que periodo de tiempo realizarlas.

3.3 DESARROLLO DEL MANUAL DE PARADAS DE PLANTA

3.3.1 Definición de las interacciones de las otras dependencias con el Proceso de Paradas de Planta. En primer lugar, se definieron las entradas y las salidas del Proceso de Paradas de Planta con respecto a los demás procesos de la Refinería de Cartagena S.A.; luego, se definieron las dependencias de la Refinería de Cartagena S.A. que están encargadas de cada uno de esos procesos.

3.3.2 Identificación de Roles y Responsabilidades de los involucrados en el Proceso de Paradas de Planta. Se identificaron los roles de cada uno de los involucrados en el proceso de Parada de Planta y luego se definieron las responsabilidades de cada uno de ellos.

3.3.3 Identificación de las actividades a desarrollar en cada etapa del Proceso de Paradas de Planta. Se determinaron las actividades que conforman el Proceso de Paradas de planta y se ubicaron en la fase y área de desempeño a la cual pertenecen, realizándose de la siguiente manera:

- ❖ Las actividades contenidas en el antiguo manual y que formaban parte del proceso de Parada de Planta se ubicaron en el área de desempeño y fase a la que pertenecían.
- ❖ Se incluyeron las actividades no contempladas en el manual existente, pero que estaban siendo realizadas en los procesos de parada de planta de la Refinería de Cartagena S.A.
- ❖ Se adicionaron actividades nuevas que deben realizarse en el Proceso de Paradas de Planta, de acuerdo con las mejores prácticas de Shell Global Solutions.
- ❖ Se asignaron los respectivos responsables de todas las actividades del Proceso de Paradas de Planta.
- ❖ Se definió el objetivo, alcance y periodo de realización de cada una de las actividades que conforman el Proceso de Paradas de Planta.

3.3.4 Realización del diagrama de flujo del modelo de gerenciamiento del Proceso de Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A. Se determinó el tipo de relación que tenían las actividades, cuales debían realizarse antes que otras, cuales después o sin no tenían ninguna relación.

Como resultado se obtuvo el flujograma que contiene la secuencia lógica de las actividades a realizar en cada etapa del proceso de Parada de Planta.

3.3.5 Inclusión del control de costos del Proceso de Paradas de Planta. Se incluyeron en el manual las actividades relacionadas con la estimación de los costos, elaboración de presupuestos y control de los costos durante todas las etapas de la Parada de Planta.

- ❖ Se describieron en el manual los procedimientos para reportar el sobretiempo en SAP, que se utiliza para controlar los costos generados por horas hombre.
- ❖ Se incluyeron los pasos para la elaboración, visualización y modificación en SAP de los Certificados de Disponibilidad Presupuestal (CDP), para los costos de los contratos de la Parada.
- ❖ Se describieron los procedimientos para la generación de reportes de materiales y herramientas en Ellipse y SAP, para el control de costos de éstos.
- ❖ Se definió el procedimiento para generar el reporte en SAP de seguimiento de los pagos de los Contratistas.
- ❖ Se estableció el procedimiento para el cálculo de los costos de las órdenes de trabajo en Ellipse.

3.4 ENTREGA DEL MANUAL PARA REVISIÓN Y CORRECCIONES

La revisión del manual fue realizada por el Coordinador de Proyectos y Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A.

De esta revisión se entregaron una serie de correcciones que fueron realizadas inmediatamente, luego se entregó el manual definitivo para su aprobación.

3.5 APROBACIÓN DEL MANUAL

El manual fue aprobado por el Jefe del Departamento de Paradas de Planta y Administración de Proyectos de la Refinería de Cartagena S.A.

Luego de esto el manual fue llevado al Centro de Administración de la Información CADI, que realiza el control de documentos de la Refinería de Cartagena S.A.

3.6 REUNIÓN CON EL PERSONAL DE LA COORDINACIÓN DE PROYECTOS Y PARADAS DE PLANTA

Luego de aprobado el manual el Coordinador de Proyectos y Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A. convocó una reunión con motivo de dar a conocer la actualización del Manual del Proceso de Paradas de Planta. A la reunión asistió el Coordinador de Proyecto y Paradas de Planta y los ingenieros de planeación de Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A.

CONCLUSIONES

Se realizó la actualización del Manual del Proceso de Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A., de acuerdo con las mejores prácticas de Shell Global Solutions; para que éste sirva de guía a los encargados del proceso, sobre las diferentes actividades que se llevarán a cabo durante todas las fases de su desarrollo, cumpliendo con las premisas de calidad, seguridad, tiempo, costos e integridad de la empresa.

Es necesario, que durante el desarrollo del Proceso de Paradas de Planta se traten las 11 áreas de desempeño, para asegurar que el proceso se realice de una manera integral y efectiva, controlando así no solamente la planeación, programación y ejecución de la parada, sino también los costos, contratos, materiales, calidad y seguridad de ésta.

Es indispensable la realización de una metodología que describa el proceso de parada de planta, permitiendo que el proceso se realice de una manera eficaz, logrando así una optimización de los recursos y costos utilizados; mejora de la confiabilidad y disponibilidad de la planta y una mayor seguridad al momento de la ejecución de los trabajos.

Se elaboró el diagrama de flujo del modelo de Gerenciamiento de Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A., que muestra el orden lógico que deben seguir las actividades en cada una de las fases que conforman el proceso, para que éste se desarrolle de una manera eficaz.

Se establecieron las interacciones del proceso de Parada de Planta con cada una de las dependencias y los demás procesos de la Refinería de Cartagena S.A., de manera que quedaron definidas las entradas, proveedores, salidas y clientes del proceso.

Se incluyeron en el manual las actividades relacionadas con la estimación, presupuesto y control de los costos, con el fin de que éstos sean los óptimos para que cada parada de planta se desarrolle de manera satisfactoria, cumpliendo con las premisas planteadas inicialmente.

RECOMENDACIONES

Es de suma importancia que el Manual del Proceso de Paradas de Planta se actualice cada vez que sea necesario, de acuerdo con los requerimientos de la empresa y las tendencias a nivel mundial, con el fin de que la Refinería de Cartagena S.A. sea competitiva y de alta calidad.

Se recomienda a la Refinería de Cartagena S.A. adoptar nuevas medidas para un control más efectivo de los costos del proceso, como la teoría del valor ganado; que permita determinar si el costo, el cronograma y el trabajo realizado durante la fase de ejecución esta llevándose a cabo de acuerdo con lo planeado.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] SHELL GLOBAL SOLUTIONS INTERNATIONAL B.V. Guía para el Gerenciamiento de Paradas de Planta. sl: s.n, 2003. 118 p.
- [2] SHELL GLOBAL SOLUTIONS INTERNATIONAL B.V. Una guía para la gestión de paradas. Sl: s.n, 2000. 51 p.
- [3] ECOPETROL S.A. Manual de Proceso de Paradas de Planta Versión 04. Cartagena: Ecopetrol, 2003. 155 P.
- [4] ECOPETROL S.A. Manual por Procesos de la Gerencia Refinería de Cartagena. Versión 08. Cartagena: Ecopetrol, 2005. 90 P.
- [5] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos: Guía del PMBOOK. 3 ed. 2004. 406 P.
- [6] ECOPETROL. Marco Estratégico [en línea].
<<http://www.ecopetrol.com.co/contenido.aspx?catID=31&conID=484>>
- [7] ECOPETROL. Refinería de Cartagena [en línea].
<<http://www.ecopetrol.com.co/contenido.aspx?catID=242&conID=36080>>
- [8] ECOPETROL S.A. Procedimiento para el autocontrol del proceso de gestión de turnaround en la Gerencia Complejo Barrancabermeja. Barrancabermeja: Ecopetrol, 2006. 39P.

[9] ECOPETROL S.A. Manual de contratación Ecopetrol mandatario Refinería de Cartagena. Cartagena: Ecopetrol, 2007. 19P.

[10] ECOPETROL S.A. Prestación de servicios para la planeación, programación control, y ejecución de las obras de los contratos de mantenimiento con paradas de planta y de trabajos especiales de la Refinería de Cartagena. Cartagena: Ecopetrol L, 2006. 39P.

[11] ECOPETROL S.A. Lineamientos para la generación, registro, divulgación y uso de lecciones aprendidas en actividades y proyectos. Ecopetrol. 7 P.

[12] ECOPETROL S.A. Guía SAP para administradores e interventores. Ecopetrol. 72 P.

[13] ECOPETROL S.A. Guía SAP: Ejecución del presupuesto e integración. Cartagena: Ecopetrol, 2004. 67P.

[14] ECOPETROL S.A. Guía SAP: Maestro de materiales / piezas de fabricante. Cartagena: Ecopetrol, 2004. 31P.

[15] ECOPETROL S.A. Guía SAP: Petición de oferta para pedidos abiertos. Cartagena: Ecopetrol, 2004. 64P.

[16] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Documentación: Citas y notas de pie de página. 2 ed. Bogotá: ICONTEC, 1995. 7 P. (NTC 1487)

[17] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para numeración de divisiones y subdivisiones en documentos escritos. 2 ed. Bogotá: ICONTEC, 2001. 4 P. (NTC 1075)

[18] INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. 5 ed. Bogotá: ICONTEC, 2002. 34 P. (NTC 1486)

ANEXOS

ANEXO A. Entregables de las Fases del Proceso de Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A.

Entregables de la Fase I:

- Documento con Premisas de la parada
- Plan quinquenal de paradas de planta
- Plan de hitos de la parada
- Plan I de la parada
- Estrategia y Plan de contratación para la parada.
- Estrategia de HSE de la parada.
- Acta de Reunión de inicio de la parada.

Entregables de la Fase II:

- Presupuesto de +/- 20%
- Plan II de la parada.
- Acta de definición del alcance de la parada.
- Acta de la reunión de parada (Fase II)
- Informe de primera auditoria interna de la parada.

Entregables de la Fase III:

- Acta del taller de descontaminación
- Plan III de la parada
- Solicitudes de contratación
- Acta de reunión (fase III)
- Informe de segunda auditoria interna de la parada

Entregables de la Fase IV:

- Presupuesto de +/- 10 % de la parada
- Acta del taller de trabajos emergentes
- Acta del taller de cuestionamiento de la ruta crítica.
- Plan detallado de trabajo de la parada
- Informe de los talleres de Revisión del alistamiento.
- Planes de HSE de la parada
- Libros de parada.
- Acta de reunión de parada (fase IV)

Entregables de la Fase V:

- Elaborar corrida de evaluación de la unidad.
- Plan de comunicaciones de la parada
- Realizar capacitaciones de HSE
- Acta de reunión de inicio de la parada.

Entregables de la Fase VI:

- Ejecución física de trabajos
- Entregar custodia de los equipos.
- Desmovilizar los recursos y la infraestructura

Entregables de la Fase VII:

- Informe de los costos del proyecto
- Informe del consumo de materiales
- Corrida de evaluación de la unidad
- Liquidación de los contratos
- Acta del taller de lecciones aprendidas

- Informe final de la parada
- Informe de la auditoria final de la parada.

ANEXO B. Actividades de la parada de planta de la unidad de Cracking de la Refinería de Cartagena S.A.

En el 2007 se planeó la parada de planta de la Unidad de Ruptura catalítica de la Refinería de Cartagena S.A. Este proceso se desarrolló a través de siete fases y gerenciando las 11 áreas de desempeño; aplicando las mejores prácticas de Shell Global Solutions International B.V. Las fases se enuncian a continuación:

Fase I: durante esta fase se realizaron las actividades correspondientes a la planeación a largo plazo de la parada.

Fase II: en esta fase se realizaron las actividades concernientes a la definición del alcance de la parada.

Fase III: en esta fase se hicieron las actividades precontractuales de la parada, se definieron las especificaciones de los contratos y se iniciaron los trámites de contratación.

Fase IV: durante esta fase se desarrollaron las actividades de planeación detallada de la parada, como la realización del plan detallado de la parada y de los planes de HSE.

Fase V: en esta fase se realizaron las actividades de alistamiento y trabajos previos a la ejecución de la parada.

Fase VI: esta fase contiene las actividades realizadas durante la ejecución de la parada de planta.

Fase VII: esta fase contiene las actividades de cierre y finalización de la parada.

En el cuadro mostrado a continuación se enuncian las actividades desarrolladas en la parada de planta de la unidad de Cracking (ruptura catalítica); se define además al responsable de cada una de las actividades y su fecha de realización.

Cuadro de actividades de la Parada de Planta de la Unidad de Ruptura Catalítica (Cracking) 2007 de la Refinería de Cartagena S.A.

	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
FASE I	Definir y aprobar Sponsor, Líder y Equipo de Coordinación	Gerente	1														
	Elaborar y aprobar premisas generales	Sponsor	31														
	Consolidar listado preliminar de trabajos (incluye recomendaciones posteriores)	Planeador General	18														
	Consolidar listado preliminar de ingeniería de gastos para la parada	Planeador General	18														
	Elaborar estimativo de presupuesto (+/- 30%)	Planeador General	18														
	Realizar la gestión de presupuesto	Líder	22														
	Definir y aprobar estrategia de presupuestación	Líder	22														
	Elaborar plan I de la parada (apagada, días mecánicos y arrancada por planta)	Planeador General		30													
	Definir y aprobar la estrategia de control de gestión para la parada	Sponsor						15									
	Aprobar plan general de hitos para la parada	Sponsor		30													
	Realizar reunion de parada	Sponsor					22										
	Elaborar estrategia y plan de contratación	Líder					5										
	Elaborar estrategia y plan de compras	Líder		30													
	Elaborar estrategia y plan de HSE	Líder						30									
Elaborar estrategia y plan de QA/QC	Líder									30							
FASE II	Preparar información para talleres de cuestionamiento	Planeador General jefe de apoyo técnico a la producción							3								
	Realizar taller de cuestionamiento del alcance	Planeador general							20								
	Elaborar plan II de la parada (apagada, días mecánicos y arrancada por sistemas de equipos)	Planeador general							23								
	Realizar taller de descontaminación	Jefe operaciones							14								
	Consolidar listado de trabajos electricidad, instrumentación, líneas, válvulas de seguridad, refractarios, miscelaneos, equipo estático, y equipo rotativo	Coord. Procesos						1									
	Consolidar recomendaciones del taller de descontaminación	Jefe operaciones							26								

FASE II	Consolidar cambios de planta aprobados para ejecución	Coord. Confiabilidad								1								
	Consolidar ingenierías aprobadas para construcción en la parada	Planeador general								1								
	Ajustar estimativos de presupuesto (+/- 20%) y efectuar gestión presupuestal	Líder								1								
	Asignar de tiempo completo el líder de la parada	Gerente									15							
	Realizar reuniones quincenales de seguimiento y control a la parada	Sponsor								1								
	Actualizar plan general de hitos	Líder								1								
	Congelar el alcance de la parada	Sponsor								1								
	Congelar los trabajos emergentes de la parada	Sponsor										1						
	Elaborar especificaciones para compras	Planeador									31							
FASE III	Definir y validar roles de Ecopetrol y la consultoría	Líder							22									
	Realizar precalificación para el proceso de consultoría	Líder				30												
	Elaborar especificaciones técnicas para el contrato de consultoría	Líder				1												
	Realizar precalificaciones para los diferentes procesos de contratación	Planeador General								15								
	Adjudicar compras de plazos normales de entrega	Gerencia administrativa										31						
	Generar solicitudes de materiales de Stock	Planeador General											30					
	Elaborar plan III de la parada (apagada, días mecánicos y arrancada por equipos)	Líder								31								
	Elaborar especificaciones técnicas para los contratos principales	Planeador General - Soporte de administración de contratos									31							
	Ajustar estimativos de presupuesto para la parada y efectuar gestión presupuestal	Líder									31							
	Especificaciones técnicas para los contratos secundarios o de apoyo	Planeador General - Soporte de administración de contratos												31				
	Realizar procesos precontractuales y adjudicar contratos de asesorías especializadas	Planeador General															31	
	Realizar reuniones quincenales de seguimiento y control a la parada	Planeador general										31						
	Actualizar plan general de hitos de la parada	Líder										31						
	Adjudicación de contratos principales	Líder										31						
	Adjudicación de contratos secundarios	Líder															30	

FASE VII	Corridas de aceptacion de la planta	coord. Operaciones																	1-30
	Generar solicitudes de cambios de planta	Líder																	5
	Generar recomendaciones posteriores	Apoyo técnico a la producción																	5
	Realizar sesión de cuestionamiento a recomendaciones posteriores	Líder																	15
	Realizar gestión presupuestal próxima vigencia	Líder																	31
	Realizar devolución de materiales a bodega	Planeador general																	30
	Realizar taller de lecciones aprendidas	Líder																	5
	Actualizar bases de datos	Planeador general																	30
	Actualizar competencias	Planeador general																	30
	Revisar roles y responsabilidades	Líder																	30
	Efectuar evaluaciones de personal y contratistas	Líder																	30
	Realizar informe final de parada	Líder																	30

ANEXO C. Certificado del desarrollo de la práctica empresarial



A QUIEN PUEDA INTERESAR

CERTIFICAMOS

Que la estudiante de Ingeniería Mecánica de la Universidad Industrial de Santander (UIS) **ANDREA MARGARITA ESPINOSA FORTICH**, identificada con cédula de ciudadanía N° 63.557.167 de Bucaramanga, realizó su práctica empresarial y desarrolló su proyecto de grado titulado **"Actualización del Manual del Proceso de Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A."**, desde Febrero de 2007 hasta Octubre de 2007. Durante su estadía se destacó por su dedicación, cumplimiento, buen desempeño, responsabilidad y su gran interés en el desarrollo del mismo.

Se expide el presente certificado a solicitud del Interesado a los catorce días del mes de enero de 2008.

Gerardo Vargas Castellanos
Jefe Depto. Parada de Plantas y Administración de Proyectos
c.c. # 91.206.604

ANEXO D. Carta al Comité de Trabajos de Grado

Bucaramanga, Abril 18 de 2008

Señores
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO
Escuela de Ingeniería Mecánica
Universidad Industrial de Santander

Apreciados señores

En vista de que se han cumplido todos los objetivos planteados, hago entrega del trabajo de grado titulado "**ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL DEL PROCESO DE PARADAS DE PLANTA DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.**", elaborado por la estudiante **Andrea Margarita Espinosa Fortich** Código 2020931, para su respectiva sustentación y calificación.

Atentamente,

NÉSTOR RAÚL D'CROZ
Director del Trabajo de Grado

ANEXO E. PAPER

ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL DEL PROCESO DE PARADAS DE PLANTA DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.

Andrea Margarita Espinosa Fortich
Ingeniera Mecánica
andreaespinosa56@hotmail.com

Universidad Industrial de Santander

Director:
Ing. Néstor Raúl D’Croz

Este trabajo de grado consiste en la actualización del manual del Proceso de Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A. de acuerdo con las mejores prácticas de Shell Global Solutions International B.V.; para que sirva como guía a los involucrados sobre las diferentes actividades y procedimientos que se deben seguir durante todas las etapas del proceso, de manera que éste se desarrolle de una manera efectiva, cumpliendo con las premisas de calidad, seguridad, tiempo, costos e integridad de la empresa.

Palabras Clave: Parada de Planta Fases Áreas de desempeño Manual

1. INTRODUCCIÓN

Una parada de planta es la detención total de las actividades productivas de una unidad industrial, con el fin de realizar el mantenimiento programado en los equipos que hacen parte de ella, siendo un hecho que todas las empresas industriales deben sortear. Por tanto es necesario que se defina un proceso que describa las distintas actividades y procedimientos que se deben seguir desde el inicio hasta el fin de la parada de planta, para que esta se desarrolle satisfactoriamente.

La actualización del manual se realizó como práctica empresarial en la Refinería de Cartagena S.A. y de acuerdo con las mejores prácticas de Shell Global Solutions International B.V.

2. DESCRIPCIÓN DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA S.A.

La Refinería de Cartagena S.A. es una sociedad conformada por 51% Glencore y 49% Ecopetrol, encargada de la refinación del petróleo.

Está conformada por una Gerencia, dos superintendencias, una línea de staff conformada por el Departamento de Programación de la Producción, la Coordinación de Optimización y un grupo de dependencias regionales.

En la Refinería se desarrollan 11 macroprocesos y 36 procesos, los cuales pueden ser de los siguientes tipos

- Procesos Estratégicos
- Procesos Claves o de Producción
- Procesos de Soporte tecnológico

- Procesos de Servicio o Apoyo

seguimiento a las acciones preventivas, correctivas y mejorativas del proceso.

3. PROCESO DE MANTENIMIENTO CON PARADA DE PLANTA

El Proceso de Mantenimiento con Parada de Planta es del tipo soporte tecnológico y hace parte del Macroproceso Mantenimiento de Plantas; es desarrollado por el Departamento de Paradas de Planta y Administración de Proyectos.

El proceso describe la secuencia de actividades que deben seguirse para llevar a cabo la reparación programada de una unidad productiva y que se encuentran orientadas a mejorar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos que la componen, a través de la ejecución de trabajos de mantenimiento planeados y cuya realización requiere poner la unidad fuera de servicio.

- Disminuir el número de días con la unidad fuera de servicio.
- Garantizar la confiabilidad operacional de los equipos durante la corrida de la unidad.
- Garantizar la calidad de los trabajos ejecutados durante la parada.
- Garantizar la ejecución de los trabajos conforme a las políticas de HSE de la Empresa.
- Eliminar el efecto sobre el Ecosistema atribuibles a fallas en la ejecución del proceso MPP.
- Ejecutar los trabajos en concordancia con el alcance y presupuesto establecidos.
- Disminuir la posibilidad de que se presenten paradas de emergencia.
- Incrementar la duración de la corrida de la Unidad
- Identificar, documentar y hacer

4. OBJETO DEL MANUAL

Proporcionar a los responsables del proceso de Mantenimiento de Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A. la información relacionada con las diferentes fases y actividades que a través de él se deben llevar a cabo, para garantizar un desarrollo efectivo del proceso, con el menor consumo de recursos, un alto grado de satisfacción de los clientes y cumpliendo con las premisas de calidad, seguridad, tiempo, costos e integridad de la empresa.

5. ALCANCE DEL MANUAL

El manual contiene la descripción de las actividades que se deben seguir en todas las etapas del proceso de Paradas de Planta. Para cada actividad se definió el objetivo, alcance, responsables y periodo de realización.

6. FASES DEL PROCESO

El proceso de parada de planta consta de siete fases, cada una de estas cubre una estructura de tiempo en la planeación, ejecución o cierre de la parada, se enuncian a continuación:

Fase I: En esta fase se hace la realización de la planeación a largo plazo de la parada, se realiza entre 18 y 12 meses antes de la ejecución de la parada.

Fase II: En esta fase se define el alcance final de la Parada después de hacer una

órdenes de trabajo, se realiza entre 12 y 9 meses antes de la ejecución de la parada.

Fase III: En esta fase se desarrollan todos los procesos de contratación, hasta que se adjudiquen los contratos; se elaboran los organigramas de la gestión de la parada, se definen los roles y responsabilidades del personal de HSE de la parada, se realiza entre 9 y 6 meses antes de la ejecución de la parada.

Fase IV: Se establecen el conjunto de actividades necesarias para realizar la planeación detallada de la parada y la elaboración del programa general de ejecución, se realiza entre 6 y 2 meses antes de la ejecución de la parada.

Fase V: En esta fase se realizan las actividades para el alistamiento de la parada, se desarrolla 2 meses hasta el inicio de la ejecución de la parada.

Fase VI: En esta fase se ejecutan y documentan cada uno de los trabajos correspondientes al alcance de la parada, finaliza con la entrega de la unidad al departamento de operación de plantas.

Fase VII: En esta fase se cierra y finaliza la parada de planta, tiene una duración de 2 meses después de ejecutada la parada.

7. ÁREAS DE DESEMPEÑO

Durante todas las fases del proceso se trabajan 11 áreas de desempeño, esto garantiza que éste se desarrolle de manera integral.

Área 1: En esta área se tratan las actividades relacionadas con la definición de estrategias e hitos de la parada.

Área 2: Se define la organización de la parada; lo relacionado con involucrados, grupos, reuniones, etc.

Área 3: Abarca las actividades relacionadas con el alcance de la parada.

Área 5: Este área contiene las actividades de presupuesto, estimación y control de los costos de la parada.

Área 6: En esta área se gestionan los procesos de contratación de la parada.

Área 7: Este área se ocupa del gerenciamiento de los materiales de la parada.

Área 8: en esta área se hace la gestión de la calidad del proceso de parada de planta.

Área 9: En esta área se hace el gerenciamiento HSE de la parada.

Área 10: Esta área contiene las actividades relacionadas con la ejecución de los trabajos de la parada.

Área 11: contiene las actividades de cierre y finalización de la parada.

8. DIAGRAMA DE FLUJO DEL MODELO DE GERENCIAMIENTO DEL PROCESO

Contiene el orden lógico de las actividades a desarrollar en cada etapa del Proceso de Paradas de Planta y en las 11 áreas de desempeño.

9. RESULTADOS

Se elaboró el diagrama de flujo del modelo de Gerenciamiento de Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A., que muestra el orden lógico que deben seguir las actividades en cada una de las fases que conforman el proceso, para que éste se desarrolle de una manera eficaz.

Se establecieron las interacciones del proceso de Parada de Planta con cada una de las dependencias y los demás procesos de la Refinería de Cartagena S.A., de manera que quedaron definidas las entradas, proveedores, salidas y clientes del proceso.

Se incluyeron en el manual las actividades relacionadas con la estimación, presupuesto y control de los costos, con el fin de que éstos sean los óptimos para que cada parada de planta se desarrolle de manera satisfactoria, cumpliendo con las premisas planteadas inicialmente.

10. CONCLUSIONES

Se realizó la actualización del Manual del Proceso de Paradas de Planta de la Refinería de Cartagena S.A., de acuerdo con las mejores prácticas de Shell Global Solutions; para que éste sirva de guía a los encargados del proceso, sobre las diferentes actividades que se llevarán a cabo durante todas las fases de su desarrollo, cumpliendo con las premisas de calidad, seguridad, tiempo, costos e integridad de la empresa.

Es indispensable la realización de una metodología que describa el proceso de parada de planta, permitiendo que el proceso se realice de una manera eficaz,

logrando así una optimización de los recursos y costos utilizados; mejora de la confiabilidad y disponibilidad de la planta y una mayor seguridad al momento de la ejecución de los trabajos.

11. RECOMENDACIONES

Es de suma importancia que el Manual del Proceso de Paradas de Planta se actualice cada vez que sea necesario, de acuerdo con los requerimientos de la empresa y las tendencias a nivel mundial, con el fin de que la Refinería de Cartagena S.A. sea competitiva y de alta calidad.

12. BIBLIOGRAFÍA

ECOPETROL S.A. Manual por Procesos de la Gerencia Refinería de Cartagena. Versión 08. Cartagena: Ecopetrol, 2005. 90 P.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos: Guía del PMBOOK. 3 ed. 2004. 406 P.

SHELL GLOBAL SOLUTIONS INTERNATIONAL B.V. Guía para el Gerenciamiento de Paradas de Planta. sl: s.n, 2003. 118 p.

----- Una guía para la gestión de paradas. Sl: s.n, 2000. 51 p.

Director: Ing. Néstor Raúl D’Croz.

Docente Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad Industrial de Santander