

**PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE  
MANTENIMIENTO CON PARADAS DE PLANTA DE LA REFINERÍA DE  
CARTAGENA.**

**Juan Carlos Ojeda Arboleda.  
Mario Alberto Salas Diaz.  
Rogelio José Hernández Valdes.**



**FACULTAD DE INGENIERÍAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO  
CARTAGENA DE INDIAS  
2011**

**PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE  
MANTENIMIENTO CON PARADAS DE PLANTA DE LA REFINERÍA DE  
CARTAGENA.**

**Juan Carlos Ojeda Arboleda.  
Mario Alberto Salas Diaz.  
Rogelio José Hernández Valdes.**

**Trabajo Final Integrador para optar el título de Especialista en  
Gerencia de Mantenimiento**

**Director Trabajo Final Integrador  
MSc, ME, Vladimir Quiroz Mariano**



**FACULTAD DE INGENIERÍAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO  
CARTAGENA DE INDIAS**

**2011**

**Nota de Aceptación**

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

**Cartagena de Indias D. T. y C., 16 de abril de 2011**

Cartagena de Indias D. T. y C., 16 de Abril de 2011

**Señores:**

**Comité Evaluador**

**Especialización en Gerencia de Mantenimiento**

**Universidad Tecnológica De Bolívar**

**Ciudad.**

Apreciados señores:

Por medio de la presente nos permitimos someter para su estudio, consideración y aprobación el Trabajo Final Integrador titulado **“PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE MANTENIMIENTO CON PARADAS DE PLANTA DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA”** realizada por los estudiantes Mario Alberto Salas Diaz, Juan Carlos Ojeda Arboleda y Rogelio José Hernández Valdes, para optar al título de Especialistas en Gerencia de Mantenimiento.

Cordialmente,



---

Juan C. Ojeda Arboleda



---

Mario A. Salas Diaz



---

Rogelio J. Hernández V.

## **CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES**

Cartagena de Indias D. T. y C., 16 de Abril de 2011

Yo, Juan Carlos Ojeda Arboleda, manifiesto en este documento mi voluntad de ceder a la Universidad Tecnológica de Bolívar los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la Ley 23 de 1982 sobre Derechos de Autor, del trabajo final denominado **“PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE MANTENIMIENTO CON PARADAS DE PLANTA DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA”** producto de mi actividad académica para optar el título de Especialista en Gerencia de Mantenimiento de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

La Universidad Tecnológica de Bolívar, entidad académica sin ánimo de lucro, queda por lo tanto facultada para ejercer plenamente los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y extensión. La cesión otorgada se ajusta a lo que establece la Ley 23 de 1982. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribo este documento que hace parte integral del trabajo antes mencionado y entrego al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica de Bolívar.



---

**Juan Carlos Ojeda Arboleda**

C.C. 92.503.240 de Sincelejo

## **CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES**

Cartagena de Indias D. T. y C., 16 de Abril de 2011

Yo, **Mario Alberto Salas Diaz**, manifiesto en este documento mi voluntad de ceder a la Universidad Tecnológica de Bolívar los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la Ley 23 de 1982 sobre Derechos de Autor, del trabajo final denominado **“PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE MANTENIMIENTO CON PARADAS DE PLANTA DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA”** producto de mi actividad académica para optar el título de Especialista en Gerencia de Mantenimiento de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

La Universidad Tecnológica de Bolívar, entidad académica sin ánimo de lucro, queda por lo tanto facultada para ejercer plenamente los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y extensión. La cesión otorgada se ajusta a lo que establece la Ley 23 de 1982. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribo este documento que hace parte integral del trabajo antes mencionado y entrego al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica de Bolívar.



---

**Mario Alberto Salas Diaz**

C.C. 73.009.555 de Cartagena

## CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

Cartagena de Indias D. T. y C., 16 de Abril de 2011

Yo, Rogelio José Hernández Valdes, manifiesto en este documento mi voluntad de ceder a la Universidad Tecnológica de Bolívar los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la Ley 23 de 1982 sobre Derechos de Autor, del trabajo final denominado **“PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE MANTENIMIENTO CON PARADAS DE PLANTA DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA”** producto de mi actividad académica para optar el título de Especialista en Gerencia de Mantenimiento de la Universidad Tecnológica de Bolívar.

La Universidad Tecnológica de Bolívar, entidad académica sin ánimo de lucro, queda por lo tanto facultada para ejercer plenamente los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y extensión. La cesión otorgada se ajusta a lo que establece la Ley 23 de 1982. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribo este documento que hace parte integral del trabajo antes mencionado y entrego al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica de Bolívar.



---

**Rogelio José Hernández Valdes**

C.C. 9.145.703 de Cartagena

Cartagena de Indias D. T. y C., 16 de Abril de 2011

**Señores:**

**Comité Evaluador**

**Especialización en Gerencia de Mantenimiento**

**Universidad Tecnológica De Bolívar**

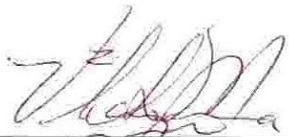
**Ciudad.**

Apreciados señores:

Por medio de la presente me permito informarles que el Trabajo Final Integrador titulado **“PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE MANTENIMIENTO CON PARADAS DE PLANTA DE LA REFINERÍA DE CARTAGENA”** ha sido desarrollado de acuerdo a los objetivos establecidos por la Especialización de Gerencia en Mantenimiento.

Como director del proyecto considero que el trabajo es satisfactorio y amerita ser presentado para su evaluación.

Atentamente



---

**MSc Vladimir Quiroz Mariano**

**Director Trabajo Final Integrador**



## TABLA DE CONTENIDO

1.	TITULO DE LA INVESTIGACION .....	12
2.	FORMULACION DEL PROBLEMA .....	12
2.1.	ANTECEDENTES: .....	12
2.2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....	14
2.3.	JUSTIFICACION .....	14
3.	OBJETIVOS .....	15
3.1.	GENERAL .....	15
3.2.	ESPECIFICOS .....	15
4.	ALCANCES Y LIMITACIONES.....	17
4.1.	ALCANCES .....	17
4.2.	LIMITACIONES .....	18
5.	GLOSARIO.....	19
6.	PROCESO DE PARADAS DE PLANTA.....	23
6.1.	FASE DE PLANEACION A LARGO PLAZO .....	23
6.2.	FASE DE DEFINICION DEL ALCANCE .....	23
6.3.	FASE CONTRACTUAL .....	24
6.4.	FASE DE PLANEACION DETALLADA .....	25
6.5.	FASE DE ALISTAMIENTO.....	26
6.6.	FASE DE EJECUCION .....	27
6.7.	FASE DE CIERRE .....	27
7.	CICLO DE GESTION DE RIESGOS EN EL PROCESO DE PARADAS DE PLANTA .....	29
8.	MODELO DE GESTION DE RIESGOS APLICADO A PARADAS DE PLANTA .	57
9.	CONCLUSIONES.....	59
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	60

## INTRODUCCION

Desde el inicio de la humanidad han existido los riesgos en todas las actividades realizadas por el hombre. Por ejemplo, durante los días de caza, pesca y recolección de cosechas los humanos nunca pudieron conocer si estas expediciones podrían finalizar favorablemente, de manera que para aumentar la probabilidad de éxito, ellos realizaban pinturas en las paredes de sus cuevas como medio para preparar su estrategia de caza y así simular la misma.

La experiencia de nuestros ancestros nos enseña que los humanos han estado interesados en el manejo del riesgo por milenios, recientemente ha crecido la conciencia de la presencia de los riesgos en los proyectos y la necesidad de gestionarlos de forma eficaz y eficiente.

La gestión de riesgos es una parte esencial de la gestión estratégica de toda compañía así como de los proyectos que ésta desarrolla. Aplicar la gestión integral de los riesgos a los procesos que se llevan a cabo en las Paradas de Planta es el objetivo principal de este trabajo, teniendo en cuenta que, a pesar de que estas paradas son básicamente mantenimientos programados, para su planeación ejecución y control requiere que se desarrollen todas las fases de un proyecto. La gestión integral de riesgos es el proceso por el cual se tratan los riesgos asociados a las actividades a ejecutar, con el fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos y de obtener un beneficio sostenido en cada una de las actividades de la parada, por tal motivo diseñar un plan de gestión de riesgos durante los procesos de parada de planta en una empresa como ECOPETROL generaría la posibilidad de disminuir pérdidas productivas o financieras para la Compañía, agregado al desarrollo eficiente de las operaciones o servicios o la suspensión de los mismos procesos.

El mayor reto de los gerentes, líderes y gestores de proyectos es lograr que estos se cumplan de acuerdo a lo planificado en tiempo, costo, seguridad, medio ambiente y calidad; lo que supone un gran dolor de cabeza, ya que los proyectos en cada una de sus fases y áreas son susceptibles a múltiples e inesperados riesgos. Lo anterior debido a que cada Proyecto tiene sus propias características, un inicio, un final, una época, unos protagonistas, etc. lo cual que lo hace único e irrepetible.

Para tal efecto en el desarrollo de un Proceso de Gestión de Paradas de Planta es necesario crear estrategias que conduzcan a capitalizar las oportunidades y contrarrestar las amenazas que incidan negativamente al logro del objetivo general de conformidad con los requisitos exigidos y la normatividad vigente.



**PLAN DE GESTION DE RIESGOS DE UNA PARADA DE PLANTA**

Un plan de gestión de riesgos es una herramienta fundamental para identificar, analizar y mitigar los posibles impactos y/o consecuencias que presentan los riesgos en el desarrollo del proceso de gestión de la Parada de Planta y en el cumplimiento de los objetivos generales de la Empresa. Un riesgo puede tener una o más causas y de ocurrir puede tener distintos impactos que afecten cualquiera de los objetivos de la Parada de Planta de manera positiva y/o negativa.

## **1. TITULO DE LA INVESTIGACION**

**PLAN DE GESTION DE RIESGOS PARA EL PROCESO DE MANTENIMIENTO CON PARADAS DE PLANTA DE LA REFINERIA DE CARTAGENA.**

## **2. FORMULACION DEL PROBLEMA**

### **2.1. ANTECEDENTES:**

Un proceso de parada de planta se define como la secuencia de actividades que debe seguirse para llevar a cabo la reparación programada de una unidad productiva y se encuentran orientadas a recuperar y mejorar la confiabilidad y disponibilidad de los equipos que la componen a través de la ejecución de trabajos de mantenimiento planeados y para cuya realización requiere tener la unidad fuera de servicio.

Los principales objetivos del Gerente y Líder en la ejecución de una Parada de Planta son:

- Permanecer con la unidad fuera de servicio el menor tiempo posible.
- Ejecutar eficazmente los trabajos para garantizar la confiabilidad operacional durante la corrida de la unidad o ciclo estimado de operación después de reparada y arrancada.
- Garantizar la calidad de los trabajos de mantenimiento ejecutados durante la parada para reducir la probabilidad de que se presenten paradas no programadas.
- Garantizar la ejecución de los trabajos conforme a las políticas de la Empresa en Salud Ocupacional, Seguridad y Ambiente (HSE).
- Ejecutar los trabajos en concordancia con el alcance previamente definido, presupuesto asignado y programa de trabajo detallado.

El proceso de mantenimiento con paradas de planta que Ecopetrol ha implementado consta de 7 fases y en cada una de ellas se deben realizar una serie de actividades que garantizan el desarrollo efectivo y ordenado del proceso.

Las 7 fases son las siguientes:

1. Planeación a largo plazo
2. Definición del alcance
3. Gestión precontractual
4. Planeación detallada
5. Alistamiento
6. Ejecución
7. Cierre

Para desarrollar con éxito el Proceso de Paradas de Planta se cuenta con una estructura de gestión que abarca varias áreas clave de gestión sobre las cuales en cada fase se van definiendo estrategias, desarrollando planes y asegurando su implementación mediante la ejecución de actividades ordenadas secuencialmente con fechas y duraciones precisas (plan de hitos) que permiten alcanzar los objetivos, éstas 11 áreas clave de desempeño son las siguientes:

1. Estrategia
2. Organización
3. Alcance
4. Planeación y programación
5. Costos
6. Compras
7. Contratación
8. Gerenciamiento de HSE
9. Gerenciamiento de la Calidad (QA/QC)
10. Comunicaciones
11. Integración y gestión

Cada una de estas áreas deben desarrollarse en todas las fases del proceso, lo que nos muestra que el modelo para el gerenciamiento de paradas de planta no es lineal, sino matricial.



**AREAS DE GESTION DEL PROCESO DE PARADAS DE PLANTA**

En Ecopetrol en la actualidad los riesgos en Paradas de Planta son identificados de manera empírica sin un riguroso análisis cuantitativo y cualitativo que permita valorarlos para priorizar y planear acciones controladas para su mitigación o maximización según el caso.

No se puede dejar al azar la gestión de los activos de una organización; debe haber un equilibrio entre el factor humano, la organización, normativa, procesos-métodos, técnicas e indicadores.

## **2.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

El Proceso de Paradas de Planta de Ecopetrol Refinería de Cartagena adolece de un área de gestión de riesgos que ayude a identificarlos anticipadamente para tomar acciones oportunas que permitan eliminarlos, mitigarlos o manejarlos en forma controlada para no incidir negativamente sobre el logro de los objetivos y resultados esperados. Con este proyecto pretendemos diseñar un Plan de Gestión que nos permita identificar los riesgos que están presentes en cada una de las actividades del Plan de Hitos genérico que se ejecutan en las 7 fases del Proceso de Paradas de Planta. La Gestión de los Riesgos incluye los procesos relacionados con su planificación, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a estos y su seguimiento y control. Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto.

## **2.3. JUSTIFICACION**

En la Refinería de Cartagena se vienen ejecutando los mantenimientos con Paradas de Planta siguiendo una metodología desarrollada con la Asesoría de Shell Global Solutions – SGS la cual ha sido plasmada en un Manual de Paradas de Planta. Este manual carece de un área de gestión muy importante como lo es el Gerenciamiento de Riesgos. En cada ciclo de Paradas de Planta, el cual incluye las 7 fases que se desarrollan en un período de aproximadamente 18 meses, nos vemos expuestos a innumerables situaciones que pueden afectar los resultados y poner en riesgo el éxito de la parada de planta y las metas del negocio en cuanto a integridad, seguridad, ambiente, costos, productividad y calidad. Un riesgo que no se identifique, evalúe y mitigue puede ocasionar una mayor duración de la reparación de planta y a la vez un mayor lucro cesante y pérdidas económicas para la compañía.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. GENERAL**

- ✓ Diseñar un plan de gestión de los riesgos asociados al mantenimiento con Paradas de Planta de Ecopetrol.

#### **3.2. ESPECIFICOS**

- ✓ Crear una herramienta metodológica para realizar la gestión de los riesgos que amenazan o generan oportunidades sobre los objetivos de la Parada de Planta, acorde al tipo y clasificación de la misma, durante todo su proceso de gestión.
- ✓ Definir el nivel de competencia del equipo que ejecutará la gestión de riesgos de la Parada, acorde al alcance, metodologías y herramientas definidas.
- ✓ Identificar los riesgos, causas y consecuencias que podrían afectar a la Parada de Planta en cada una de sus fases y definir cómo pueden manejarse.
- ✓ Realizar el análisis cualitativo de los riesgos y condiciones que pueden impactar la Parada de Planta, priorizándolos según los efectos que impacten negativamente al logro de los objetivos de la Parada.
- ✓ Generar diagnósticos o conclusiones, que permitan soportar la toma de decisiones en forma explícita conforme al objetivo de la sesión particular.
- ✓ Realizar el análisis cuantitativo de riesgos que lo ameriten, calculando la probabilidad, impacto y consecuencias en los objetivos, el programa (tiempo), los costos, HSE, Confiabilidad y los resultados económicos de la Parada de Planta.
- ✓ Generar planes de acción para el seguimiento y control de riesgos acorde al análisis, estableciendo en forma clara y concreta las acciones sistémicas a desarrollar durante el ciclo de vida de la Parada, buscando potencializar las oportunidades y la reducción de las amenazas, que puedan ser objeto de medición y seguimiento en su avance y efectividad, con indicación de duración, fechas de inicio, fin y control y responsables de las acciones y el seguimiento y control.
- ✓ Actualizar durante las fases de planeación de la Parada de Planta el registro de riesgos y el plan de gestión de riesgos, acorde a la periodicidad establecida, teniendo en cuenta la variabilidad del estado de los riesgos en cada área de gestión.
- ✓ Registro de eventos de riesgo, en todo el proceso de la Parada, con su respectivo impacto o consecuencia sobre los objetivos de la Parada de

Planta y análisis de causa raíz, que permitan migrar a Lecciones Aprendidas para retroalimentar Parada de Plantas futuros o en desarrollo.

Dado que los riesgos son inherentes desde el inicio de cualquier Parada de Planta, se debe tener claro que para tener éxito es necesario hacer una gestión integral de los riesgos de la Parada de Planta, para cada una de sus fases y áreas de gestión.



## 4. ALCANCES Y LIMITACIONES

### 4.1. ALCANCES

El proyecto tiene como alcances, los ítems que se mencionan a continuación.

- 4.1.1** Estructurar una nueva área de gestión para el proceso de paradas de planta de la cual se adolece; el Área de Gestión de Riesgos del Proceso de Paradas de Planta (área número 12). Esta herramienta metodológica será adaptada tomando como base la Guía para Gestión Integral de Riesgos de Proyectos existente y vigente en Ecopetrol S.A. Con esta herramienta se podrán gestionar aquellos riesgos no contemplados en la matriz y/o desconocidos hasta la fecha en el ámbito de los Procesos de Paradas de Planta en Ecopetrol S.A.
- 4.1.2** Proveer a los Gerentes y Líderes de paradas de planta de una matriz estructurada de impacto/probabilidad para valoración de riesgos, esta se construirá tomando como bases la matriz de valoración de riesgos de Proyectos, para que durante el desarrollo de cada fase del proceso de paradas de planta éstos se puedan gestionar y mitigar siguiendo las recomendaciones y planes de acción genéricos los cuales adaptados a nuevas y distintas situaciones de las próximas paradas sean de utilidad.
- 4.1.3** Entregar a Ecopetrol S.A una metodología que aplique para todas las actividades del Plan de Hitos genérico que se ejecutan en las 7 fases y 11 áreas de gestión del Proceso de Paradas de Planta la cual podrá ser desarrollada en forma de taller con la cual se gestionarán los riesgos de cada parada. Cada parada tiene sus propias características, un inicio, un final, un alcance, una época, unos protagonistas, etc. lo que la hace única e irrepetible.



AREAS DE GESTION DEL PROCESO DE PARADAS DE PLANTA INCLUYENDO LA GESTION DE RIESGOS.

## **4.2. LIMITACIONES**

El proyecto tiene como limitaciones los aspectos que se expresan a continuación.

- 4.2.1** La Cultura de Gestión de los Riesgos de las Paradas de Planta en la Refinería de Cartagena. En la actualidad éstos son identificados de manera empírica sin un riguroso análisis cuantitativo y cualitativo que permita valorarlos para priorizar y planear acciones controladas para su mitigación o maximización según el caso.
- 4.2.2** La implementación y ejecución del programa no hace parte del estudio, por lo tanto no se realizarán pruebas de verificación.
- 4.2.3** La información contenida es propiedad de la Refinería de Cartagena, por tal motivo las copias o reproducciones físicas o magnéticas debe ser autorizadas por la compañía.

## 5. GLOSARIO

**Accountable:** Entiéndase para el sistema de gestión de riesgos como el rol que se encarga de aprobar los resultados de las actividades de Gestión de Riesgos realizadas por un proceso o proyecto. A partir del momento de dicha aprobación será el responsable de estos.

**Adecuación:** Determinación de la suficiencia total de las acciones, decisiones, etc. para cumplir los requisitos (Fuente: NTCGP 1000:2004)

**Apetito al riesgo:** Límite superior de riesgo que Ecopetrol está dispuesto a aceptar en la búsqueda de maximizar el valor para sus accionistas y grupos de interés clave.

**Capex:** Capital Expenditures. Se refiere a los costos de inversión (ej.: compra, actualización de activos, equipos o construcciones industriales).

**Causa:** Factor interno o externo que ocasiona un evento.

**Control:** “Son las políticas, procesos, dispositivos, prácticas u otra acción que actúan para minimizar los riesgos adversos o mejorar oportunidades” (Fuente: Norma de Gestión de Riesgos Australiana- Neozelandesa AS/NZS)

**Cultura en gestión de riesgos:** Conjunto de creencias, valores y comportamientos deseados de los colaboradores de Ecopetrol en materia de gestión de riesgos.

**Conveniencia:** Grado de alineación o coherencia del objeto de revisión con las metas y políticas organizacionales. (Fuente: NTCGP 1000:2004)

**Cumplimiento:** acción y efecto de cumplir. Cumplir: ejecutar, llevar a cabo. (Fuente: Real academia de la Lengua Española- [www.rae.es](http://www.rae.es) - Marzo de 2007)

**Documento de gestión:** Documentación que orienta y asegura el cumplimiento y desarrollo de las actividades de la empresa orientadas al logro de los productos, servicios y resultados de Ecopetrol S.A. derivan su validez de la pertenencia a los sistemas de gestión de la organización. Estos son: Manuales de Gestión, Mapas, Planes, Procedimientos, Especificaciones Técnicas, Guías, Instructivos y Formatos. (Extraído del procedimiento para elaboración y control de documentos ECP-DTI-P-010)

**Efectividad:** medida del impacto de la gestión tanto en el logro de los resultados planificados, como en el manejo de los recursos utilizados y disponibles (Fuente NTCGP 1000:2004)

**Eficacia:** grado en el que se realización las actividades y los recursos utilizados (Fuente: NTCGP 1000:2004)

## **GFI-2:** Unidad de Gestión de Riesgos (en adelante UGR)

**Incidente:** Evento o cadena de eventos no planeados, no deseados y previsibles que generaron (accidentes) o que, bajo circunstancias ligeramente diferentes, que pudieron haber generado (casi- accidente): lesiones, enfermedades o muerte a las personas, daño a los bienes, al medio ambiente, a la imagen de la empresa y/o a la satisfacción del cliente.

**Indicador clave de desempeño (Key Performance Indicator – KPI):** El KPI es un indicador que permite medir el nivel de desempeño de un proceso, enfocándose en el cómo y facilitando la evaluación de qué tan bien se están realizando las actividades, con el fin de que se puedan alcanzar los objetivos del proceso o proyecto en evaluación.

**Indicador clave de riesgo (Key Risk Indicator – KRI):** El KRI es un indicador que actúa como alerta temprana proveyendo a la organización la capacidad de identificar cambios en el nivel y/o perfil de riesgos de la misma. Adicionalmente, un KRI debe permitir la identificación de tendencias en el comportamiento de los riesgos.

**Líder en Gestión de Riesgos:** Persona designada por el Vicepresidente o Director para impulsar y promover el Sistema de Gestión Integral de Riesgos en el área respectiva, Adicionalmente, es responsable de asegurar el cumplimiento y adecuado desarrollo del ciclo de gestión de riesgos en el macroproceso, proyecto, vicepresidencia o dirección correspondiente, basándose en los lineamientos y fechas establecidas por la Unidad de Gestión de Riesgos.

**Macroproceso:** Conjunto de procesos interrelacionados en la organización para el cumplimiento de la misión y el cumplimiento de los objetivos propuestos.

**Monitorear:** Verificar, supervisar, observar de forma crítica, o registrar el proceso de una actividad, acción o sistema, en forma regular, a fin de identificar cambios: Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC-5254) Manual: Compilación de reglas que asignan funciones/procedimientos/actividades a una o varias dependencias, o regulan la realización de aquellas. (Extraído del procedimiento para elaboración y control de documentos ECP-DTI-P-010)

**Normativa corporativa:** Conjunto de documentos normativos que dirigen y establecen los parámetros a los que se deben ajustar las conductas y el desarrollo de los procesos en la Empresa. (Extraído del procedimiento para elaboración y control de documentos ECP-DTI-P-010)

**Objetivo:** Entiéndase el objeto, función o finalidad del proceso o proyecto, incluyendo las iniciativas estratégicas que se encuentren gestionando actualmente.

**Opex:** Operational Expenditures. Se refiere a los gastos de operación u mantenimiento (ej.: gastos de ventas, administración, investigación & desarrollo).

**Retención de Riesgos:** *“Se entiende como la capacidad de una organización para enfrentar una serie de pérdidas, en un período de tiempo determinado, sin que éstas afecten la fortaleza financiera de la misma”* (Fuente: Informe de Recomendación Política de Retención de Riesgos para ECOPEPETROL- KPMG 2007).

**Riesgo:** Todo aquello que pueda ocurrir y generar un impacto, positivo o negativo, en el logro o cumplimiento de los objetivos, en el logro o cumplimiento de los objetivos. Se mide en términos de la probabilidad de ocurrencia por el impacto de las consecuencias.

**Riesgo inherente:** Nivel de riesgo propio de cada actividad o proceso, sin tener en cuenta el efecto mitigante de los controles y/o sin que la administración realice actividades para modificar el impacto o la probabilidad del riesgo.

**Riesgo materializado:** Riesgo que ocurrió e impactó alguno de los recursos u objetivos de la organización. (Extraído de la política de gestión de riesgos ECP-VIF-D-001)

**Riesgo secundario:** Son los riesgos que se generan como resultado de la implementación del plan de respuesta.

**Riesgo Bruto:** El riesgo bruto ignora cualquier control o acción de mitigación que esté vigente

**Riesgo residual:** Es el riesgo resultante después de considerar los controles y las medidas de mitigación existente.

**Riesgo Objetivo:** Corresponde al nivel que se espera que llegue el riesgo después de implementadas las acciones de tratamiento.

**Sistema de gestión de riesgo:** Se refiere a la cultura, estructura organizacional y normativa y documentos de gestión que soportan la gestión de riesgos en una organización, a través de la aplicación del Ciclo de Gestión de Riesgos, de tal forma que ésta se realice de una manera sistemática y dinámica en la organización. (Extraído de la política de gestión de riesgos ECP-VIF-D-001)

**Transferencia de Riesgos:** Se entiende como las alternativas con las que cuenta una organización para trasladar a un tercero, la responsabilidad por el maejo y/o por las

consecuencias de uno o varios riesgos a los que está expuesta en caso de su ocurrencia. Existen diversas alternativas para la transferencia de los riesgos de una organización, la más tradicional es la que realiza a través de las suscripción de pólizas o garantías de seguros

## 6. PROCESO DE PARADAS DE PLANTA

### 6.1. FASE DE PLANEACION A LARGO PLAZO

OBJETIVO DE LA FASE I	Desarrollar el plan de paradas de planta de los próximos cinco años basado en las metas del negocio, los programas de equipo capital, las necesidades operacionales. La Integridad mecánica y confiabilidad de las Unidades Los requerimientos regulatorios (ambientales y legales ).
ENFOQUE PRINCIPAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plan de negocio de la empresa</li> <li>✓ Plan de mercadeo y pronósticos</li> <li>✓ Programa de reemplazo de equipo capital</li> <li>✓ Cumplimiento de requerimientos regulatorios ( legales, ambientales)</li> <li>✓ Análisis de impacto de las oportunidades del negocio</li> <li>✓ Plan integral de paradas de la empresa (GRC y GRB )</li> </ul>
PARTICIPANTES CLAVES	Superintendentes Técnico y de Producción, Jefes de Planta, Líder de Parada, Planeación del negocio, Coordinador de HSE, Coordinadores de Confiabilidad e Integridad Mecánica, Gerentes de Proyectos
ENTREGABLES	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presupuesto para próximas vigencias <math>\pm</math> 30%</li> <li>✓ Estrategia de ejecución y contratación de la parada</li> <li>✓ Gestión de compra para ítems de amplios plazos de entrega.</li> <li>✓ Nombramiento del líder de la T/A</li> <li>✓ Premisas de la T/A</li> <li>✓ Designación del Core Team o Equipo de Coordinación la T/A</li> <li>✓ Plan general de hitos o plan del plan de la T/A</li> <li>✓ Planes de acción de lecciones aprendidas de Paradas anteriores</li> <li>✓ Solicitudes de cambio de planta e ingenierías requeridas</li> <li>✓ Especificaciones técnicas de compras de amplios plazos</li> <li>✓ Plan I de balance (plantas) de la parada</li> <li>✓ Kick off meeting (Reunión de inicio del Proceso de Parada)</li> </ul>

### 6.2. FASE DE DEFINICION DEL ALCANCE

OBJETIVO DE LA FASE II	Definir el alcance de la parada enmarcadas dentro de las premisas establecidas para el tiempo de corrida, para asegurar una operación confiable dentro del próximo ciclo de corrida.
ENFOQUE PRINCIPAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis de riesgos</li> <li>✓ Tiempo de parada</li> <li>✓ Optimización de costos</li> <li>✓ Confiabilidad e integridad de la unidad</li> <li>✓ Depuración del alcance, solo lo que requiera planta fuera de servicio</li> </ul>
PARTICIPANTES CLAVES	Sponsor, Gerente y Líderes de Proyectos. Líder de la parada, Jefes de Planta, Ingenieros de confiabilidad, ingenieros de Integridad, Ingenieros de Proceso, Planeador de

	Mantenimiento Rutinario, Especialistas HSE. Planeador General
ENTREGABLES	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Listado preliminar de trabajos para la parada</li> <li>✓ Plan II (sistemas de la parada)</li> <li>✓ Preparar la información para los talleres de cuestionamiento.</li> <li>✓ Plan general de hitos o plan del plan detallado de la T/A</li> <li>✓ Especificaciones de compras para parada y cambios de plantas</li> <li>✓ Ingenierías detalladas debidamente aprobadas para construcción</li> <li>✓ Realizar talleres de cuestionamiento y optimización del alcance</li> <li>✓ Proyectos de inversión en Fase III aprobada que harán parte del alcance de la parada</li> <li>✓ Alcance de la parada (12 meses antes de la parada)</li> <li>✓ Presupuesto +/- 20% y generar acciones presupuestales</li> <li>✓ Taller de descontaminación</li> </ul>

### 6.3. FASE CONTRACTUAL

OBJETIVO DE LA FASE III	Ejecutar la estrategia de contratación de la parada hasta adjudicar el mejor contrato. Iniciar planeación de trabajos con recursos propios.
ENFOQUE PRINCIPAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis de riesgo de la duración, HSE, calidad y costos</li> <li>✓ Tiempo de parada</li> <li>✓ Optimización de costos</li> <li>✓ Confiabilidad e integridad de la unidad</li> <li>✓ Contratos por desempeño ( Incentivos asociados al riesgo y al desempeño )</li> <li>✓ Contratistas con conocimiento y experiencia en paradas de planta</li> <li>✓ Contratistas con innovación y tecnología</li> <li>✓ Directriz de contratación comité de activos</li> <li>✓ Plan de contratación y selección de contratistas</li> </ul>
PARTICIPANTES CLAVES	Líder de la parada, Jefes de planta, Líder de contratación y Compras, Asesor Jurídico y Planeador General Asesor Laboral, Líderes de Proyectos, Especialistas HSE, Asesor Tributario Comité del Plan Anual de Compras
ENTREGABLES	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estrategia y Plan de Contratación y compras para la Parada.</li> <li>✓ Recomendaciones del Fat Rats de trabajos críticos para el inicio de la planeación.</li> <li>✓ Planeación nivel III (Equipos) de la Parada ( elipse ).</li> <li>✓ Órdenes de Compra de materiales de amplios plazos de entrega (12 meses antes T/A)</li> <li>✓ Planeación Nivel IV (Macro actividades)</li> <li>✓ Especificaciones técnicas, presupuestos y Términos de Referencia para contratación (6 meses antes de la Parada).</li> <li>✓ Solicitud Materiales Plazos normales entrega. (9 meses antes de la parada).</li> <li>✓ Planeación Detallada o Paquetes de Trabajo, para trabajos propios (4 meses antes de la parada).</li> <li>✓ Presupuestos y Curva "S" de costos (+/- 20%) .</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Contratos principales para la Parada (-6 meses antes de la Parada).</li> <li>✓ Primer taller de alistamiento a la preparación de la Parada.</li> </ul>
--	---

#### 6.4. FASE DE PLANEACION DETALLADA

OBJETIVO DE LA FASE IV	<p>Realizar planeación y programación detallada trabajos del alcance  Finalizar la lista del alcance de trabajos.  Implementar las estrategias de contratación.  Desarrollar los costos estimados.  Requerimientos de recursos y optimización del plan de ejecución.</p>
ENFOQUE PRINCIPAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis de riesgos de los ítems críticos</li> <li>✓ Optimización de recursos</li> <li>✓ Integración en un único programa de trabajo (Parada / Proyectos/ Mantenimiento Rutinario / Operaciones )</li> <li>✓ Optimización del tiempo</li> </ul>
PARTICIPANTES CLAVES	Líder de la parada, Jefes de Planta, Planeador General, Staff de contratación y Compras, Líder HSE, Equipo de Proyectos, Contratistas, Proveedores, Planeadores de especialidad.
ENTREGABLES	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estrategia de seguimiento a las compras de equipos y materiales</li> <li>✓ Presupuesto +/- 10% y Curva "S" de costos</li> <li>✓ Planeación Detallada o Paquetes de Trabajo para actividades contratados y propios</li> <li>✓ Plan de Permisos de Trabajo con todos sus anexos.</li> <li>✓ PROGRAMA ÚNICO de la Parada; incluye Apagada , Proyectos, Backlog de Mantenimiento Rutinario, Preservación de equipos, Trabajos propios, Trabajos contratados, Arrancada y Estabilización.</li> <li>✓ Plan de recursos (Mano de obra, Equipos, Herramientas)</li> <li>✓ FAT RAT de la Ruta Crítica (-4 meses antes de la Parada).</li> <li>✓ Organigramas Propios y de Contratistas, incluye roles y responsabilidades.</li> <li>✓ Estrategia general de ejecución y control de la parada.</li> <li>✓ Talleres de revisión al Alistamiento 2° y 3° de la Parada (6 y 3 meses antes de la parada).</li> <li>✓ Solicitud de recurso propio a Personal y Talento Humano</li> <li>✓ Plan nivel IV de HSE ( ATS y SAS )</li> <li>✓ Plan nivel IV de QA / QC</li> <li>✓ Reserva de materiales</li> <li>✓ Contratos secundarios y asistencias técnicas adjudicados</li> <li>✓ Sesión de emergentes</li> <li>✓ Plan de Inspección final.</li> <li>✓ Plan de Logística (Campamentos, transporte personal, vigilancia, alimentación, baños, rutas de evacuación, sistemas red de voz y datos, cierre de vías, operadores, etc.)</li> </ul>

## 6.5. FASE DE ALISTAMIENTO

OBJETIVO DE LA FASE V	Movilización de los recursos requeridos para la parada, implementar el plan de logística y entrega de materiales.
ENFOQUE PRINCIPAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Garantizar una ejecución eficiente</li> <li>✓ Cumplimiento de los requerimientos regulatorios (Ambiental, Laboral, Legal)</li> <li>✓ Instalación segura de campamentos y recursos</li> <li>✓ Alistamiento y ubicación de materiales, herramientas, equipos, ciegos, facilidades temporales, facilidades antes de la parada.</li> <li>✓ Aseguramiento de los Prefabricados</li> <li>✓ Preparación de una plan seguro de apagada ( En términos de HSE, Tiempo )</li> </ul>
PARTICIPANTES CLAVES	Comité de Direccionamiento, Sponsor, Líder de la Parada, Planeador General, Jefes de Planta, Staff de contratación y Compras, Líder HSE, Equipo de Proyectos, Contratistas, Proveedores, Planeadores de Especialidad, Equipo de la parada, Inspectores, Ingenieros de proceso y Confiabilidad.
ENTREGABLES	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plan de acción de recomendaciones de Revisión Final del Alistamiento.</li> <li>✓ Estrategia general de control de ejecución (Costos y Avance físico).</li> <li>✓ Realizar la corrida de evaluación de la unidad (3 meses antes).</li> <li>✓ Plan detallado HSE a ejecutar durante la Parada (divulgar).</li> <li>✓ Talleres de cuestionamiento a trabajos emergentes.</li> <li>✓ Libros con información de la Parada (1 mes antes de la Parada).</li> <li>✓ Programas de capacitación e inducción definidos para la Parada.</li> <li>✓ Campamentos y efectuar la movilización de recursos</li> <li>✓ Prefabricaciones aprobadas.</li> <li>✓ Recibo de equipos y traslado de materiales a la planta.</li> <li>✓ Reunión de inicio de la Parada (2 semanas antes de la Apagada).</li> <li>✓ Organigrama actualizado.</li> <li>✓ Interrelaciones definidas con contratistas y entre equipo executor</li> <li>✓ Seguimiento y control al Plan de Hitos, Plan y Programa general</li> <li>✓ Seguimiento de compras y recibo de partes, equipos y materiales.</li> <li>✓ Entrega de materiales en bodega</li> <li>✓ Alistamiento de Elementos para SAS y Recursos HSE</li> <li>✓ Inducciones en HSE a todo el personal</li> <li>✓ Protocolos de Mantenimiento a equipo y herramientas propias.</li> <li>✓ Protocolos de Inspección de equipos y herramientas Contratistas</li> <li>✓ Calificación de soldadores</li> <li>✓ Capacitación en trabajos en altura</li> <li>✓ Capacitación de Certificadores de Andamios</li> <li>✓ Capacitación y Certificaciones de Operadores de grúa</li> <li>✓ Armado de andamios externos críticos</li> <li>✓ Reunión con USO para compartir información de T/A.</li> </ul>

## 6.6. FASE DE EJECUCION

OBJETIVO DE LA FASE VI	Completar todos los trabajos del alcance de la parada, siguiendo el plan y el programa de trabajo definido y dentro de las premisas definidas de la parada
ENFOQUE PRINCIPAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Garantizar una apagada, ejecución y arrancada eficiente y segura.</li> <li>✓ Cumplimiento de los requerimientos regulatorios (Ambiental, Laboral y Legal)</li> <li>✓ Asegurar la limpieza y descontaminación de los equipos y sistemas a intervenir.</li> <li>✓ Disponibilidad oportuna de recursos según lo programado.</li> <li>✓ Solución de conflictos y toma de decisión oportunas.</li> <li>✓ Cumplimiento de las premisas de la parada (HSE, Tiempo, Calidad, Costos y Alcance)</li> </ul>
PARTICIPANTES CLAVES	Equipo de la Parada, Gestores, Técnicos y Tecnólogos, Contratistas, Subcontratistas, Talleres, Proveedores de Materiales y Servicios, Especialistas Contratados ó Suministrados por Proveedores, Equipo de Proyectos, Inspectores y Supervisores HSE, Ingenieros de proceso, Ingenieros de Confiabilidad, Operadores, Personal de Mantenimiento.
ENTREGABLES	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Armar Andamios y Retirar Aislamiento exterior</li> <li>✓ Tramitar y Aprobar los Permisos de Trabajo</li> <li>✓ Ejecutar las actividades de Apagada, Descontaminación, Desocupación y Aireación de las Vasijas y Circuitos.</li> <li>✓ Cambios de custodia de la Planta Operaciones y Mantenimiento Rutinario a Paradas de Planta.</li> <li>✓ Ejecutar los trabajos mecánicos (Parada – Proyectos – Rutinario - Preservación)</li> <li>✓ Seguimiento al cumplimiento del Plan de Inspección.</li> <li>✓ Seguimiento al cumplimiento del Plan de Calidad.</li> <li>✓ Seguimiento al cumplimiento del Plan HSE.</li> <li>✓ Orden y Aseo permanente a los sitios de trabajo</li> <li>✓ Gestión permanente y en línea a los incidentes</li> <li>✓ Pruebas, ensayos no destructivos y recibo de trabajos ejecutados.</li> <li>✓ Aplicación Aislamiento Seguro</li> <li>✓ Ejecución del plan de manejo y disposición de residuos y de HSE</li> <li>✓ Administrar e Intervenir los contratos</li> <li>✓ Gestionar Trabajos Emergentes y Contingentes</li> <li>✓ Alistamiento de facilidades para la arrancada</li> <li>✓ Realizar los cambios de custodia Mantenimiento-Operaciones</li> <li>✓ Ejecutar las actividades de comisionado y de arrancada</li> <li>✓ Monitoreo y control</li> </ul>

## 6.7. FASE DE CIERRE

OBJETIVO DE LA FASE VII	Evaluar el desempeño de la parada y de unidad, Completar y asegurar la información y documentación.
-------------------------	---

	Aseguramiento de las lecciones aprendidas.
ENFOQUE PRINCIPAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Asegurar el house keeping y disposición final de residuos</li> <li>✓ Soporte a la operación para estabilización de la planta</li> <li>✓ Asegurar las lecciones aprendidas de la parada.</li> <li>✓ Evaluación de desempeño de la Unidad y de la parada</li> <li>✓ Elaborar informes finales</li> <li>✓ Documentación y cierre de OTS</li> </ul>
PARTICIPANTES CLAVES	Equipo de la parada, Contratistas, Subcontratistas, Talleres, Proveedores de Materiales y Servicios, Especialistas Contratados ó Suministrados por Proveedores, Equipo de Proyectos, Inspectores y Supervisores HSE, Ingenieros de Proceso, Ingenieros de Confiabilidad e Inspección, Operadores, Personal de Mantenimiento.
ENTREGABLES	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desmovilización y liberación de recursos, infraestructura y Contratistas</li> <li>✓ Corrida de verificación de la unidad (2 semanas después)</li> <li>✓ Información y Bases de Datos para futuras Paradas</li> <li>✓ Talleres de Lecciones Aprendidas de la T/A y divulgar los resultados (4 semanas después)</li> <li>✓ Generar recomendaciones posteriores y solicitudes de cambio de planta y efectuar cuestionamiento a las más críticas (2 meses después)</li> <li>✓ Planes de Acción de Lecciones aprendidas</li> <li>✓ Gestionar presupuesto para compras de amplios plazos de entrega, incluidas en recomendaciones posteriores</li> <li>✓ Efectuar el cierre, liquidación final de todos los contratos y evaluación de los contratistas (3 meses después)</li> <li>✓ Liquidación final de Contratos</li> <li>✓ Evaluaciones de personal, valorar nuevas competencias y actualizar roles y responsabilidades.</li> <li>✓ Presentar los informes finales de la T/A (3 meses después de la puesta en marcha)</li> </ul>

## 7. CICLO DE GESTION DE RIESGOS EN EL PROCESO DE PARADAS DE PLANTA

### 7.1. CICLO DE GESTIÓN DE RIESGOS

Ecopetrol promueve la implementación del ciclo de gestión de riesgos, que consiste en las etapas de: planear, identificar, evaluar, tratar y monitorear los riesgos, así como un proceso transversal de comunicación.

El éxito de la gestión de riesgos dependerá de la aplicación del ciclo de gestión de riesgos en todas y cada una de sus etapas, su aplicación parcial no permitirá la consecución final del objetivo de la gestión de riesgos que es contribuir al cumplimiento de los objetivos empresariales, del proyecto o de la parada de planta.



Figura 1 Ciclo de gestión de riesgos de Ecopetrol

A continuación se define cada una de las etapas del ciclo de gestión de riesgos:

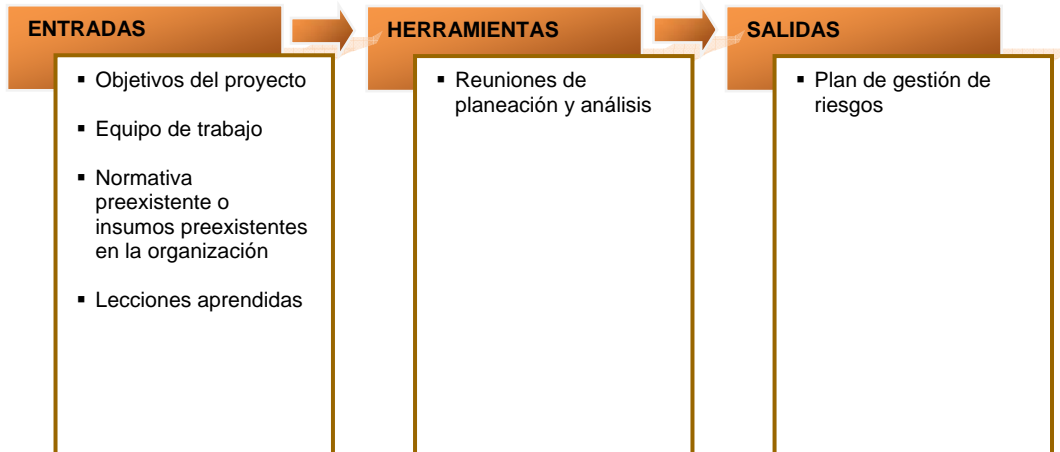
#### 7.1.1. Planeación

La planeación es la primera etapa del ciclo de gestión de riesgos; permite definir el alcance y los objetivos de la aplicación del ciclo de gestión de riesgos asegurando que éste quede completamente integrado al proceso, al plan de gestión del proyecto o de la parada.

La planeación explícita y cuidadosa del ciclo de gestión de riesgos mejora la probabilidad de éxito de éste, proporciona los recursos, herramientas y tiempo requerido para desarrollarlo y asegura que la visibilidad de la gestión de riesgos sea acorde a la

importancia del proceso , proyecto o parada dentro de la organización. Así mismo establece los lineamientos, procesos y herramientas para identificar, evaluar, tratar, monitorear y comunicar los Riesgos.

Para los procesos de nivel 0 la planeación de la gestión de riesgos debe realizarse anualmente y para los proyectos debe iniciarse tan pronto éste sea concebido, asegurando la realización de la etapa desde las fases tempranas de planeación y ejecución del mismo.



#### 7.1.1.1. Entradas

##### A. **Objetivos del proceso, proyecto o parada**

Son los objetivos del proceso, proyecto o parada al cual se le aplicará el ciclo de gestión de riesgos. Para el caso de los proyectos, los objetivos están definidos en términos de las líneas base de alcance, costo, tiempo, calidad y comunicaciones.

##### B. **Equipo de Trabajo**

Actores claves para la aplicación del ciclo de gestión de riesgos, ya que el conocimiento y la experiencia de éstos son insumo indispensable para asegurar la calidad del resultado de cada etapa.

Para la definición de éste equipo en las diferentes etapas del ciclo, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Para las etapas de identificación y evaluación se puede utilizar uno de los siguientes enfoques:

- **Equipo multidisciplinario:** Conformado por personas con diferentes profesiones, experiencias y/o roles en el proceso , proyecto o parada. Este enfoque permite contar con una amplia diversidad de ideas dados los diferentes puntos de vista de los participantes.
- **Equipo por proceso / área / especialidad:** Conformado por personas de un mismo proceso, área o especialidad. Esto permite aplicar el ciclo de gestión de riesgos

con un mayor detalle.

- Equipo por niveles organizacionales: Personas pertenecientes a cada uno de los diferentes niveles de la organización que permiten la realización de sesiones independientes de nivel Estratégico (Vicepresidente, Director, Gerentes) o de nivel Operativo (profesionales, supervisores, operadores), dependiendo del alcance del análisis y del impacto organizacional del proceso o proyecto. Esta clase de enfoque permite estimular la participación con libertad de opinión y minimizar los sesgos (manejabilidad, autoridad, conocimiento, etc.) de todas las personas, asegurando la identificación y evaluación de los riesgos con el suficiente detalle en los diferentes niveles organizacionales.

La conformación del equipo de trabajo que intervendrá en la etapa de tratamiento de los procesos de nivel 0 será labor de cada responsable de riesgo, mientras que el equipo para el monitoreo se definirá de acuerdo con los roles descritos en la figura 8. Para la etapa de comunicación, el equipo de trabajo será incluido en las definiciones de los elementos del plan de comunicación (ver numeral 7.1.6.2.A.2.)

### **C. *Normativa preexistente o insumos preexistentes en la Organización***

Son todos los lineamientos y procedimientos organizacionales que pueden influir en la planeación de la gestión de riesgos, entre otros:

- Categorías de riesgos preestablecidas
- Formatos preexistentes de gestión de riesgos
- Niveles de autoridad y toma de decisión

### **D. *Lecciones Aprendidas***

Incluye las lecciones aprendidas generadas por otros procesos, proyecto o paradas similares, evaluaciones expost de los proyectos u oportunidades de mejora detectadas en la aplicación previa del ciclo de gestión de riesgos.

#### **7.1.1.2. Herramientas**

El equipo o equipos de trabajo se reúnen para establecer el plan de alto nivel y los específicos para cada una de las etapas, desarrollando las actividades requeridas, así como los elementos de costos, cronograma, presupuesto, calidad y gestión para ser incluidos dentro del proceso , proyecto o parada. En estas reuniones se establecerán:

- Los roles y responsabilidades para la gestión de riesgos.
- La adopción o creación de las plantillas, formatos y herramientas para la Gestión de riesgos.
- Las definiciones o términos para la gestión de riesgos tales como niveles, probabilidades e impactos.
- En el caso de los proyectos se debe definir el nivel de tolerancia al riesgo.
- Todas los demás lineamientos, procesos, actividades y herramientas requeridas para la gestión de riesgos.

### **7.1.1.3. Salidas**

#### **A. Plan de gestión de riesgos**

Antes de continuar con cualquier otra actividad del ciclo de gestión de riesgos, se deben definir como mínimo los siguientes aspectos, los cuales, para paradas, deben estar incluidos y documentados en el plan de hitos de la parada:

##### **A.1. Metodología**

Define los métodos, herramientas y las fuentes de datos que deben utilizarse para llevar a cabo la gestión de riesgos del proceso, proyecto o parada en general y en cada una de sus fases.

##### **A.2. Roles y responsabilidades**

Define el equipo de trabajo requerido para desarrollar la gestión de riesgos, determinando sus roles y responsabilidades, teniendo en cuenta las funciones descritas en el numeral 7.2.

##### **A.3. Presupuesto**

Corresponde a la asignación de los recursos requeridos para ejecutar el ciclo de gestión de riesgos.

##### **A.4. Cronograma**

Definición de cuándo se ejecutará el ciclo de gestión de riesgos y cada una de sus etapas dentro del proceso, proyecto o parada.

##### **A.5. Formatos e informes**

Definen cómo se registrarán y analizarán los resultados de cada una de las etapas del ciclo de gestión de riesgos.

##### **A.6. Matriz de monitoreo**

Documenta cómo, cuándo y quién realizará las actividades de monitoreo durante la ejecución del ciclo de gestión de riesgos, en las cuales se revisarán los resultados de la gestión de riesgo, el cumplimiento de las actividades planeadas, las necesidades futuras, las lecciones aprendidas.

La matriz de monitoreo para los procesos de nivel 0 será definida por la UGR y se puede apreciar en la figura 8. En forma similar, la figura 9 presenta la matriz de monitoreo aplicable a proyectos.

##### **A.7. Plan de comunicación**

Define como se divulgará a las partes interesadas, tanto internas como externas, los temas relacionados con el sistema, el proceso y los resultados de gestión de riesgos del proceso, proyecto o parada.

##### **A.8. Categorías de riesgos**

Son aquellos grupos básicos en los que pueden incluirse o clasificarse los riesgos, de manera que se realice en forma estructurada la identificación de los mismos. Para los riesgos de procesos nivel 0 y riesgos empresariales, las categorías de riesgo a



utilizar serán definidas por la UGR.

### **A.9. Matriz de probabilidad e impacto**

Para los procesos de nivel 0, la matriz a utilizar será la definida por la UGR (ver figura 4), mientras que para los proyectos, se deben definir en función de los objetivos estratégicos, actividades, fases y procedimientos del proyecto los distintos niveles de impacto y probabilidad de ocurrencia de la matriz (ver Figura 5a). Para las paradas de planta se debe utilizar la matriz definida para el Proceso de Paradas de Planta (ver Figura 5b).

Esta matriz es necesaria para poder evaluar riesgos semi-cuantitativamente.

### **A.10. Niveles de tolerancia al riesgo**

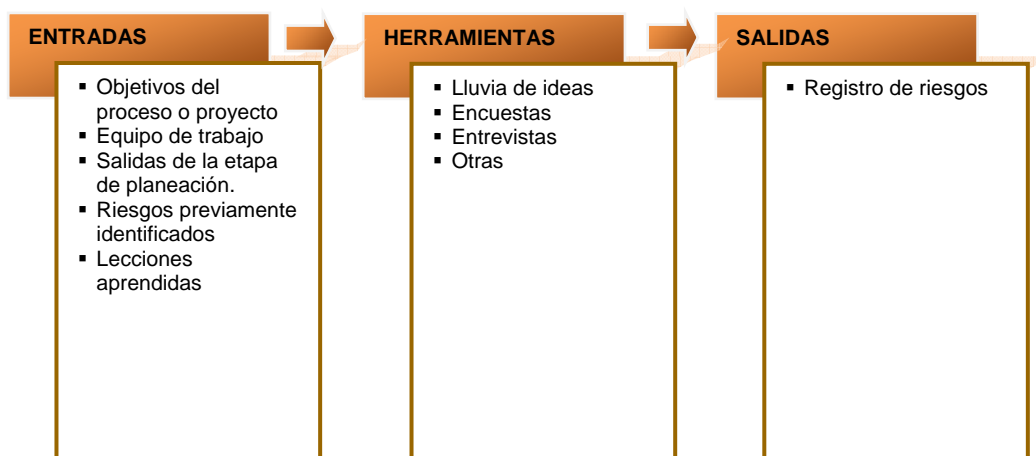
Para los procesos de nivel 0, los lineamientos de apetito y/o tolerancia al riesgo corporativos, serán definidos por el Comité de Riesgos.

Para definir los niveles de tolerancia al riesgo de los objetivos del proyecto, se debe tener en cuenta que éstos se ven afectados por factores externos e internos que deben ser considerados para su definición, tales como la tolerancia y/o apetito al riesgo del patrocinador, los involucrados en el proyecto y los lineamientos corporativos de apetito y/o tolerancia al riesgo. La tolerancia y apetito al riesgo son insumos para la definición de las herramientas y los requerimientos de información de la gestión de riesgos.

#### **7.1.2. Identificación**

La Identificación es la segunda etapa del ciclo de gestión de riesgos; permite en una forma sistemática y estructurada determinar los eventos que pueden afectar positiva o negativamente el cumplimiento de los objetivos del proceso, proyecto o parada, bien sea que se encuentren o no bajo el control de la organización.

Así mismo, es importante tener en cuenta que la identificación de riesgos es un proceso dinámico cuyo resultado depende de la adecuada selección del grupo de personas y herramientas con que se realice la actividad.



### **7.1.2.1. Entradas**

- A. Objetivos del proceso, proyecto o parada (ver numeral 7.1.1.1.A)**
- B. Equipo de Trabajo (ver numeral 7.1.1.1.B)**
- C. Lecciones Aprendidas (ver numeral 7.1.1.1.D)**
- D. Salidas de la etapa de planeación (ver numeral 7.1.1.3)**
  - D.1. Metodología**
  - D.2. Roles y responsabilidades**
  - D.3. Formatos e informes**
  - D.4. Plan de comunicación**
  - D.5. Categorías de riesgos**
- E. Riesgos previamente identificados**

Estos pueden provenir de fuentes como: registros de riesgos de procesos proyecto o paradas similares, informes de auditoría, eventos de riesgo materializados, entre otros.

### **7.1.2.2. Herramientas**

A continuación se describen las principales técnicas que pueden ser utilizadas para la identificación de riesgos. Estas pueden ser utilizadas en forma individual o en conjunto.

#### **A. Lluvia de ideas**

Es la técnica más utilizada para realizar la identificación de riesgos y consiste en reunir al Equipo de Trabajo definido, para que cada participante, exponga lo que considera podrían ser los riesgos que afectan positiva o negativamente al proceso, proyecto o parada.

El supuesto principal de la lluvia de ideas es que todo pensamiento es válido y no se busca juzgar la calidad o pertinencia de las ideas transmitidas por los participantes. El objetivo es tener la mayor cantidad de ideas posible.

#### **B. Encuestas**

Técnica que consiste en la aplicación de un cuestionario, que puede comprender preguntas abiertas o una lista de chequeo de riesgos previamente identificados, entre otros.

Es utilizada cuando el equipo de trabajo definido para el ejercicio de identificación es numeroso, caso en el cual se dificulta realizar lluvia de ideas u otras técnicas. Entre las desventajas de ésta técnica se encuentra que requiere un arduo trabajo de interpretación y análisis una vez se recopilen los resultados y podría traer como consecuencia pérdida de información valiosa de acuerdo con el criterio del analista.

#### **C. Entrevistas**

Técnica que consiste en un diálogo entre dos o más personas, estructurado a través de preguntas y respuestas. En ella, el entrevistador busca conocer las opiniones del

experto entrevistado con respecto a los riesgos del proceso, proyecto o parada.

Las ventajas de esta técnica incluyen la oportunidad de acceder a la opinión de un experto con disponibilidad restringida o poder tener información de mayor calidad al no estar sesgado por una sesión de identificación grupal.

#### **D. Otras**

- Análisis mediante lista de chequeo de riesgos previamente identificados
- Técnicas de diagramación (diagramas de causa/efecto, tales como el de espina de pescado, diagramas de influencia y flujogramas de proceso)
- Análisis DOFA
- Técnica DELPHI
- Análisis de supuestos (HAZOP – HAZID)
- Opinión de expertos, tales como auditores, inspectores, reaseguradores y todos aquellos que establezcan la identificación derivada de su experticia y conocimiento técnico específico

#### **7.1.2.3. Salidas**

##### **A. Registro de riesgos**

Este deberá incluir como mínimo la siguiente información:

1. Riesgo: Hace referencia al evento **qué podría ocurrir**, positivo o negativo
2. Causas: Hace referencia a **por qué podría ocurrir el evento**
3. Consecuencias: Hace referencia a **cuál sería el impacto de dicho evento**

Cada uno de estos tres elementos podría bien incluirse independientemente en una tabla o conjuntamente en una descripción del riesgo como la que se ejemplifica a continuación:

Pérdida de continuidad en la operación (**riesgo**) por falta de respaldo de los sistemas de generación eléctrica a los centros productivos de Ecopetrol (**causa**), lo cual podría generar la no producción y paradas de plantas (**consecuencia**).

Al realizar este ejercicio es posible que algunos de los riesgos identificados se interpreten como causas o consecuencias de otros riesgos dentro del mismo ejercicio, sin embargo es conveniente mantenerlos identificados ya que el objetivo de la identificación no es diferenciar entre riesgo, causa y consecuencia sino identificar las situaciones que impactan los objetivos.

4. Objetivos afectados
5. Categoría del riesgo

Como ejemplos de registros de riesgos, se sugiere, para la identificación de riesgos en procesos el uso del formato listado y mapa de riesgos ECP-UGR-F-004, y para la identificación de riesgos en proyectos el uso del formato para registro de riesgos, evaluación semi-cuantitativa y planes de tratamiento de riesgos en proyectos ECP-DPY-F-008.

### 7.1.3. Evaluación

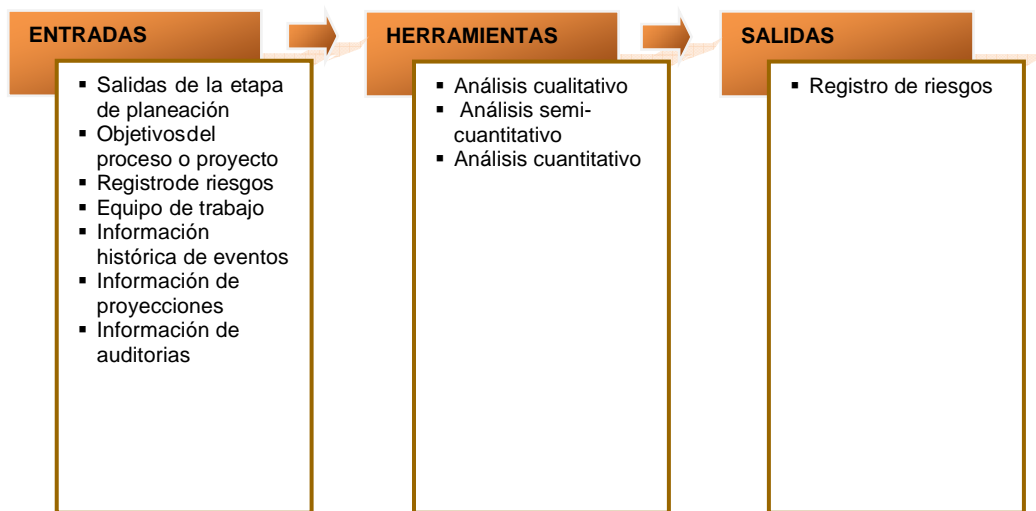
La evaluación es la tercera etapa del ciclo de gestión de riesgos; permite priorizar los riesgos identificados con el objetivo de asegurar que los recursos disponibles en el proceso, proyecto o parada, sean utilizados para tratar los riesgos críticos o prioritarios.

Los riesgos son priorizados por medio de la estimación de la frecuencia de ocurrencia (**probabilidad**) e **impactos**, tanto positivos como negativos, dentro del proceso, proyecto o parada.

Esta estimación puede ser realizada de manera cualitativa, semi-cuantitativa, o cuantitativa.

Para evaluar los riesgos en los procesos de nivel 0 y los proyectos de Ecopetrol es obligatorio realizar análisis semi-cuantitativo.

Para los proyectos y programas de proyectos es obligatorio realizar el análisis cuantitativo.



La utilización del análisis cuantitativo es complementaria al análisis semi-cuantitativo, su uso debe estar influenciado por el contexto, los objetivos del análisis de riesgos y los recursos disponibles.

El análisis semi-cuantitativo brinda una visión general del panorama de riesgos priorizado y en diversas ocasiones es suficiente para tomar decisiones de asignación de recursos para el tratamiento de los riesgos críticos. Por su parte, el análisis cuantitativo se utiliza cuando el proceso, proyecto o parada requiere conocer con mayor precisión el impacto y/o probabilidad de ocurrencia de un riesgo al que está expuesto. Para los proyectos el análisis cuantitativo permite determinar con mayor precisión el presupuesto, cronograma y calcular el límite de responsabilidad contractual.

### **7.1.3.1. Entradas**

- A. Objetivos del proceso, proyecto o parada (ver numeral 7.1.1.1.A)**
- B. Equipo de Trabajo (ver numeral 7.1.1.1.B)**
- C. Lecciones Aprendidas (ver numeral 7.1.1.1.D)**
- D. Salidas de la etapa de planeación (ver numeral 7.1.1.3)**
  - D.1. Metodología**
  - D.2. Roles y responsabilidades**
  - D.3. Formatos e informes**
  - D.4. Plan de comunicación**
  - D.5. Matriz de probabilidad e impacto**
  - D.6. Niveles de tolerancia al riesgo**
- E. Registro de riesgos (ver numeral 7.1.2.3.A)**
- F. Información histórica de eventos que permita la estimación de frecuencias de ocurrencia y/o impactos**

Dentro de esta información se encuentran bases de datos de siniestralidad, costos y tiempos, eventos ocurridos en la Industria o en la Empresa así no se encuentren registrados en bases de datos formales, entre otros.

- G. Información de proyecciones que permita la estimación de frecuencia o impacto de los riesgos**

Dentro de esta información se encuentran estudios de tendencias, datos comerciales y/o análisis de mercados o precios realizados por empresas externas (empresas consultoras, pares de la industria, otros) o Ecopetrol.

- H. Informes de auditoría**

Los informes de auditorías internas o externas realizadas a los procesos, proyecto o paradas alimentan la etapa de evaluación, ya que los hallazgos o no conformidades detectados pueden constituir eventos asociados a los riesgos, que sustenten/soporten las estimaciones de impacto y probabilidad.

### **7.1.3.2. Tipos de Análisis y Herramientas**

- A. Análisis Cualitativo**

Estos análisis utilizan palabras para describir los diferentes niveles del riesgo, de acuerdo con sus consecuencias potenciales y la probabilidad de ocurrencia de dichas consecuencias. En lo posible, el análisis cualitativo debe ser soportado por información histórica, hechos, y datos

- B. Análisis semi-cuantitativo**

Este análisis busca priorizar los riesgos asignándole a éstos valores dentro de escalas o rangos predefinidos de impacto y probabilidad, el nivel de riesgo es determinado por la combinación de las consecuencias (impactos) y la probabilidad de

ocurrencia.

Los resultados obtenidos del análisis no deben interpretarse con un nivel de precisión mayor al detallado en las escalas descriptivas, y los números no deben ser utilizados para dar apariencia de precisión en los cálculos.

La aplicación del análisis semi-cuantitativo puede realizarse mediante la utilización de matrices de impacto/probabilidad como las que se presentan en las figuras 3, 4 y 5, las cuales se establecen como las herramientas de evaluación semi-cuantitativa para operaciones, procesos y proyectos respectivamente.

Para utilizar la figura 3 remitirse al documento ECP-DRI-I-007 Uso de la matriz de valoración de riesgos - RAM.

Las figuras 4 y 5 deberán ser usadas bajo las siguientes consideraciones y de acuerdo con los pasos que se especifican a continuación.

**B.1. Consideraciones para el análisis semi-cuantitativo:**

- Como mínimo se requiere realizar un análisis semi-cuantitativo para la evaluación de riesgos en los procesos de nivel 0 y los proyectos.
- Se deberá evaluar en forma independiente cada uno de los riesgos contenidos en el registro de riesgos (producto de la etapa de Identificación), hasta haberse analizado la totalidad de los mismos.
- El ejercicio de valoración de riesgos consiste en estimar las consecuencias históricas o potenciales que podrían generarse en caso de la materialización del riesgo.
- La probabilidad a evaluar será la de ocurrencia de las consecuencias debido al riesgo, mas no la ocurrencia del riesgo en sí.
- Para la Figura 5a dependiendo de la naturaleza del proyecto, pueden adicionarse áreas de impacto (tales como impacto legal, técnico/tecnológico, etc.) y/o modificarse las escalas de las existentes, para lo cual deberá contarse con la autorización de la Dirección de Gestión de Proyectos (DPY).
- En la Figura 5a los rangos establecidos para los impactos económicos y de tiempo están en función del CAPEX y la duración del proyecto respectivamente.

La responsabilidad por la custodia y actualización de las matrices representadas en las figuras 4 y 5 corresponden a la Unidad de Gestión de Riesgos (UGR) y la Dirección de Gestión de Proyectos (DPY).

Matriz para valorar riesgos operativos:


 DIRECCIÓN DE RESPONSABILIDAD INTEGRAL MATRIZ DE VALORACIÓN DE RIESGOS - RAM					ECP-DRI-F-045					
					ACT. 2	1/1	31 de Marzo de 2008			
Para mayor información sobre el uso y manejo de este formato consulte instructivo ECP-DRI-I-007										
CONSECUENCIAS					PROBABILIDAD					
Personas	Economica	Ambiental	Cientes	Imagen de la Empresa		A	B	C	D	E
						No ha ocurrido en la Industria	Ha ocurrido en la Industria	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Empresa	Sucede varias veces al año en la Unidad, Superintendencia o Departamento
Una o mas fatalidades	Catastrofica > \$10M	Contaminación Irreparable	Veto como proveedor	Internacional	5	M	M	H	H	VH
Incapacidad permanente (parcial o total)	Grave \$1M a \$10M	Contaminación Mayor	Pérdida de participación en el mercado	Nacional	4	L	M	M	H	H
Incapacidad temporal (>1 día)	Severo \$100k a \$1M	Contaminación Localizada	Pérdida de clientes y/o desabastecimiento	Regional	3	N	L	M	M	H
Lesión menor (sin incapacidad)	Importante \$10k a \$100k	Efecto Menor	Quejas y/o reclamos	Local	2	N	N	L	L	M
Lesión leve (primeros auxilios)	Marginal <\$10k	Efecto Leve	Incumplir especificaciones	Interna	1	N	N	N	L	L
Ninguna lesión	Ninguna	Ningún efecto	Ningún impacto	Ningún impacto	0	N	N	N	N	N

Figura 3 Formato ECP-DRI-F-045 Matriz de Valoración de Riesgos – RAM

Matriz para valorar riesgos de procesos:

CONSECUENCIAS					PROBABILIDAD					
					A	B	C	D	E	
Personas	Economica	Ambiental	Imagen de la Empresa	Cientes		Practicamente imposible que ocurra el próximo año	Poco probable que ocurra el próximo año	Es posible que ocurra el próximo año	Bastante probable que ocurra el próximo año	Ocurrirá con alto nivel de certeza en el próximo año
						No ha ocurrido en la Industria hace mas de 10 años	Ha ocurrido en los últimos 10 años en Ecopetrol o en la Industria	Ha ocurrido en los últimos 5 años	Ha ocurrido en el último año	Ha ocurrido mas de una vez en el último año
Una o mas fatalidades	Catastrofica > \$10M	Masivo	Internacional	Veto a ECOPEPETROL como proveedor	5					
Incapacidad permanente (parcial o total)	Grave \$1Ma \$10M	Mayor	Nacional	Pérdida de participación en el mercado	4					
Incapacidad temporal (>1 día)	Severo \$100k a \$1M	Localizado	Regional	Pérdida de clientes y/o desabastecimiento	3					
Lesión menor (sin incapacidad)	Importante \$10k a \$100k	Menor	Local	Implica quejas y/o reclamos	2					
Lesión leve (primeros auxilios)	Marginal <\$10k	Leve	Interna	Genera riesgos de incumplir cualquiera de las especificaciones acordadas con el	1					
Ninguna lesión	Ninguna	Ningún efecto	Ningún impacto	Sin efecto	0					

Figura 4 Matriz de Valoración de Riesgos estratégicos

Matriz recomendada para valorar riesgos de proyectos:

ROI		0,00%		TIPO DEL PROYECTO		C		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA						
CAPEX (USD\$)		3.000.000.000		PROGRAMA DE EJECUCIÓN:		3650		Días Calendario		1	2	3	4	5
CONSECUENCIAS										<1%	1%-5%	5%-25%	25%-50%	>50%
SEVERIDAD	HSE y SEG. FÍSICA			ALCANCE				IMAGEN Y CLIENTES	Insuficiente	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	
	Personas	Daños a instalaciones	Ambiente	ECONOMICO (COSTO) USD		Programación			Ocurre en 1 de 100 PARADAS	Ocurre en 1 de 20 PARADAS	Ocurre en 1 cada 4 PARADAS	Ocurre en 1 de 3 PARADAS	Ocurre en 1 cada 2 PARADAS	
				Desde	Hasta	Desde	Hasta							
5	Muy Alto	Una o mas fatalidades	Daño Total	Contaminación Irreparable	> 5,00% CAPEX	>10% Programa Ejecución		Impacto Internacional	5	10	15	20	25	
					150.000.000	3.000.000.000	365,0							3.650,0
4	Alto	Incapacidad permanente (parcial o total)	Daño Mayor	Contaminación Mayor	> 3,00% CAPEX	6->10% Programa Ejecución		Impacto Nacional	4	8	12	16	20	
					90.000.000	149.999.999	219,0							364,9
3	Medio	Incapacidad temporal (>1 día)	Daño Localizado	Contaminación Localizada	> 1,00% CAPEX	2->6% Programa Ejecución		Impacto Regional	3	6	9	12	15	
					30.000.000	89.999.999	73,0							218,9
2	Bajo	Lesión menor (sin incapacidad)	Daño Menor	Efecto Menor	> 0,50% CAPEX	1->2% Programa Ejecución		Impacto Local	2	4	6	8	10	
					15.000.000	29.999.999	36,5							72,9
1	Insuficiente	Lesión leve (primeros auxilios)	Daño leve	Efecto Leve	< 0,50% CAPEX	<1% Programa Ejecución		Impacto Interno	1	2	3	4	5	
					0	14.999.999	0							36,4

Figura 5a Matriz tipo para proyectos

Matriz recomendada para valorar riesgos de paradas de planta

COSTO DE LA PARADA (USD)		10.000.000,00		TIPO DE PARADA:		B		A, B o C		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				
PROGRAMA DE EJECUCIÓN:		30		Días Calendario		1	2	3	4	5				
CONSECUENCIAS										<1%	1%-5%	5%-25%	25%-50%	>50%
SEVERIDAD	HSE y SEG. FÍSICA			ALCANCE				IMAGEN Y CLIENTES	Insuficiente	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	
	Personas	Daños a instalaciones	Ambiente	ECONOMICO (COSTO) USD		TIEMPO DE EJECUCION			Ocurre en 1 de 100 PARADAS	Ocurre en 1 de 20 PARADAS	Ocurre en 1 cada 4 PARADAS	Ocurre en 1 de 3 PARADAS	Ocurre en 1 cada 2 PARADAS	
				Desde	Hasta	Desde	Hasta							
5	Muy Alto	Una o mas fatalidades	Daño Total	Contaminación Irreparable	> 13,00% COSTO	>10% Programa Ejecución		Impacto Internacional	5	10	15	20	25	
					1.300.000	10.000.000	3,0							30,0
4	Alto	Incapacidad permanente (parcial o total)	Daño Mayor	Contaminación Mayor	> 10,00% COSTO	6->10% Programa Ejecución		Impacto Nacional	4	8	12	16	20	
					1.000.000	1.299.999	1,8							2,9
3	Medio	Incapacidad temporal (>1 día)	Daño Localizado	Contaminación Localizada	> 7,00% COSTO	2->6% Programa Ejecución		Impacto Regional	3	6	9	12	15	
					700.000	999.999	0,6							1,7
2	Bajo	Lesión menor (sin incapacidad)	Daño Menor	Efecto Menor	> 5,00% COSTO	1->2% Programa Ejecución		Impacto Local	2	4	6	8	10	
					500.000	699.999	0,3							0,5
1	Insuficiente	Lesión leve (primeros auxilios)	Daño leve	Efecto Leve	> 3,00% COSTO	<1% Programa Ejecución		Impacto Interno	1	2	3	4	5	
					0	499.999	0							0,2

Figura 5b Matriz tipo para paradas de planta



:

## B.2. Pasos para realizar el análisis semi-cuantitativo:

1. Identifique los controles existentes para todos los riesgos identificados:

Hace referencia a actividades ya definidas o aplicadas que tienen alguna incidencia sobre la probabilidad de ocurrencia o el impacto positivo o negativo generado por un riesgo. Al identificar los controles existentes, la gestión de riesgos se realizará sobre el riesgo residual.

Los controles existentes pueden incluir:

- Políticas
- Procedimientos
- Acciones
- Prácticas
- Revisiones Verificaciones
- Alertas tempranas
- Aprobaciones y/o autorizaciones

2. Para cada uno de los riesgos del registro de riesgos, tome cada una de las categorías de las “consecuencias” y valore de 0 a 5 según los rangos establecidos. Esta valoración debe realizarse considerando el escenario “hipotéticamente creíble más probable”, no el peor escenario posible, tomando en cuenta las condiciones predominantes y los controles existentes (paso 1).

3. Estime la probabilidad o frecuencia de ocurrencia de dicha consecuencia, de acuerdo a las escalas de “probabilidad” definidas en la matriz respectiva.

Si existe información histórica, ésta será tomada en cuenta para determinar la valoración de la probabilidad; si por el contrario no se dispone de información histórica, se debe valorar la probabilidad en función de su potencialidad, y en el caso de poder valorar con ambos métodos se debe seleccionar la probabilidad mayor.

Recuerde, se evalúa la frecuencia de ocurrencia de las consecuencias y no del riesgo identificado.

4. Busque el punto dentro de la matriz en el que se intersecan el valor de la consecuencia (definido en el numeral 2) y el valor de la probabilidad (definido en el numeral 3). Este punto será la valoración del riesgo para la categoría en cuestión.

5. Repita los pasos 2 al 4 para las categorías de “consecuencias” restantes, hasta completarlas en su totalidad.

6. Una vez cuente con la valoración para cada una de las categorías, la valoración del riesgo será aquella combinación consecuencia y probabilidad más alta dentro de la matriz respectiva.

7. Continúe el ejercicio con los demás riesgos de su registro de riesgos, aplicando los pasos 2 al 6.

8. Ordenar el registro de riesgos tomando como criterio la valoración de los riesgos, de mayor a menor (VH, H, M, L, N).

Se recomienda consultar el Anexo 3 de este documento para mayor comprensión del uso de las matrices de impacto/probabilidad en el análisis semi-cuantitativo.

### **C. *Análisis cuantitativo***

Este análisis busca analizar numéricamente la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias, de uno o más de los riesgos prioritarios, sobre los objetivos del proceso, proyecto o parada con el propósito de:

- Establecer las reservas de contingencia para el presupuesto y el cronograma, con el fin de tener metas realistas de tiempo y costo.
- Determinar para los riesgos que requieren mayor atención, si el impacto de estos no es permisible.
- Establecer métricas de monitoreo para riesgos prioritarios con alta frecuencia de variabilidad.
- Estipular la probabilidad cuantificada de obtener los objetivos del proceso , proyecto o parada.
- Generar el insumo requerido para determinar las incertidumbres dentro de las proyecciones financieras del proceso, proyecto o parada.
- Calcular el límite de responsabilidad contractual esperado del proyecto.

#### **C.1. Consideraciones para el análisis cuantitativo:**

- El análisis cuantitativo no es obligatorio para valoración de riesgos en procesos.
- Los requerimientos para la aplicación de análisis cuantitativo en proyectos serán determinados por la Dirección de Gestión de Proyectos.
- Antes de tomar la decisión de realizar un análisis cuantitativo se debe tener claridad sobre los resultados esperados, los recursos requeridos para realizar este análisis (tiempo, herramientas, personas) y la calidad de la información disponible.
- Los resultados del análisis cuantitativo deben ser interpretados considerando los supuestos establecidos para el modelo y sin desconocer la incertidumbre asociada a los resultados que se generen.
- Para obtener un valor numérico de la probabilidad o consecuencias del riesgo, éstas pueden ser estimadas modelando un evento o un conjunto de eventos relacionados con el riesgo o proyectando con base en información histórica, siempre

teniendo en consideración las condiciones del riesgo predominantes en el momento de la modelación.

Para realizar este análisis se hace uso de técnicas como:

**Análisis de sensibilidad:** es una técnica que permite identificar “lo importante” es decir, cuáles riesgos tienen mayor impacto; se examina la influencia independiente de cada elemento de riesgo sobre los objetivos del proceso, proyecto o parada.

**Análisis de probabilidad:** es una técnica que involucra las incertidumbres, de todos los riesgos objeto del análisis, mediante el uso de distribuciones de probabilidad para poder determinar sus efectos sobre los valores esperados de los riesgos en los objetivos del proceso, proyecto o parada. Algunos análisis de probabilidad son: análisis de árboles de decisión, simulaciones de Montecarlo y curvas de probabilidad como el análisis Beta-PERT.

Para mayor detalle sobre este tipo de análisis consultar la guía para la gestión integral de riesgos en proyectos, ECP-DPY-G-005.

### **7.1.3.3. Salidas**

#### **A. Registro de riesgos**

Este deberá incluir como mínimo la información descrita en el numeral 7.1.2.3.A, así como:

1. Controles existentes
2. Resultado del análisis semi-cuantitativo: valoración de todos los riesgos identificados en cada una de las categorías de “consecuencia” y probabilidad evaluadas y nivel de riesgo.
3. Resultado del análisis cuantitativo, en caso de que se haya realizado.

Los formatos listado y mapa de riesgos ECP-UGR-F-004 y formato para registro de riesgos, evaluación semi-cuantitativa y planes de tratamiento de riesgos en proyectos ECP-DPY-F-

008. sugeridos en la etapa de identificación, también pueden ser utilizados para realizar el registro de los entregables de la etapa de evaluación.

### **7.1.4. Tratamiento**

El tratamiento es la cuarta etapa del ciclo de gestión de riesgos; permite la selección de las posibles opciones de tratamiento, se define y ejecuta el plan de tratamiento. Dentro de las opciones de tratamiento se encuentran:

- Aceptar y transferir para tratar amenazas y/o oportunidades.
- Mitigar y eliminar para tratar amenazas.
- Explotar para tratar oportunidades.

Entre los objetivos del plan de tratamiento se encuentran: disminuir o aprovechar las causas básicas que puedan generar los riesgos, tratar las consecuencias que se presentarían en caso de materializarse el riesgo, y/o la probabilidad de ocurrencia de las mismas, todo esto mediante la optimización y asignación eficaz de los recursos de la organización.



Para los procesos en Ecopetrol como mínimo se deben generar acciones de tratamiento para los riesgos valorados como VH, H y M en el análisis semi-cuantitativo.

Para los proyectos de Ecopetrol se deben priorizar las acciones de tratamiento para los riesgos valorados en el análisis semi-cuantitativo en función del tipo de proyecto, su estado de maduración y los recursos disponibles para su tratamiento teniendo en cuenta:

- Los riesgos valorados H y VH siempre deberán contar con una acción de tratamiento, independientemente de la fase en la que se encuentre el proyecto.
- Para proyectos tipo A y Especiales durante las fases 3 y 4 deben incluir adicionalmente en los planes de tratamiento la totalidad de los riesgos valorados M.
- Para los demás tipos de proyectos se deben establecer acciones de tratamiento para todos los riesgos valorados VH, H y M.

#### **7.1.4.1. Entradas**

**A. Objetivos del proceso, proyecto o parada (ver numeral 7.1.1.1.A)**

**B. Equipo de Trabajo (ver numeral 7.1.1.1.B)**

**C. Registro de riesgos (ver numeral 7.1.3.3.A)**

**D. Salidas de la etapa de planeación (ver numeral 7.1.1.3)**

**D.1. Metodología**

**D.2. Roles y responsabilidades**

**D.3. Formatos e informes**

**D.4. Plan de comunicación**

**D.5. Matriz de probabilidad e impacto**

**D.6. Niveles de tolerancia al riesgo**

**E. Acciones correctivas o preventivas existentes**

Estas pueden ser derivadas de los reportes de acciones correctivas o preventivas del sistema de gestión de calidad, planes de trabajo internos de las áreas, proyectos o paradas ó planes de tratamiento de otros procesos, proyecto o paradas.

**F. Informes de auditoría**

Los informes de auditorías internas o externas realizadas a los procesos, proyecto o paradas alimentan el ciclo de gestión de riesgos, ya que los hallazgos o recomendaciones emitidas pueden ser un insumo para determinar las causas o acciones de tratamiento.

**7.1.4.2. Proceso**

**A. Identificación de causas principales**

Entendiendo que los recursos de los cuales dispone la empresa son limitados y que en todo momento debe buscarse su optimización, el tratamiento de los riesgos identificados debe enfocarse hacia la disminución o aprovechamiento de las causas principales, más que al tratamiento directo de los riesgos identificados.

El análisis de causas, consiste en identificar cuáles son los orígenes de los eventos identificados. Para tal fin, existen múltiples herramientas de las cuales podrá valerse el líder del ejercicio de tratamiento de riesgos. Para consultar estas herramientas, el líder puede consultar el documento: ECP-ICP-GCM-M-001 Manual para la Aplicación de la Metodología de Análisis de Causa Raíz para la Solución de Problemas, que forma parte de la normativa corporativa.

Este paso puede ser omitido si durante la etapa de identificación se determinaron las causas básicas, las cuales pueden ser utilizadas como insumo para la elaboración de los planes de tratamiento.

**B. Identificación de posibles opciones de tratamiento**

Para cada una de las causas básicas identificadas determine la(s) opción(es) de tratamiento que apliquen.

Existen cinco (5) posibles opciones de tratamiento para las causas asociadas a los riesgos: mitigar, aceptar, transferir, eliminar y explotar, las cuales se explican en detalle en el Anexo 4.

**C. Formulación de acciones de tratamiento**

Para cada opción de tratamiento seleccionada, se deben formular las acciones que se consideren efectivas y suficientes para disminuir o aprovechar las causas básicas del riesgo o disminuir los efectos (impacto) si estos llegaran a ocurrir o a materializarse.

Los elementos mínimos que debe contener cada acción son:

- Descripción de la actividad
- Responsable de la ejecución de la actividad
- Fechas de inicio y finalización

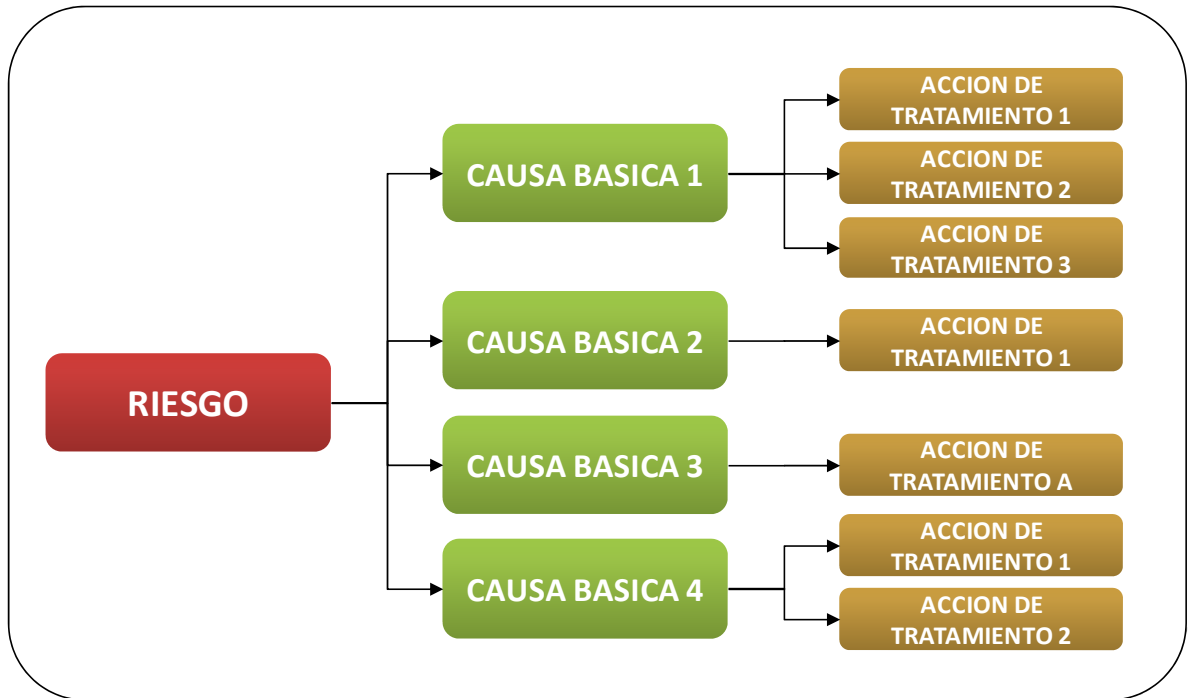


Figura 6 Alineación de causas básicas con acciones de tratamiento del riesgo

#### D. Alertas tempranas (Triggers)

Controles y alertas que se pueden establecer sobre los riesgos.

#### E. Indicador clave de riesgo (Key Risk Indicator – KRI)

En caso de que se disponga de la información suficiente se debe generar un indicador que permita medir cambios en el impacto o probabilidad del riesgo, bien sea por la efectividad de los planes de tratamiento de riesgos o por cambios en las variables de entorno.

Este indicador deberá tener descrita su fórmula y definida su meta, para que pueda servir como generador de alertas o señales que activen acciones preventivas o correctivas.

#### 7.1.4.3. Salidas

##### A. Plan de tratamiento de riesgos

Este deberá incluir como mínimo la información del registro de riesgos, descrita en el numeral 7.1.3.3, así como:

1. Causas básicas o raíz
2. Acciones de tratamiento de los riesgos
3. Responsable de ejecución de cada una de las acciones de tratamiento
4. Fechas de ejecución de las acciones de tratamiento
5. Recursos necesarios para implementar las acciones de tratamiento, en el caso de ser necesario
6. Responsable del seguimiento del cumplimiento de las acciones de tratamiento establecidas
7. Indicador(es) clave(s) de riesgos, si ha sido posible su definición

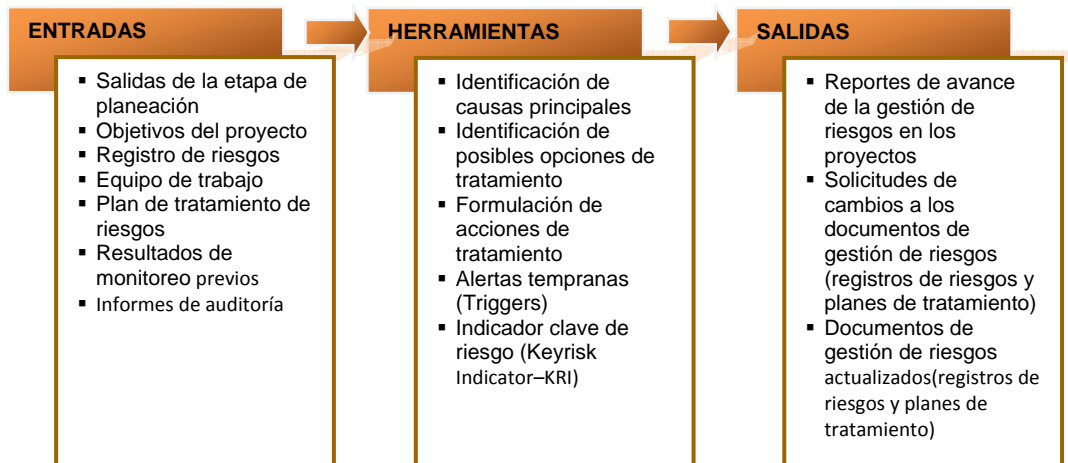
Los formatos: formato para planes de tratamiento y monitoreo de riesgos ECP-UGR-F-009 y el formato para registro de riesgos, evaluación semi-cuantitativa y planes de tratamiento de riesgos en proyectos ECP-DPY-F-008 se sugieren para realizar el registro de los entregables de la etapa de tratamiento.

Adicionalmente, para el caso de los procesos de nivel 0 se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones cuando dentro del plan de tratamiento se incluyan acciones con responsabilidad compartida, cuya ejecución no depende sólo del área accountable del riesgo:

- Las acciones deben ser suficientes para la reducción o eliminación de las causas o mitigación de las consecuencias identificadas de los riesgos, estén o no bajo responsabilidad del área accountable del mismo proceso.
- Para la inclusión de actividades en el plan de tratamiento de un proceso que no sean de responsabilidad directa de éste (otra área ejecutora), el alcance de la actividad, las fechas de inicio y final de ejecución así como el entregable de ésta, deberán ser definidos de común acuerdo entre los respectivos responsables (área accountable del riesgo y área responsable de la ejecución de la actividad). Preferiblemente estos acuerdos deberán ser documentados en correos electrónicos, minutas de reuniones, memorandos, entre otros.
- Las acciones de tratamiento de responsabilidad de otras áreas, deben ser informados a los líderes de riesgos tanto del proceso accountable del riesgo como al líder del proceso al cual le fue asignada la responsabilidad de la ejecución de la acción, con el fin de que sea considerada para el cálculo del indicador de cumplimiento de ambos procesos en la etapa de monitoreo.

#### **7.1.5. Monitoreo**

El monitoreo es la quinta etapa del ciclo de gestión de riesgos. Su objetivo es el seguimiento y control de los planes de tratamiento y actualización de los registros de riesgos; con lo cual se verifica la aplicación del ciclo de gestión de riesgos y sus resultados.



Esta etapa deberá ser aplicada de manera exhaustiva para los riesgos valorados como VH, H y M. Para los riesgos L y N, se recomienda monitorear su nivel con el fin de asegurar que permanezcan en niveles aceptables.

#### 7.1.5.1. Entradas

- A. Objetivos del proceso, proyecto o parada (ver numeral 7.1.1.1.A)**
- B. Equipo de Trabajo (ver numeral 7.1.1.1.B)**
- C. Registro de riesgos (ver numeral 7.1.3.3.A)**
- D. Salidas de la etapa de planeación (ver numeral 7.1.1.3)**
  - D.1. Metodología**
  - D.2. Roles y responsabilidades**
  - D.3. Cronograma**
  - D.4. Formatos e informes**
  - D.5. Estructura de monitoreo**
  - D.6. Plan de comunicación**
  - D.7. Categorías de riesgos**
  - D.8. Matriz de probabilidad e impacto**
  - D.9. Niveles de tolerancia al riesgo**
- E. Informes de auditoría (ver numeral 7.1.4.1.F)**
- F. Plan de tratamiento de riesgos (ver numeral 7.1.4.3.A)**
- G. Resultados de monitoreo previos**

#### 7.1.5.2. Proceso

El monitoreo de los planes de tratamiento incluye:

- Verificar el cumplimiento de los planes de tratamiento establecidos
- Medir la efectividad de los planes de tratamiento



- Realizar modificaciones al plan de tratamiento para incluir mejoras identificadas o para complementarlo en caso de que sea insuficiente o inadecuado.
- Identificar eventos relacionados con la ocurrencia o materialización de los riesgos, revisando el impacto y la probabilidad que dichos eventos puedan llegar a tener sobre la valoración del mismo y las modificaciones o adiciones que se deban realizar sobre el plan de tratamiento.
- Revalorar los niveles de los riesgos identificados para actualizarlos en caso que esto se amerite.
- Ajustar los riesgos en caso de que haya cambios en sus componentes (nombre, descripción, causas, consecuencias, controles).
- Identificar y valorar nuevos riesgos, derivados de cambios en el entorno o en los objetivos / condiciones del proceso, proyecto o parada.
- Eliminar riesgos del registro de riesgos, en caso de que estos no sean una condición relevante para el cumplimiento de los objetivos del proceso, proyecto o parada.
- Realizar seguimiento a las alertas, controles o *triggers* para los riesgos identificados.

Para lograr que la etapa de monitoreo se desarrolle en forma adecuada, el proceso, proyecto o parada debe establecer claramente la línea de reporte, la periodicidad del mismo y su seguimiento para asegurar la obtención oportuna de la información relevante para los diferentes niveles de la organización.

Las instancias de reporte serán establecidas de manera acorde con las responsabilidades definidas en el numeral 6.2.

La etapa de monitoreo se considerará exitosa en el momento que se tenga una retroalimentación sistemática, que brinde indicaciones tempranas del progreso registrado, o la falta del mismo, en cuanto al logro de los resultados u objetivos previstos, con el fin de tomar acciones oportunas para rectificar las deficiencias detectadas.<sup>10</sup>

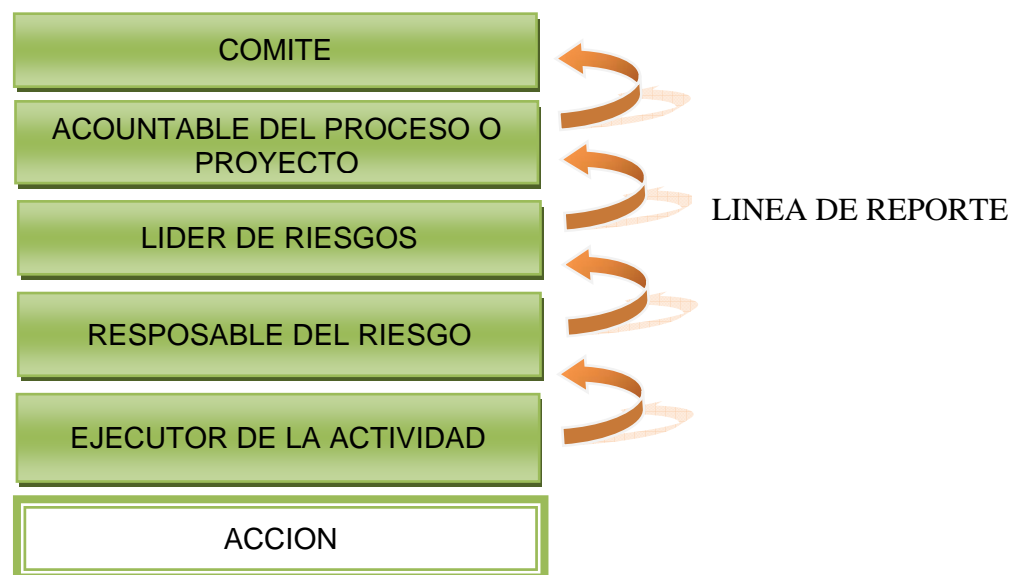


Figura 7 Línea de reporte entre los roles del sistema de gestión de riesgos

De acuerdo con lo anterior, para el caso de los procesos de nivel 0 de Ecopetrol se ha definido el siguiente esquema de monitoreo:

		ROLES	EJECUTOR	RESPONSABLE DEL RIESGO	LIDER DE RIESGOS	ACOUNTABLE DEL PROCESO	UNIAD DE GESTION DE RIESGOS	
PERIODICIDAD	MENSUAL	RESPONSABLE DEL RIESGO	- Avance y estado de cada una de las acciones a cargo dentro del plan de tratamiento					
		LIDER DE RIESGOS		- Avance total del plan de tratamiento del riesgo a su cargo ( % de avance de cada una de las acciones y estado de las mismas) - Valor de KRI del riesgo a cargo - Eventos relacionados con posible materializacion del riesgo				
		ACOUNTABLE DE RIESGOS			- Consolidacion de avance de los planes de tratamiento de los riesgos del proceso % de avance de cada una de las acciones y estado de las mismas) - Consolidado de KRI s evaluados - Eventos relacionados con posible materializacion de los riesgos			
	TRIMESTRAL	QUIEN REPORTA	UNIDAD DE GESTION DE RIESGO				Consolidado de avance de los planes de tratamiento de los riesgos del proceso ( % de avance de c/u de las acciones y estado de las mismas - Consolidado de KRI s evaluados - Eventos relacionados con posible materializacion de los riesgos  Emplear formato: ECP-UGR-F-009 Formato para Planes de Tratamiento y Monitoreo de Riesgos	
			COMITE DE RIESGOS					- Estado general de la gestion de riesgos en los procesos y evaluacion del ndicador de cumplimiento - Estado general de la gestion de riesgos empresariales - Propuestas de mejora al sistema de gestion de riesgos
			COMITE DE AUDITORIA DE JUNTA DIRECTIVA					Avances en la implementacion y aseguramiento del sistema de gestion de riesgos
			COMITE DIRECTIVO					- Registro de riesgos empresariales del ano para su validacion
	ANUAL		JUNTA DIRECTIVA				- Registro de riesgos empresariales del ano para su validacion - Resultados de la gestion de riesgos del ano	

Figura 8. Matriz de monitoreo de procesos Nivel 0

La matriz anterior, ilustra acerca de quién debe elaborar el reporte y a quién se lo debe entregar, la periodicidad de dicho reporte y la información mínima que éste debe contener. Cabe aclarar, que el reporte del estado de planes de tratamiento de procesos de nivel 0, deberá ser enviado trimestralmente a la Unidad de Gestión de Riesgos de acuerdo a las fechas definidas por ésta.

De la misma forma, se ha definido el siguiente esquema de monitoreo para los proyectos:

<b>Matriz de Seguimiento de la Gestion de Riesgos para Proyectos</b>						
Periodicidad minima sugerida para proyectos tipo A y especiales	Una vez ejecutada la accion	Semanal			Quincenal	Mensual
Periodicidad minima sugerida para los demas proyectos	Semanal	Quincenal			Mensual	Trimestral
A quien reporta	Responsabl e del riesgo	Lider del riesgo	Lider del proyecto		Accountable	Comité de proyectos
Quien Reporta						
Ejecutor de la actividad	Estado de la accion					
Responsable del riesgo		Estado del plan de tratamiento del riesgo (acciones) Estado del riesgo				
Lider del riesgo			Consolidado de estado de planes de tratamientos. Consolidado de estado de riesgos del proyecto. Indicadores de gestion de riesgos del proyecto.			
				Consolidado del estado de los riesgos criticos de los proyectos. Consolidado del estado de los planes de tratamiento de los riesgos criticos. Indicadores de gestion de riesgos de los proyectos.		
Lider del proyecto					Consolidado del estado de los riesgos criticos del proyecto. Indicadores de gestion de riesgos de los proyectos a su cargo.	
Accountable						Indicadores de gestion de riesgos de los proyectos del negocio.

**Figura 9 Matriz de monitoreo de proyectos**

### 7.1.5.3. Salidas

#### **A. Reportes de avance de la gestión de riesgos en los procesos, proyecto o paradas**

Los reportes de avance serán elaborados y entregados de acuerdo a lo especificado en las figuras 8 y 9, para de esta manera garantizar la verificación del cumplimiento y efectividad de las actividades del plan de tratamiento, así como la identificación de eventos relacionados con la posible materialización de los riesgos y la necesidad de modificaciones a alguno de los documentos de gestión de riesgos (registro de riesgos, plan de tratamiento).

Para la elaboración de los reportes de avance de la gestión de riesgos, los procesos de nivel 0 de Ecopetrol deben emplear el formato para planes de tratamiento y monitoreo de riesgos ECP-UGR-F-009, el cual podrá ser igualmente aplicado por los demás niveles de proceso de la organización.

ESTADO DE LA ACCIÓN	DESCRIPCIÓN
Abierta	Cuando la fecha de inicio definida todavía no ha llegado, es decir, según la programación no se ha empezado a realizar ninguna tarea específica de esta actividad.
En ejecución	Cuando la fecha de inicio definida ya ocurrió y se han realizado las tareas requeridas de acuerdo con el cronograma de gestión esta actividad.
En retraso	Cuando la fecha de inicio definida ya ocurrió pero no se tiene el avance requerido en las tareas específicas para la gestión de esta actividad.
Cerrada	Cuando se han desarrollado todas las tareas específicas para la gestión de la actividad. (% de avance = 100%)
Vencida	Cuando la fecha de finalización ya ocurrió y no se han desarrollado todas las tareas específicas para la gestión de la actividad. ( % de avance <100%).

Figura 10 Tabla de estados de las acciones de tratamiento

Para el caso de los proyectos se deberá emplear el formato para registro de riesgos, evaluación semi-cuantitativa y planes de tratamiento de riesgos en proyectos ECP-DPY-F-008.

#### **B. Solicitudes de cambios a los documentos de gestión de riesgos (registros de riesgos y planes de tratamiento)**

Las solicitudes de cambio a los documentos de gestión de riesgos, pueden asociarse a inclusión de nuevos riesgos, modificación de la valoración de los riesgos actuales, inclusión de acciones de tratamiento adicionales o modificación de las acciones de tratamiento existentes, entre otros.

Para el caso de los procesos de nivel 0 de Ecopetrol, dicha solicitud deberá realizarse a través del diligenciamiento y remisión a la UGR del Formato para el control de cambios en listados de riesgos y planes de tratamiento ECP-UGR-F-002, el cual deberá ir firmado por el líder de riesgo y dueño del proceso de nivel 0 respectivo.

La UGR analizará las condiciones del cambio solicitado e informará a los interesados si las modificaciones han sido rechazadas o aprobadas para su incorporación oficial en la documentación.

Para el caso de los proyectos se deberá emplear el formato para registro de riesgos, evaluación semi-cuantitativa y planes de tratamiento de riesgos en proyectos ECP-DPY-F-008.

### ***C. Documentos de gestión de riesgos actualizados (registros de riesgos y planes de tratamiento)***

#### **7.1.6. Comunicación**

La comunicación es una etapa transversal del ciclo de gestión de riesgos, definida durante la planeación e implementada a lo largo de las etapas de identificación, evaluación, tratamiento y monitoreo. La comunicación permite la socialización de los resultados y el adecuado flujo de información y diálogo entre los interesados o partes involucradas. Se define como un proceso interactivo de intercambio de información y opinión.

La comunicación debe abordar temas relacionados con el sistema, el proceso y los resultados de la gestión de riesgos, con los involucrados (tanto externos como internos a lo largo y ancho de la organización, en todos los niveles), con el fin de:

- Realimentar la gestión de riesgos incorporando las diferentes opiniones de las partes involucradas
- Divulgar los roles y responsabilidades de los participantes e involucrados
- Facilitar la comprensión de las bases sobre las cuales se toman decisiones
- Divulgar a las partes interesadas o involucradas información relevante que pueda tener injerencia en la percepción del riesgo.
- Generar conocimiento, lenguaje común y cultura en materia de gestión de riesgo.
- Desarrollar la confianza y seguridad en los involucrados o partes relevantes, al tener una adecuada divulgación de información y transparencia frente a la gestión de riesgos y sus resultados.
- Genera coherencia en la organización y permite la identificación de sinergias entre las diferentes áreas y la integración de perspectivas.
- Permitir la toma de decisiones según la información suministrada.

Las salidas de cada etapa del ciclo de gestión de riesgos deben ser compartidas con las personas de la organización o partes interesadas que se vean afectadas, tengan injerencia o realimenten la gestión de riesgos y/o sus resultados.

Para cada etapa del ciclo, en términos de comunicación se debe identificar las partes involucradas y definir el plan de comunicación, el cual se encuentra compuesto por:

- Objetivo y contenido de la comunicación.
- Participantes en el proceso de comunicación.
- Método o herramienta de divulgación.
- Periodicidad de la comunicación.



La comunicación aplica para la gestión de riesgos empresariales, de procesos y proyectos y debe quedar registrada en el documento de la etapa de planeación. Específicamente para los proyectos el plan de comunicaciones de la gestión de riesgos debe estar incluido dentro del plan de comunicaciones del proyecto.

#### 7.1.6.1. Entradas

- A. *Objetivos del proceso , proyecto o parada (ver numeral 7.1.1.1.A)***
- B. *Equipo de Trabajo (ver numeral 7.1.1.1.B)***
- C. *Registro de riesgos (ver numeral 7.1.3.3.A)***
- D. *Salidas de la etapa de planeación (ver numeral 7.1.1.3)***
  - D.1. *Roles y responsabilidades***
  - D.2. *Formatos e informes***
- E. *Plan de tratamiento de riesgos (ver numeral 7.1.4.3.A)***
- F. *Reportes de avance de la gestión de riesgos en los procesos proyecto o paradas (ver numeral 7.1.5.3.A)***
- G. *Solicitudes de cambios a los documentos de gestión de riesgos (ver numeral 7.1.5.3.B)***

## 7.1.6.2. Proceso

### A. *Definir plan de comunicación*

#### A.1. Objetivo y contenido de la comunicación

- Objetivo de la comunicación: Para cada etapa del ciclo de gestión de riesgos debe definirse el objetivo de la comunicación. El objetivo de la comunicación puede ser único, de aprendizaje, concientización, influencia, cambio, comprensión, entre otros, o de múltiples objetivos.

Los objetivos de comunicación pueden ser de carácter informativo o de consulta.

Si el objetivo de la comunicación es consultar, es una comunicación con doble sentido que implica compartir información, creencias, opiniones, posiciones, perspectivas, entre las partes involucradas o interesadas

Si el objetivo de la comunicación es informar, el flujo de información es unidireccional y no requiere de realimentación. Ejemplo de esto incluye informes, actas, publicaciones, boletines, presentaciones, reportes escritos, comunicados, etc.

- Contenido de la comunicación: Para cada etapa del ciclo de gestión de riesgos debe definirse qué se va a comunicar. Dentro de estos contenidos pueden mostrarse resultados parciales o totales de cada etapa, avances en toda la implementación del ciclo, situaciones particulares o que requieran de atención

#### A.2. Participantes en el proceso de comunicación

- Definir Quién Comunica: Para cada etapa del ciclo de gestión de riesgos se debe definir quién es la persona responsable para realizar la comunicación del avance ó resultados de la etapa respectiva.

Puede ser el líder de gestión de riesgos , proyecto o parada, dueño del proceso , proyecto o parada, Vicepresidente o Director, etc.

- Definir a Quién comunica: Para cada etapa del ciclo de gestión de riesgos debe definirse a quién se le va a comunicar la información. Puede ser una divulgación masiva o de carácter individual.

Se debe comunicar a los interesados, que tengan injerencia, participación o que tengan alguna implicación por los resultados de la gestión de riesgos y de acuerdo a esto definir el nivel de detalle y frecuencia de la información.

Dentro de los involucrados se pueden encontrar entre otros:

- Personas que toman decisiones basadas en los resultados de la gestión de riesgos
- Personas que tienen injerencia en el tratamiento de los riesgos (participación, influencia, impacto, etc.)
- Personas que pueden verse directamente afectadas por los resultados de la gestión de riesgos o por la materialización de los mismos

- Personas que tengan responsabilidades específicas en la gestión de riesgos.
- Personas cuyas decisiones o gestión se vean influenciadas o afectadas por los resultados de la gestión de riesgos

#### A.3. Método o herramienta de divulgación

Para cada etapa del ciclo de gestión de riesgos debe definirse el método o herramienta de divulgación, es decir, el cómo se va a comunicar.

Se pueden utilizar medios masivos, aquellos que afectan a un mayor número de personas en un momento dado; medios auxiliares o complementarios, aquellos que afectan a un menor número de personas en un momento dado; o medios alternativos, que son aquellas formas nuevas de promoción de productos, algunas ordinarias y otras muy innovadoras

Adicionalmente, se puede comunicar de manera presencial o directa (talleres, presentaciones, grupos de discusión), o a través de medios indirectos (publicaciones, correos, boletines).

#### A.4. Periodicidad de la comunicación

Para cada etapa del ciclo de gestión de riesgos debe definirse cuándo se realizará la comunicación. Se debe establecer la periodicidad o momentos específicos en el tiempo para realizar la divulgación ya sea de los resultados de las etapas o de temas particulares en materia de gestión de riesgos.

Es recomendable buscar espacios de divulgación periódicos ya existentes (ej. Comités de gestión, comités directivos, comités internos, reuniones sistemáticas, reuniones periódicas, espacios previamente establecidos, etc.)

#### **B. *Ejecución del plan de comunicación y evaluación de su efectividad***

*Una vez definidos los elementos del numeral anterior* estos deben ser ejecutados. Así mismo, se debe definir la forma de evaluar la efectividad de la comunicación realizada.

#### **7.1.6.3. Salidas**

- A. *Plan de comunicación (el cual puede estar como un anexo de salida de la etapa de planeación)***
- B. *Registros de comunicaciones realizadas (listas de asistencia, publicaciones, actas de comités, otros)***



## **8. MODELO DE GESTION DE RIESGOS APLICADO A PARADAS DE PLANTA**

### **8.1. ÁREAS DE CONOCIMIENTO DEL PROCESO DE PARADAS DE PLANTA QUE REQUIEREN GESTIÓN DE RIESGOS**

- Organización (gestión de recursos)
- Alcance
- Planeación y programación (tiempo)
- Contratación
- Compras
- Costos
- HSE
- Calidad
- Comunicaciones

### **8.2. HITOS DEL ÁREA DE GESTIÓN DE RIESGOS A EJECUTAR EN CADA FASE**

A continuación se enunciarán las actividades principales a desarrollar en cada fase del Proceso de Paradas de Planta, necesarias para hacer una óptima gestión de riesgos.

#### **8.2.1. Planeación a largo plazo**

“Desde el informe final, hasta Reunión de Inicio de la Próxima T/A”

##### **GESTION DE RIESGOS I:**

- Elaborar listado general de riesgos de la parada identificados en cada una de las áreas de gestión
- Divulgación y análisis de lecciones aprendidas de paradas anteriores
- Realizar el análisis cualitativo de Riesgos del plan de gestión de la parada
- Elaborar plan de respuesta a los riesgos
- Asignar responsables para el Tratamiento de cada riesgo y para su Monitoreo
- Elaborar registro de Riesgos materializados en esta fase

#### **8.2.2. Definición del Alcance**

“Desde Reunión de Inicio, hasta Congelamiento del Alcance”

## GESTION DE RIESGOS II:

- Realizar Monitoreo y Control de Riesgos Plan I
- Realizar el análisis cualitativo de riesgos (Nivel II - Sistemas)
- Realizar el análisis cuantitativo de riesgos (Nivel II - Sistemas)
- Actualización Plan de respuesta a los riesgos
- Elaborar registro de riesgos materializados en esta fase

### **8.2.3. Gestión Precontractual**

“Desde Congelamiento del Alcance, hasta Adjudicación de Contratos”

## GESTION DE RIESGOS III:

- Realizar Monitoreo y Control de los riesgos
- Análisis cualitativo de riesgos (Nivel III - Equipos)
- Realizar Fat Rat de ítems complejos para el inicio de la planeación -9 MESES
- Realizar el análisis de riesgos de la estrategia y plan de contratación y compras  
Taller de alistamiento de la parada (- 9 meses)
- Realizar el análisis cuantitativo de riesgos (Nivel III - Equipos)
- Actualización del Plan de respuesta a los riesgos
- Elaborar registro de riesgos materializados en esta fase

### **8.2.4. Planeación Detallada**

” Desde Adjudicación de Contratos, hasta Revisión Final del Alistamiento”

## GESTION DE RIESGOS IV:

- Realizar Monitoreo y Control de los riesgos
- Realizar el análisis cualitativo de Riesgos
- Taller de alistamiento de la parada ( -6 meses)
- Taller de alistamiento de la parada ( -3 meses)
- Taller de cuestionamiento de ruta crítica
- Realizar el análisis cuantitativo de riesgos (Ruta crítica)
- Actualización Plan de Respuesta a Riesgo (con recomendaciones de los Talleres de alistamiento)
- Asignar responsables para el Tratamiento de cada riesgo y para su Monitoreo
- Elaborar registro de riesgos materializados en esta fase

### **8.2.5. Alistamiento**

”Desde Revisión Final del Alistamiento, hasta Reunión de Inicio de la Parada”

#### **GESTION DE RIESGOS V**

- Realizar Monitoreo y Control de los riesgos
- Corrida de evaluación de la unidad (- 3 meses)
- Talleres de cuestionamiento de emergente
- Elaborar registro de riesgos materializados en esta fase

### **8.2.6. Ejecución “LA PARADA”**

“Desde Inicio de la Apagada, hasta Producto dentro de especificaciones”

#### **GESTION DE RIESGOS VI**

- Realizar Monitoreo y Control de los riesgos:
- Talleres de cuestionamiento de emergentes
- Elaborar registro de riesgos materializados en esta fase

### **8.2.7. Cierre**

“Desde Producto dentro de Especificaciones, hasta el Informe Final de la T/A”

#### **GESTION DE RIESGOS VII**

- Realizar Monitoreo y Control de Riesgos
- Listado de riesgos materializados, gestión realizada, impacto
- Lecciones aprendidas

## **9. CONCLUSIONES**

- Desarrollando el ciclo de gestión de riesgos en cada una de las fases del proceso de paradas y cumpliendo con los hitos que se han incluido en cada área de gestión, permitirá al Líder y al resto del equipo de planeación identificar los riesgos y tratarlos oportunamente para evitar su materialización y afectación a las premisas de la parada y metas del negocio.
- Ejecutar un plan de gestión de riesgos contribuye con alcanzar los objetivos de las paradas de planta, reducir los costos de mantenimiento, lograr las metas del negocio, mantener e incrementar la productividad y eficiencia de sus procesos y con la conservación del patrimonio y los activos de una compañía.
- Para tener éxito en las Paradas de Planta, la organización y todos los involucrados deben estar comprometidos con la gestión de riesgos de forma proactiva y consistente durante todas sus fases.

- Las actitudes respecto al riesgo deberían hacerse explícitas siempre que sea posible. Para cada parada de planta, se debe desarrollar un enfoque consistente hacia el riesgo que cumpla con los requisitos de la organización, y la comunicación acerca del riesgo y su tratamiento deben ser abiertos y honestos. Las respuestas a los riesgos reflejan el equilibrio percibido de una organización entre tomar y evitar los riesgos.
- Los Riesgos en una Parada de Planta para mantenimiento programado de una Unidad Productiva para la Refinación de Hidrocarburo son muchos y la implicación que tiene no gestionarlos planeándolos oportunamente, identificándolos, evaluándolos, tratándolos y monitoreándolos pueden ocasionar la materialización de los mismos, representando pérdidas económicas considerables para la compañía por el no cumplimiento de las premisas, altos costos de mantenimiento y el lucro cesante que representa estar fuera de servicio.
- Todos los proyectos y negocios, sin excepción alguna, tienen implícitos muchos riesgos, ignorarlos y no gestionarlos puede representar grandes pérdidas y/o una disminución en las ganancias.

## **10. AGRADECIMIENTOS**

- A Dios por acompañarnos siempre, bendecirnos y mostrarnos el camino al éxito.
- A nuestras familias por apoyarnos en esta Especialización.
- A todos los Profesores y Catedráticos de La Facultad de Ingeniería y del Área de Pos grados de la UTB.
- Al cuerpo Directivo de la UTB por hacer posible que estos programas de Especialización y Maestrías estén a nuestro alcance.
- A nuestros compañeros de trabajo, quienes con sus aportes, conocimientos y tiempo nos han ayudado a mejorar en este proceso de aprendizaje del proceso de paradas de planta y de gestión de riesgos.

## **11. BIBLIOGRAFÍA**

Estándar australiano "Administración de Riesgos AS/NZS 4360:2004.

COSO. Enterprise Risk Management Framework.

PMI. PMBOK, Versión 2008.

Manual de Gestión de Riesgos de ECOPETROL S.A. ECP-UGR-M-002

ISO. Risk Management – Guidelines for Principles and Implementation of Risk Management.

Bravo Oscar. Procedimiento para análisis de Riesgos

PMI. Practice Standard For Project Management Risk, Versión 2008.