

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

Tabla de Contenido

1.	OBJETIVO	2
2.	DESARROLLO	2
2.1	Resumen ejecutivo.....	2
2.2	Alcance	2
2.3	Introducción	3
2.4	Premisas de la seguridad de procesos	3
2.5	Relación del Sistema de Gestión HSE con la seguridad de procesos	6
2.5.1	¿Qué es la gestión en seguridad de procesos?.....	7
2.6	Descripción de los elementos y subelementos	7
2.7	Modelo de gobierno.....	28
2.7.1	Escenarios de revisión y decisión.....	28
2.7.2	Roles y responsabilidades	29
2.7.3	Análisis y desempeño	32
2.7.4	Consideraciones para la implementación	33
2.8	Escala de evolución: Nivel de madurez en seguridad de procesos.....	33
3.	CONTINGENCIAS	34
4.	MARCO DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA.....	34
5.	ANEXOS	36

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

1. OBJETIVO

Establecer las premisas, los requisitos y el gobierno para la gestión en seguridad de procesos basada en riesgos, buscando la prevención y mitigación de incidentes de pérdida de contención de sustancias peligrosas y liberación de energía en el marco del Sistema de Gestión HSE.

2. DESARROLLO

2.1 Resumen ejecutivo

En el contexto de la política integral de la organización y del Sistema de Gestión HSE, esta guía presenta los principales lineamientos para la gestión en seguridad de procesos en Ecopetrol S.A. y su Grupo.

Inicia con la identificación de los seis principios que conforman la política de seguridad de procesos: protección integral de la vida; desarrollo sostenible del negocio; decisiones basadas en riesgo; estándares de clase mundial; aplicación en todo el ciclo de vida del activo; alineación a procesos y sistemas organizacionales. Lo anterior teniendo como propósito prevenir y mitigar las consecuencias de la liberación no planeada o no controlada de sustancias peligrosas o energía de un proceso que pueda causar daño a personas, ambiente, infraestructura, imagen corporativa y afectación a la continuidad operativa.

Continúa con la descripción de seguridad de procesos en el marco de Sistema de Gestión HSE teniendo en cuenta que el objeto de estudio es el proceso operativo. En esta descripción se detalla para cada uno de los subelementos asociados a la gestión en seguridad de procesos los requisitos mínimos que deben ser aplicados de manera sistemática y rigurosa en todo el ciclo de vida de los activos.

En la parte final del documento se detalla la manera de implementar y gobernar la gestión de seguridad de procesos a través de escenarios de revisión y decisión, la descripción de roles y responsabilidades, el análisis del desempeño, nivel de madurez en seguridad de procesos, y aplicación en situaciones de contingencia. En conjunto con esto se presentan una serie de consideraciones derivadas de la experiencia en Ecopetrol S.A. y otras empresas para facilitar el proceso de implementación, teniendo en cuenta el compromiso de la línea directiva, el fortalecimiento de competencias, la asignación de recursos y la evaluación periódica de la gestión.

2.2 Alcance

Este documento cubre a Ecopetrol S.A. y las empresas del Grupo Ecopetrol en todo el ciclo de vida de sus activos¹, desde la incorporación hasta la desincorporación, para todos los responsables en los diferentes niveles de la organización que se involucran en la gestión de seguridad de procesos. Su aplicación se realizará acorde con el contexto y complejidad específica de cada negocio o empresa del Grupo Ecopetrol².

¹ Incluyendo los activos en Upstream (subsuelo y superficie), Downstream y Midstream en sus operaciones onshore y offshore.

² Esta guía tiene alcance para los contratistas con impacto en la seguridad de procesos como se describe en el numeral [2.6 Descripción de los elementos y subelementos](#) – 13. Gestión de contratistas.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

2.3 Introducción

La seguridad de procesos propende por el logro del mejor desempeño operacional interviniendo el riesgo mayor de origen tecnológico a través de la aplicación de medidas y acciones necesarias para la prevención y mitigación de liberación de sustancias peligrosas o energía. El impacto de estas medidas es en la reducción de incidentalidad operacional y ocupacional con potencialidad de accidente mayor o desastre³, proporcionando un marco de gestión efectivo para las operaciones del Grupo Ecopetrol.

La mayoría de los incidentes de seguridad de procesos ocurridos en Ecopetrol S.A.⁴ y en la industria⁵ resultan de actos inseguros o desviaciones en condiciones que pueden ser atribuibles a: fallas en la integridad de los activos, procedimientos de operación o de emergencia incompletos, obsoletos o que no se aplican con disciplina, falta de competencias, inadecuado análisis de riesgos, entendimiento inadecuado de la tecnología del proceso, cambios al proceso no controlados, entre otros. Varias de estas causas se encuentran descritas en el documento como subelementos o requisitos de la gestión en seguridad de procesos.

2.4 Premisas de la seguridad de procesos

Las premisas de la seguridad de procesos en Ecopetrol S.A. y las empresas del Grupo se enmarcan en la legislación nacional vigente, la política integral de Ecopetrol S.A y sus principios para lograr los objetivos organizacionales. Estas premisas específicas orientan y definen las decisiones y actuaciones de los planes, programas, proyectos y situaciones que se presentan en el día a día.

En consecuencia, Ecopetrol S.A. ha establecido sus premisas de seguridad de procesos con base en la filosofía principal de proteger la vida, ambiente, infraestructura, imagen corporativa y continuidad operativa; previniendo y mitigando las consecuencias de la liberación no planeada o no controlada de sustancias peligrosas o energía de un proceso.

³ Definiciones encontradas en el decreto 2157 del 2017, en el CONPES 3868 y en la guía de Ecopetrol S.A. HSE-G-034 Gestión Dinámica del Riesgo

⁴ Fuente: Herramientas de información y registro de incidentes GRI y Salesforce.

⁵ Fuente: IOGP (2019), HSE (2008 y 2016) y Marsh (2018).

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

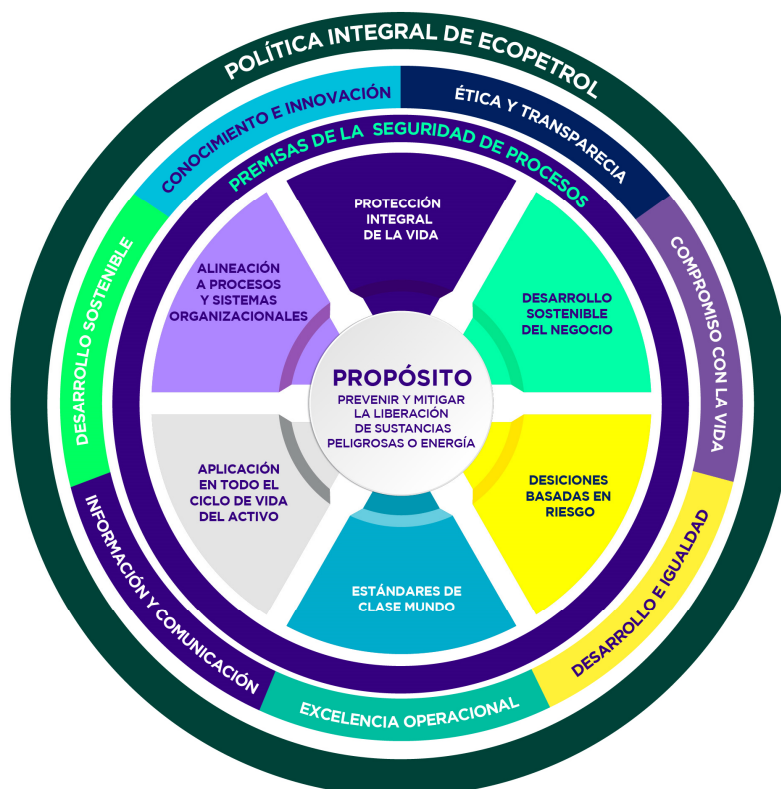


Figura 1. Premisas de la seguridad de procesos de Ecopetrol S.A.⁶

Tabla 1. Descripción de las premisas de seguridad de procesos y su alineación a los principios de política de integral de Ecopetrol S.A.

Premisas de seguridad de procesos	Descripción	Alineación con los principios de la política integral ⁷
1. Protección integral de la vida	La gestión de seguridad de procesos en el Grupo Ecopetrol visualiza como premisa principal proteger integralmente a las comunidades, contratistas, trabajadores y el ambiente. Cada decisión busca entender los diversos impactos que la liberación de sustancias peligrosas o energía puedan ocasionar en su entorno y la importancia de integrar los conocimientos de diferentes disciplinas.	<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso con la vida • Información y comunicación
2. Desarrollo sostenible del negocio	La gestión de seguridad de procesos apoya a la organización en su permanencia en el tiempo, reduciendo la frecuencia e impacto de incidentes y facilitando la toma de decisiones eficientes. Esta premisa busca armonizar la protección de la vida involucrando enfoques sociales, ambientales y económicos para la sostenibilidad del negocio.	<ul style="list-style-type: none"> • Excelencia operacional • Desarrollo sostenible

⁶ Fuente: Autor

⁷ SGC-POL-001 Política Integral de Ecopetrol 2019

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

3. Decisiones basadas en riesgo	<p>Las decisiones que se toman en torno a los procesos operacionales tienen como base la priorización de los peligros y riesgos más altos de la organización y cuyo foco es la prevención y mitigación de accidentes mayores y desastres. Esta orientación está alineada con la gestión del riesgo y particularmente por su proceso de gestión⁸, así como con los objetivos, la estrategia y la cultura corporativa.</p> <p>Esta premisa soporta igualmente la toma de decisiones efectivas y el manejo de la incertidumbre con información suficiente, relevante y actualizada.</p> <p>En esta premisa se reconoce que todos los peligros y riesgos en una operación o instalación no son iguales; en consecuencia, es apropiado distribuir recursos de una manera que concentre el esfuerzo en los riesgos mayores llevándolos como mínimo a niveles tolerables. Usar las mismas prácticas para manejar cada peligro es un uso ineficiente de recursos limitados. Un enfoque basado en el riesgo reduce la posibilidad de asignar una cantidad indebida de recursos a la gestión de actividades de menor riesgo, liberando así recursos para tareas que abordan actividades de mayor riesgo⁹.</p> <p>Es de aclarar que todo peligro y riesgo se gestiona en la organización, y la instancia de evaluación soporta los procesos de jerarquización y asignación de recursos para el tratamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso con la vida • Excelencia operacional • Desarrollo sostenible
4. Estándares de clase mundo	Los lineamientos de seguridad de procesos del Grupo Ecopetrol son desarrollados con el conocimiento propio de la organización y los estándares más reconocidos de seguridad, desde legislación nacional vigente hasta documentación, códigos y prácticas internacionales ¹⁰ . Este desarrollo busca tener una orientación al desempeño ¹¹ y en una menor proporción un enfoque prescriptivo ¹² .	<ul style="list-style-type: none"> • Ética y Transparencia • Compromiso con la vida • Conocimiento e innovación
5. Aplicación en todo el ciclo de vida del activo	La gestión en seguridad de procesos en el Grupo Ecopetrol se aplica a todas las etapas del ciclo de vida de los activos (incorporación ¹³ , operación, mantenimiento y desincorporación ¹⁴), de manera particular y generando valor sostenible en cada una de ellas.	<ul style="list-style-type: none"> • Excelencia operacional
6. Alineación a procesos y sistemas organizacionales	La gestión de seguridad de procesos se integra a los sistemas y procesos existentes en la organización asegurando su aplicación y sostenibilidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Ética y Transparencia • Compromiso con la vida • Excelencia operacional • Conocimiento e innovación

⁸ Definido por ISO 31000, 2018.

⁹ Basado en CCPS, 2007.

¹⁰ Ver como ejemplo el numeral [4. Marco de referencia y bibliografía](#).

¹¹ Estándares de desempeño son más flexibles porque especifican sólo lo que se va a producir y dejan el método para generar los resultados deseados al equipo de gestión de la instalación (Traducido de CCPS 2007, p. 23).

¹² Los lineamientos prescriptivos establecen con precisión cómo se llevará a cabo la actividad de seguridad de procesos y qué producirá esta actividad (Traducido de CCPS 2007, p. 23).

¹³ La incorporación cubre el desarrollo de proyectos para crecimiento u optimización, el desarrollo de iniciativas para reposición o modificación de activos, implementación de pilotos para pruebas o evaluación de tecnología, desarrollo y pruebas de prototipos, compra de activos en operación, transferencia (recibo) de activos en operación (cuando cambia el responsable de la gestión del activo). HSE-G-054 la gestión de la integridad de activos en Ecopetrol 2019.

¹⁴ La desincorporación cubre Desmantelamiento de planta, Abandono técnico de pozos, Venta de activos en operación, Transferencia de activos en operación (cuando cambia el responsable de la gestión del activo). HSE-G-054 la gestión de la integridad de activos en Ecopetrol 2019.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

2.5 Relación del Sistema de Gestión HSE con la seguridad de procesos

Para lograr el propósito de la seguridad de procesos es esencial que esta se enmarque dentro de un sistema de gestión, el cual es el conjunto de elementos interrelacionados que interactúan de manera alineada y holística en una organización para lograr los objetivos deseados. En Ecopetrol S.A la seguridad de procesos está enmarcada en el Sistema de Gestión HSE que está conformado por tres (3) etapas, siete (7) elementos y estos a su vez en veintidós (22) subelementos bajo el ciclo de PHVA¹⁵ y basado en los procesos organizacionales (ver figura 2).

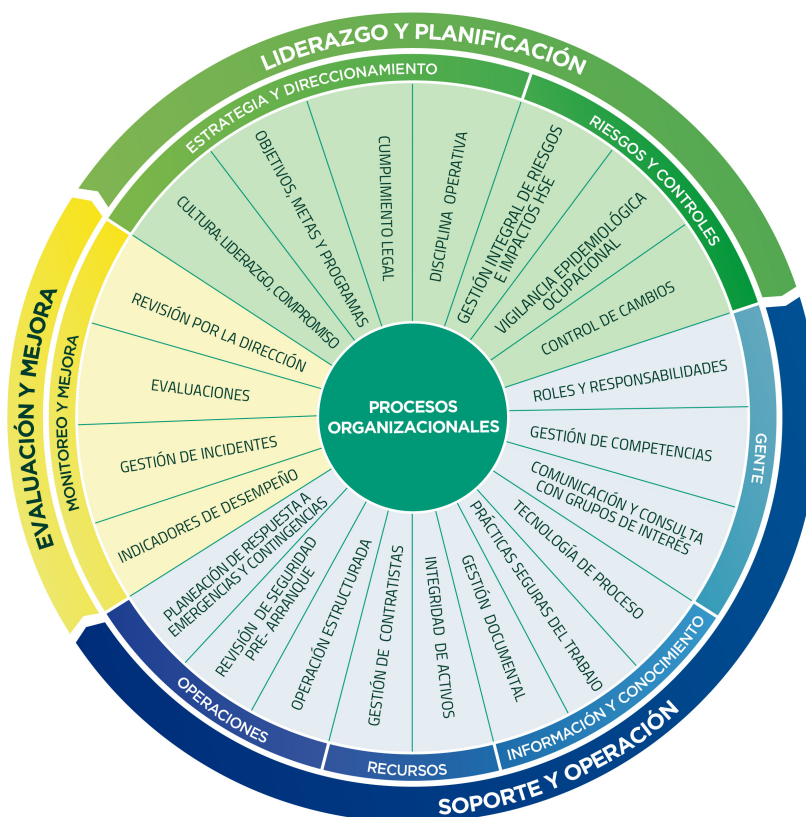


Figura 2. Sistema de Gestión HSE de Ecopetrol S.A¹⁶.

Cada uno de los subelementos tiene unos requisitos básicos que se encuentran descritos en esta guía en el [numeral 2.6](#). Para la gestión de seguridad de procesos se desarrollan veinte (20) de los veintidós (22) subelementos del Sistema de Gestión HSE teniendo en cuenta que el objeto de estudio para esta temática es el proceso operativo¹⁷. Este conjunto de subelementos debe ser aplicado de manera

¹⁵ Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

¹⁶ Fuente: Ecopetrol S.A - Manual para Sistema de Gestión HSE HSE-M-003, 2019. Sistema de Gestión referente utilizado para el desarrollo del presente documento.

¹⁷ Procesos de la cadena valor: exploración, producción, transporte, refinación, recibo y entrega, I+D.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

sistemática y rigurosa en todo el ciclo de vida de los activos para evitar la materialización de riesgos y la disminución de sus consecuencias si se llegan a materializar.

Este Sistema de Gestión HSE no busca reemplazar los sistemas de gestión existentes de las empresas del Grupo Ecopetrol sino dar un marco de referencia de principios y medidas que operen de manera engranada, simple y sistemática para lograr los objetivos de la seguridad de procesos dentro del marco de la legislación nacional vigente¹⁸.

2.5.1 ¿Qué es la gestión en seguridad de procesos?

La gestión en seguridad de procesos es un marco de referencia estructurado para gestionar y administrar la integridad de los sistemas y procesos operativos peligrosos mediante la aplicación de un conjunto de medidas, habilidades y buenos principios de administración, diseño, ingeniería, factores humanos y organizacionales, y prácticas de operación y mantenimiento; a través de la cual se busca eliminar, prevenir, controlar y mitigar los incidentes ocasionados por la liberación no planeada o no controlada de sustancias peligrosas o energía que tengan el potencial de causar daño a personas, ambiente, infraestructura y/o imagen¹⁹.

La seguridad de procesos se enfoca en la identificación y prevención de incidentes por riesgo tecnológico de baja frecuencia, pero de alta consecuencia, como liberación de sustancias peligrosas o energía, incendios y explosiones, que normalmente tienen efectos catastróficos, con múltiples heridos y fatalidades, daños económicos y afectaciones al ambiente, la reputación y continuidad del negocio.

2.6 Descripción de los elementos y subelementos

A. Estrategia y direccionamiento



Este elemento busca asegurar el direccionamiento y estrategia empresarial en seguridad de procesos hacia el logro de los objetivos organizacionales con el propósito de garantizar la generación de valor, contribuir con el desarrollo sostenible de la empresa y conseguir los resultados de acuerdo con la política de la compañía. De igual manera, este elemento establece cómo la empresa debe definir y comunicar el nivel de riesgo que está preparada para aceptar y cómo deben asegurarse los recursos necesarios para lograr el nivel de desempeño requerido²⁰.

1. Cultura: Liderazgo, compromiso.

Este subelemento busca fortalecer la cultura, el liderazgo y el compromiso en seguridad de procesos que nos identifican y permitan alcanzar objetivos estratégicos de la organización. Entendiendo que la cultura de seguridad de procesos es el producto de valores, actitudes, percepciones, competencias y

¹⁸ Decreto 1072 del 2015 "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo".

¹⁹ Basado en API RP 754, ©2016.

²⁰ Basado en Ecopetrol S.A – Compendio de buenas prácticas para la gestión y control integral por procesos – Marco de requisitos PDO-N-001, 2012.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

patrones de comportamiento individuales y grupales que determinan el compromiso, el estilo y la competencia en gestión de seguridad de procesos de una organización²¹.

Así mismo, el compromiso y liderazgo con la seguridad de procesos permite alcanzar la excelencia operacional. Las organizaciones generalmente no mejoran sin un liderazgo fuerte y un compromiso sólido. Una organización en todos sus niveles jerárquicos debe asumir el mismo compromiso, logrando que trabajadores y líderes actúen de forma segura por convicción, sean ejemplo y promuevan comportamientos sanos y seguros anteponiendo la vida por encima de la operación. Una fuerza laboral que está convencida que la organización apoya totalmente la seguridad como valor central tenderá a hacer las cosas correctas, de la manera correcta, en el momento correcto siempre. Este comportamiento debe ser consistentemente natural y celebrado en toda la organización²².

• REQUISITOS

Líderes

- Conocer, analizar, comunicar y monitorear los escenarios de riesgo tecnológico de baja probabilidad y alta consecuencia (p.ej. escenarios con potencialidad de desastre, riesgo mayor).
- Verificar y controlar que todo peligro y riesgo tecnológico es gestionado, mediante un proceso diferencial que toma en cuenta la valoración dinámica del riesgo y la clasificación de los escenarios.
- Proveer los recursos necesarios para la implementación, fortalecimiento y sostenibilidad de seguridad de procesos enmarcado en el Sistema de Gestión HSE.
- Aplicar con disciplina y coherencia los lineamientos definidos para la gestión en seguridad de procesos.
- Demostrar compromiso legítimo y sostenible en seguridad de procesos. La seguridad debe ser considerada en decisiones significativas de línea directiva dándole el mismo tratamiento prioritario que a la producción y a los costos.
- Liderar y promover la cultura en seguridad de procesos y que esto se vea reflejado en visitas y conversaciones al área operativa y de proyectos, decisiones y comportamientos, promoviendo resultados e indicadores sostenibles que puedan compararse con las mejores empresas del sector en el mundo, y en algunos casos, puedan ser considerados referentes internacionales.
- Realizar rendición de cuentas por el desempeño de seguridad de procesos.

Individuos

- Mantener una sensación de vulnerabilidad.
- Contar con un alto nivel de conocimiento de los peligros de los procesos de su instalación.
- Estar atentos y conscientes de los controles que previenen los accidentes mayores en su instalación.
- Conocer el desempeño histórico en seguridad de procesos y las lecciones aprendidas.
- Pensar colectivamente y generar redes de trabajo en gestión de seguridad de procesos; no solo preocupándose de su propia seguridad sino también de la de sus compañeros.
- Resolver problemas en conjunto (empleados y contratistas) y contar con la libertad para detener la operación o actividad en caso de presentarse un riesgo no tolerable o inaceptable.

²¹ Traducido de UK Health & Safety Commission, 1993.

²² Basado en CCPS, 2007.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

- Identificar y valorar de manera anticipada los riesgos e implementar las acciones necesarias para eliminar, controlar o reducir los riesgos.

Sistema

- Considerar la seguridad de procesos como un valor corporativo.
- Expresar el compromiso con la vida en la política y valores corporativos los cuales hacen posible el desempeño en seguridad de procesos.
- Promover el desarrollo de las operaciones dentro del ciclo de vida del activo en un entorno de disciplina operativa²³ desarrollando todas las actividades, siempre, de la forma correcta.
- Identificar comportamientos que involucren desviaciones a la disciplina operativa para definir controles que mitiguen estas desviaciones.
- Establecer escenarios de revisión y decisión que planifiquen, decidan y monitoreen los resultados esperados por la implementación del sistema.
- Verificar la efectividad de la implementación de los subelementos del Sistema de Gestión HSE en la temática de seguridad de procesos a través de:
 - Observaciones de comportamiento.
 - Investigación de incidentes.
 - Encuestas y entrevistas.
 - Evaluaciones al sistema de gestión.
 - Talleres de trabajo en cultura de seguridad de procesos.
 - Indicadores reactivos y proactivos.
 - Auditorías de gobierno, cumplimiento, entre otros.
- Desarrollar y mantener medios de comunicación para asegurar la comunicación efectiva en temas de seguridad de procesos. Las organizaciones con una cultura de seguridad positiva se caracterizan por comunicaciones basadas en la confianza mutua, por percepciones compartidas de la importancia de la seguridad y por la confianza en la eficacia de las medidas preventivas.
- Establecer redes de trabajo en temas técnicos y de liderazgo que promueven la mejora continua en seguridad de procesos.
- Incorporar indicadores de desempeño (KPI – *Key Performance Indicators*) que puedan ser comparados dentro de *benchmark* con las mejores industrias a nivel mundial.

2. Objetivos, metas y programas

Este subelemento busca definir, implementar y hacer seguimiento periódico a objetivos, metas, programas y planes asociados a la temática de seguridad de procesos de manera priorizada, con el propósito de asegurar el cumplimiento sostenible de los objetivos en la organización.

• REQUISITOS

- Establecer y comunicar objetivos y metas en seguridad de procesos específicas, medibles, alcanzables, realistas, acotadas en el tiempo y alineadas con los focos estratégicos de la compañía a corto, mediano y largo plazo para cada nivel organizacional (estratégico, táctico y operativo).
- Establecer la estrategia y los planes que deben implementarse para el cumplimiento de los objetivos y el logro de las metas.

²³ Se define como la dedicación y el compromiso de cada miembro de la organización para "llevar a cabo todas las tareas, siempre, de la forma correcta", con comportamientos éticos, liderazgo ejemplar y colectivo.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

- Establecer, comunicar y hacer seguimiento a los programas y planes para la prevención de incidentes de seguridad de procesos según la particularidad de cada segmento de negocio.
- Definir y comunicar indicadores reactivos y proactivos aplicables por cada subelemento de seguridad de procesos que permitan monitorear los objetivos y metas y realizar ajustes a los planes.
- Establecer formalmente un modelo de análisis del desempeño en cada nivel de la organización con el propósito de definir acciones de intervención donde sea requerido.

3. Cumplimiento legal

Este subelemento busca asegurar el cumplimiento, la comunicación y el seguimiento de la normativa legal y mejores prácticas de la industria en seguridad de procesos mediante el monitoreo, identificación y gestión de los requisitos legales y normativos vigentes, en cada una de las etapas del ciclo de vida de los activos.

• REQUISITOS

- Monitorear constantemente la legislación nacional en seguridad de procesos y determinar su aplicabilidad (con apoyo del área jurídica de la organización) de acuerdo con el contexto operativo de la compañía.
- Establecer canales de comunicación con las autoridades pertinentes para participar activamente en la formulación de proyectos legislativos y normativos en seguridad de procesos.
- Establecer mecanismos de seguimiento sistemático para analizar la normativa aplicable y definir acciones que permitan asegurar su cumplimiento.
- Revisar y actualizar lineamientos corporativos con base en los cambios en el marco regulatorio.
- Definir acciones para el cumplimiento oportuno de los requerimientos legales proferidos por las autoridades.
- Implementar y hacer seguimiento a las acciones que permitan cumplir los requisitos legales vigentes en materia de seguridad de procesos.
- Definir y cumplir las normas y estándares nacionales e internacionales aplicables en cada segmento de negocio.
- Monitorear periódicamente los estándares, prácticas, normas, comunicados, mejores prácticas y lecciones aprendidas internacionales vigentes en seguridad de procesos para determinar su relación, influencia, coherencia, aplicabilidad y cumplimiento en la compañía y su interrelación con la legislación nacional (con apoyo del área jurídica de la organización).

B. Riesgos y controles



Este elemento establece cómo la organización identifica y evalúa los peligros y riesgos que se deben gestionar en sus operaciones, y cómo define las medidas de control y seguimiento para reducir y mantener los riesgos en un nivel tolerable o aceptable en todo el ciclo de vida de los activos.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

4. Gestión integral de riesgos e impactos

Este subelemento propende por establecer directrices y requisitos para la gestión de riesgos de procesos, mediante la adopción sistemática, periódica y exhaustiva de un proceso de gestión del riesgo, el cual permite identificar, analizar, tratar, documentar, comunicar y monitorear, los riesgos operacionales y las medidas requeridas para operar en condición segura, con base en los criterios de riesgo tolerable establecidos en la organización.

• REQUISITOS

- Desarrollar la gestión integral de riesgos asociados a procesos industriales que involucren la potencial pérdida de sustancias peligrosas y su energía.
- Desarrollar los Análisis de Riesgos de Procesos (ARP) para todo activo industrial durante las diferentes etapas de su ciclo de vida.
- Asegurar los recursos suficientes y necesarios para garantizar el proceso de gestión del riesgo, los cuales incluyen la designación de líderes ARP.
- Identificar, evaluar, tratar y gestionar los escenarios de alta consecuencia para todos los activos industriales en el marco de lo establecido en la Gestión Dinámica del Riesgo (GDR). Los escenarios de alta consecuencia incluyen los escenarios de potencialidad de desastre, riesgo mayor y otros escenarios de interés operacional.
- Identificar, documentar y evaluar el riesgo de las interfaces de la operación con terceros y establecer protocolos en caso de fallas.
- Establecer un ciclo periódico de revisión del estado de barreras y controles con el propósito de contar con información de riesgo actualizada que soporte los procesos de toma de decisiones.
- Desarrollar e implementar en cada instalación industrial un plan decenal ARP.
- Los responsables de diseñar, construir, operar o preservar los activos industriales deben soportar sus procesos de toma de decisiones con base en los criterios de tolerabilidad y aceptabilidad definidos.
- Establecer instrumentos y criterios que permitan valorar los riesgos (por ejemplo: matriz de valoración de riesgos, criterios de riesgo máximo y mínimo – ALARP²⁴).
- Los responsables de proyectos y operaciones deben evaluar alternativas de tratamiento del riesgo con base en los principios de la seguridad inherente (eliminar, sustituir, minimizar, moderar y simplificar)²⁵.
- Garantizar la documentación, actualización y comunicación de los ARP.
- Los responsables de proyectos y operaciones deben implementar los planes de acción ARP y asegurar su cumplimiento, los cuales incluyen:
 - Justificación de las alternativas de tratamiento seleccionadas, incluyéndose los beneficios esperados.
 - Responsables de la aprobación e implementación del plan.
 - Acciones propuestas.
 - Plazos previstos para la realización y la finalización de las acciones.
 - Recursos necesarios, incluyendo las contingencias.
 - Informes y seguimientos requeridos.
- Designar oficialmente el custodio y responsable de la información técnica derivada de los ARP.

²⁴ As Low As Reasonably Practicable

²⁵ Principios definidos por KLETZ en 1991 para la seguridad inherente

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

- Formar continuamente personal multidisciplinario para asegurar las competencias de los líderes ARP y demás personal involucrado en procesos de identificación, valoración, evaluación y tratamiento del riesgo.

5. Control de cambios

Este subelemento busca establecer los lineamientos, responsables y controles para identificar, evaluar, aprobar, documentar, ejecutar, revisar, comunicar y gestionar los cambios con impacto en la seguridad de procesos en la organización de una manera segura. Lo anterior con el propósito de garantizar que los peligros y riesgos derivados de cualquier forma de cambio se identifiquen, evalúen y controlen hasta un nivel tolerable o aceptable antes de la implementación.

• REQUISITOS

- Identificar y establecer los tipos de cambio que podrían tener un impacto en la seguridad de procesos. Ejemplo de algunos tipos de cambio que deberían ser considerados en el alcance de este subelemento son: equipos de proceso, sustancias, proceso, layout o infraestructura del sitio, procedimientos - planes - programas de operación y mantenimiento, estructura organizacional, personas, condiciones de trabajo, contratistas (críticos por seguridad de procesos), entre otros.
- Tener lineamientos que describan el proceso a seguir para gestionar cambios que tengan un impacto en la seguridad de procesos, asegurando como mínimo la identificación del cambio a realizar, evaluación y análisis (incluyendo el análisis de riesgos), aprobación, actualización de la información correspondiente, comunicación a los grupos de interés y cierre del cambio.
- Definir en el alcance de los lineamientos qué casos no son considerados un cambio y no requieren un proceso de gestión del cambio.
- Evidenciar y mantener trazabilidad en cada una de las etapas del control del cambio y gestionar la actualización de la información pertinente antes de cerrarlo.
- Realizar análisis y evaluación de riesgos tanto de las actividades a desarrollar (cuando aplique) como del cambio, considerando las consecuencias en personas, ambiente, reputación y continuidad operativa.
- Verificar que los controles definidos en el análisis y evaluación de riesgos se hayan implementado.
- Desarrollar, revisar y aprobar la implementación de los cambios por individuos competentes y nombrados en concordancia con el nivel del riesgo.
- Comunicar el cambio y el plan de implementación a los grupos de interés. Adicionalmente, entrenar al personal, incluyendo contratistas, cuyas actividades sean afectadas por un cambio antes del arranque o implementación del proceso modificado.
- Para los cambios temporales no exceder la autorización inicial ni por alcance ni por tiempo sin una revisión y aprobación previa.
- Realizar análisis de tendencias de cumplimiento y desempeño sobre los cambios inscritos, implementados y cerrados.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

C. Gente



Este elemento propende por contar con el talento humano necesario y competente para tener operaciones seguras que garanticen el desarrollo sostenible de la organización a través del establecimiento de una estructura organizacional, los roles y responsabilidades, competencias y una comunicación efectiva con todos los grupos de interés.

6. Roles y responsabilidades

Este subelemento tiene como propósito definir, describir, identificar y aplicar los roles y responsabilidades (*RASCI*²⁶) para cada uno de los grupos de interés incluyendo aquellas relacionadas al Sistema de Gestión HSE sobre la gestión de seguridad de procesos.

• REQUISITOS

- Definir las actividades que impactan la seguridad de procesos identificando los roles que desempeña cada cargo.
- Describir el alcance de cada una de las actividades que impactan la seguridad de procesos.
- Identificar los procedimientos que rigen las actividades específicas de trabajo en todas las actividades asociadas a seguridad de procesos.
- Definir la matriz de autorizaciones en seguridad de procesos, en donde se indica quién autoriza los trabajos, cómo se delega esta autoridad, quién controla, quién es informado y quién es el soporte.
- Determinar en cada cargo los deberes y responsabilidades que tienen impacto en la seguridad de procesos.
- Asegurar para cada persona la definición de los roles y responsabilidades de su cargo, registrados formalmente y conocidos por el trabajador.
- Incluir los roles y responsabilidades y las descripciones de cada cargo específico en seguridad de procesos.
- Asignar responsabilidades específicas para implementación y sostenimiento de la gestión en seguridad de procesos en los planes individuales de desempeño.
- Hacer seguimiento periódico del desempeño para verificar y asegurar el cumplimiento de las actividades asignadas.

7. Gestión de competencias

Este subelemento establece los lineamientos para identificar, desarrollar, mantener, valorar y cerrar las brechas en competencias técnicas y organizacionales relacionadas con seguridad de procesos, tanto de trabajadores directos como de contratistas en el desempeño de sus funciones y responsabilidades, buscando la alineación con los procesos, la descripción del cargo y el plan de desarrollo mediante: (1) mejora continua del conocimiento y la competencia, (2) aseguramiento y disponibilidad de la información y (3) aplicación constante de lo que ha sido aprendido. Entendiendo competencia como la capacidad de una persona relacionada con su desempeño y actuación exitosa en un puesto de trabajo

²⁶ Responsible, Accountable, Support, Consulted y Informed.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

con el fin de conseguir los resultados previstos, la cual involucra conocimiento, destrezas, experiencia, habilidades, actitudes, aptitudes y valores que integrados definen el saber, hacer y ser de cada cargo.

• REQUISITOS

- Identificar los cargos y roles que impactan la seguridad de procesos.
- Analizar y definir las competencias para cada cargo y rol que impactan la seguridad de procesos.
- Asegurar que sean descritas claramente en los perfiles de cargo las competencias, experiencia y funciones a desarrollar en los cargos asociados a seguridad de procesos.
- Definir y desarrollar las estrategias de aprendizaje para la población objetivo.
- Formar y calificar instructores para el cierre de brechas en las competencias requeridas para los cargos y roles que impactan la seguridad de procesos cuando esto sea parte de la estrategia de aprendizaje.
- Valorar las competencias (identificación de brechas) a través de alguno de los siguientes mecanismos:
 - Aplicación de instrumentos de valoración.
 - Certificaciones por parte de un ente acreditado.
 - Evaluación del ciclo de aprendizaje.
 - Cumplimiento del currículo de formación y/o plan de desarrollo.
 - Aval de experto técnico o líder.
 - Proceso de selección.
- Identificar los cargos que impactan seguridad de procesos que requieren valoración de la aptitud física y mental para el desarrollo de sus actividades y asegurar el registro y verificación de la condición del trabajador periódicamente.
- Identificar e intervenir situaciones específicas de aptitud.
- Desarrollar los planes de aprendizaje definidos.
- Promover una organización de aprendizaje.
- Garantizar los recursos y medios para cumplir las estrategias de aprendizaje.
- Mantener un sistema de registros que permitan evaluar el desempeño y verificar la competencia de los trabajadores que ocupan cargos que impactan la seguridad de procesos.
- Realizar mediciones sistemáticas de la efectividad del desarrollo de la gestión de competencias en seguridad de procesos.

8. Comunicación y consulta con grupos de interés

Este subelemento busca asegurar la identificación, comunicación y consulta con los diferentes grupos de interés involucrados en seguridad de procesos con el propósito de (1) establecer una relación armoniosa y de confianza, (2) proporcionar e intercambiar información relevante, (3) y promover la participación y dialogo asociada a seguridad de procesos.

• REQUISITOS

- Identificar a los grupos de interés claves que impacten o se vean impactados por la seguridad de procesos.
- Comunicar a los grupos de interés de forma oportuna y clara los posibles impactos producto de las operaciones y proyectos.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

- Identificar y revisar de forma sistemática las necesidades y expectativas de los grupos de interés que puedan impactar la gestión en seguridad de procesos.
- Documentar los diferentes espacios de comunicación y consulta con los grupos de interés.
- Establecer mecanismos de comunicación y diálogo que permitan la participación en los procesos de construcción, mantenimiento y mejora de la gestión en seguridad de procesos.
- Construir relaciones de confianza con los grupos de interés, escuchando y respondiendo a sus expectativas.
- Compartir las inquietudes y expectativas de los grupos de interés con Líderes de línea directiva y líderes tácticos.
- Establecer mecanismos de control y seguimiento a los compromisos establecidos con los grupos de interés y tomar acción sobre el cumplimiento de los mismos.
- Tener un proceso de respuesta a quejas y reclamos adecuado y oportuno, de los temas relacionados con seguridad de procesos.
- Incluir en el relacionamiento con los grupos de interés aquellos aspectos de seguridad de procesos que deban ser de conocimiento público.
- Definir el alcance y contenido de las comunicaciones en seguridad de procesos hacia los grupos de interés.

D. Información y conocimiento



Este elemento establece el qué y cómo se deben registrar y mantener el conocimiento e información de seguridad de procesos desarrollado a partir de la identificación y evaluación del riesgo durante todo el ciclo de vida del activo.

9. Tecnología del proceso

Este subelemento busca establecer los lineamientos para la gestión del ciclo de vida de la Información de Tecnología del Proceso²⁷ (ITP), definiendo las actividades, roles, responsabilidades, controles y demás elementos que permitan garantizar la calidad y trazabilidad de esta información, para ser utilizada por todas las áreas de operaciones, mantenimiento, inspección, ingeniería, proyectos y áreas transversales en la gestión de riesgos, confiabilidad de los activos y gestión del conocimiento. Igualmente, definir los entregables mínimos de Información de Tecnología del Proceso para cada uno de los procesos operativos.

El entendimiento del riesgo depende de la exactitud con que se conozca el proceso, por lo cual es necesario contar con la información que permita transferir las competencias requeridas a los diferentes actores que intervienen el mismo.

²⁷ ITP: documentación relacionada con el conjunto de equipos, sistemas y procesos que contienen sustancias peligrosas, que bajo normas, estándares, procedimientos específicos y prácticas, garantizan que un proceso opere de manera segura y eficiente sin afectar a las personas, el ambiente y la infraestructura. Fuente: Ecopetrol S.A - Guía para la Gestión de la Información de Tecnología del Proceso HSE-G 049, 2019.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

• REQUISITOS

- Los documentos y la información oficial que hace parte de la Información de Tecnología del Proceso, en sus últimas versiones vigentes, deberán mantenerse en los repositorios oficiales definidos por cada área de negocio, garantizando así su disponibilidad, accesibilidad, conservación, trazabilidad, completitud, calidad y seguridad en todas las etapas del ciclo de vida de la información.
- El responsable del área o dueño del activo debe garantizar que periódicamente se divulgue al personal el o los repositorios oficiales de información de tecnología del proceso existentes y la información que allí se encuentra disponible.
- Asegurar la documentación necesaria y requerida de las sustancias peligrosas, las bases de diseño de los procesos y de los equipos.
- Asegurar la incorporación de la información de activos nuevos, adquisición de activos, transferencia de activos y cambios en los activos industriales, relacionada con los peligros de las sustancias, las bases de diseño del proceso y las bases de diseño de los equipos.
- Identificar y definir las normas y estándares a aplicar para el diseño construcción, inspección, operación y mantenimiento de activos para la seguridad de procesos.
- Asegurar la disponibilidad de las normas y estándares utilizados en los activos y su divulgación al personal.

10. Procedimientos de operación y mantenimiento

Este subelemento establece los lineamientos para implementar los procedimientos operativos y de mantenimiento, los cuales tienen como finalidad documentar las instrucciones requeridas para operar y mantener un proceso, sistema o equipo de manera segura y confiable.

• REQUISITOS

- Debe aplicarse a todas las actividades de operación y mantenimiento aplicable a todas las etapas del ciclo de vida de la instalación (incorporación, operación, mantenimiento y desincorporación) que son ejecutadas tanto por personal directo como contratista.
- Asegurar que los procedimientos de operación y mantenimiento estén disponibles, se desarrollen con calidad, sean comunicados y se cumplan.
- Asegurar el entrenamiento y competencias del personal que ejecuta los procedimientos de operación y mantenimiento.
- Hacer seguimiento periódico a la implementación de procedimientos de operación y mantenimiento, asegurando su implementación y sostenibilidad.

11. Prácticas seguras del trabajo

Este subelemento propende por definir e implementar las mejores prácticas seguras del trabajo para actividades de alto riesgo en seguridad de procesos, verificando que todo trabajo se realice teniendo en cuenta los riesgos asociados bajo los mejores estándares de la industria. Estas prácticas proporcionan un sistema cuidadosamente planeado de procedimientos y/o permisos que involucran verificaciones y autorizaciones previas a la realización de trabajos no rutinarios en áreas de proceso.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

• REQUISITOS

- Definir y aplicar las prácticas seguras para la ejecución de actividades en los procesos industriales asociadas a seguridad de procesos realizadas, tanto por trabajadores directos como contratistas. Algunos ejemplos de estas prácticas son: Sistema de Aislamiento Seguro – SAS, Hot Tap, Manual de Control de Trabajo, dispositivos mecánicos de inmovilización de válvulas (car seal / lock), etc.
- Revisar y actualizar las prácticas seguras del trabajo en intervalos establecidos asegurando la inclusión de lecciones aprendidas y mejores estándares de la industria.
- Evaluar en el sitio de trabajo de manera periódica la correcta implementación de las prácticas definidas.

E. Recursos



Este elemento determina cómo se identifican, gestionan y optimizan los recursos necesarios para garantizar la seguridad de procesos en la organización.

12. Integridad de activos

Este subelemento busca establecer los principios, requerimientos, prácticas y controles para la implementación de un sistema para administrar la integridad de los activos en todas las etapas de su ciclo de vida. Se entiende la integridad como la capacidad que tiene un activo para cumplir con su función de manera confiable, segura y eficiente, bajo condiciones establecidas, en un periodo de tiempo determinado. Este sistema se orienta hacia aquellos activos que ante una falla o mal funcionamiento puedan generar, contribuir, dejar de prevenir o mitigar los efectos de una liberación de sustancias peligrosas o energía.

Este sistema debe permitir el logro de los siguientes objetivos:

- Establecer el desempeño en integridad que debe cumplir cada activo.
- Garantizar la integridad de los activos incorporados (proyectos, adquisiciones, terminación de contratos de asociación, pilotos, reactivaciones) o modificados.
- Definir e implementar los mecanismos para sostener los niveles de integridad de los activos durante su etapa de operación.
- Detectar, diagnosticar y corregir las fallas y defectos.
- Asegurar que los activos que son desincorporados cumplen condiciones de integridad acordes con su nuevo estado (abandono definitivo, abandono temporal, operación por un nuevo dueño/responsable).

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

• REQUISITOS

Estrategia de integridad

- Definir e implementar una estrategia para la gestión de la integridad de los activos en donde se incluya la designación de un grupo de direccionamiento técnico que genere y despliegue lineamientos, establezca planes y dimensione los recursos requeridos.

Alcance de la integridad de activos

- Definir y documentar los activos que harán parte del alcance del sistema por tener la función de contención de sustancias peligrosas, de prevención de una pérdida de contención o de mitigación de sus efectos.

Criticidad

- Definir y documentar los criterios para identificar los activos que están dentro del alcance del sistema y que requieren atención prioritaria (equipos críticos por Seguridad de Procesos).
- Identificar y documentar los equipos, tareas y repuestos críticos por seguridad de proceso.

Inspección, pruebas y mantenimiento preventivo

- Definir y documentar los requerimientos de integridad que deberán cumplir los activos antes de su puesta en operación y que deban asegurarse desde el diseño o la adquisición (principios de diseño inherentemente seguro, códigos, normas, estándares y prácticas aplicables, límites seguros de operación, estándares de desempeño por ejemplo confiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad esperadas, entre otros).
- Definir y documentar la estrategia de mantenimiento aplicable a cada activo de manera que se garantice el nivel de integridad esperado durante su etapa operativa.
- Seleccionar y aplicar la(s) metodología(s) para la construcción de los planes de inspección, pruebas y mantenimiento preventivo para todos los activos que son alcance del sistema, dando prioridad a los críticos.
- Documentar en el sistema de administración de mantenimiento los planes elaborados, su ejecución y las acciones derivadas de su ejecución hasta la etapa de cierre final.
- Actualizar con una periodicidad establecida las estrategias y planes de mantenimiento de acuerdo con los resultados de inspecciones, análisis de fallas, envejecimiento de los activos, ocurrencia de incidentes, entre otros.
- Detectar, diagnosticar y corregir las fallas y defectos que impacten la integridad y confiabilidad de los activos.

Procedimientos y prácticas

- Definir y documentar todas las tareas que deberán ejecutarse para dar cumplimiento a los planes de inspección, pruebas y mantenimiento preventivo establecidos, así como los procedimientos escritos requeridos.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

- Establecer y documentar los criterios para identificar las tareas que de manera prioritaria deben contar o incluirse en procedimientos escritos (tareas críticas por seguridad de procesos).
- Desarrollar, asegurar la calidad, comunicar y verificar el cumplimiento de los procedimientos escritos, con foco en los que involucran tareas críticas por seguridad de procesos.
- Desarrollar, asegurar la calidad, comunicar y verificar el cumplimiento de los procedimientos escritos con foco en las tareas relacionadas con los estándares de desempeño (por ejemplo, confiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad, entre otros) de los equipos críticos por seguridad de procesos.
- Definir y aplicar las RAGAGEP²⁸ para todas las etapas del ciclo de vida del activo y que además serán la base para la construcción de procedimientos e instructivos. Deben cubrirse todas las especialidades para superficie y subsuelo.

Entrenamiento y evaluación

- Definir e implementar un modelo de desarrollo de competencias para el personal propio y contratado que desarrolla actividades relacionadas con la integridad de activos.
- Incluir dentro del modelo la definición de las competencias y los mecanismos para su desarrollo, verificación y certificación, de ser necesario.

Gestión de defectos

- Definir y documentar los criterios bajos los cuales una condición determinada en un activo representa un defecto o una falla que afecta o podría afectar su integridad (no cumplimiento de estándares de desempeño, operación fuera de ventanas, reducción de espesores, alta vibración, fugas, no disponibilidad en demanda de una capa de protección, corrosión interna o externa, etc).
- Establecer un proceso para realizar la corrección de la falla o defecto, que incluya: reporte, valoración, identificación de causas, definición, priorización, implementación y verificación de la solución, establecimiento y divulgación de lecciones por aprender y mejora continua.

Control y aseguramiento de calidad

- Establecer y documentar un proceso para el control y aseguramiento de la calidad de los activos desde el momento de su incorporación hasta su desincorporación. Dentro de este proceso deben definirse unos objetivos y una política de calidad e implementarse los procedimientos para la planeación, control, aseguramiento y mejora de la calidad.
- Implementar los procedimientos definidos para asegurar la calidad de los activos, los cuales deben incluir como mínimo el aseguramiento de la calidad de actividades como diseño, abastecimiento de bienes y servicios, recibo, almacenamiento y preservación de equipos, repuestos y materiales, construcción, comisionamiento, mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, inspección, ingeniería de confiabilidad, operación de equipos, desmantelamiento y abandono técnico.
- Asegurar que los activos desincorporados (venta, desmantelamiento, abandono técnico, transferencia) cumplen con los niveles de integridad acordes con su estado final.

²⁸ Recognized And Generally Accepted Good Engineering Practices – Buenas Prácticas de Ingeniería Recomendadas y Generalmente Aceptadas.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

13. Gestión de contratistas

Este subelemento propende por establecer, divulgar e implementar los requisitos en cada etapa de la contratación, para la gestión de riesgos de las actividades de contratistas, subcontratistas y proveedores que impacten la seguridad de procesos en toda la etapa del ciclo de vida de los activos, con el fin de prevenir afectación a personas, ambiente e infraestructura, y así tener una operación continua, segura y eficiente.

• REQUISITOS

Planeación de contratos

- Identificar las actividades que requieren ser contratadas que impactan la seguridad del proceso en cualquiera de las etapas del ciclo de vida del activo.
- Incluir como requisito de participación el cumplimiento de los requisitos legales y normativa de gestión HSE incluyendo la temática de seguridad de procesos.
- Definir los requerimientos de competencias, procedimientos y prácticas seguras con foco en seguridad de procesos aplicables a los bienes y/o servicios objeto del contrato con el fin de tener el detalle para cada labor, los entregables y las características de calidad de los mismos.
- Conformar equipos multidisciplinarios para la planeación de contratos, involucrando especialistas de áreas técnicas.
- Definir requisitos de acuerdo con el nivel máximo de riesgo evaluado de las actividades a desarrollar como objeto del contrato.
- Definir criterios de precalificación asociados a la experiencia del contratista en la ejecución de actividades que impactan la seguridad de procesos. Incluir dentro de los criterios de evaluación de proponentes la inclusión del panorama de riesgos y controles de las actividades que desarrollará el oferente en el contrato.
- Definir el plan de calidad y su alcance, de los bienes y/o servicios objeto del contrato.
- Implementar prácticas que aseguren que los contratistas puedan realizar sus tareas en forma segura y que el servicio contratado no agregue o incremente los riesgos operacionales de la instalación.

Selección

- Incluir en los requisitos de participación los resultados de evaluaciones desempeño HSE y de seguridad de procesos en contratos anteriores.
- Solicitar al oferente la valoración del panorama de riesgos y controles el cual será un criterio de selección.
- Solicitar el plan de calidad de los bienes y/o servicios objeto del contrato al oferente el cual será criterio de selección.
- Informar al contratista los peligros y riesgos del proceso, las normas, reglas y procedimientos de seguridad aplicable a las instalaciones, incluidas las de atención de emergencias y contingencias.
- Planear visita de los oferentes al sitio de ejecución para contratos con valoración de riesgos VH y H.
- Asegurar que el contratista cuente con la estructura, competencias de su equipo de trabajo y recursos para garantizar el cumplimiento de las obligaciones en HSE incluyendo seguridad de procesos.

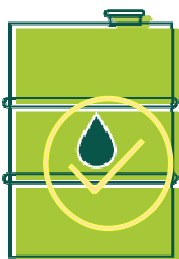
	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

Ejecución

- Contar con gestores o interventores calificados y plan de remplazos aplicando el control de cambios de personal.
- Asegurar antes del inicio de las actividades que el personal del contratista o proveedor conoce los riesgos del proceso de las instalaciones, reglas y procedimientos de seguridad (incluyendo gestión de emergencias y contingencias), y el procedimiento para notificar e investigar incidentes.
- Realizar seguimiento al desempeño y cumplimiento del panorama de riesgos y controles presentado por el contratista.
- Evaluar de manera periódica el desempeño en seguridad de procesos del contratista.
- Hacer aseguramiento y seguimiento del plan de calidad del contratista de los bienes y/o servicios objeto del contrato.
- Contar con documentos en el idioma apropiado para comunicar los aspectos de seguridad de procesos a contratistas o proveedores que no hablan ni escriben en el idioma nativo.
- Hacer seguimiento al cumplimiento por parte del contratista, de los requerimientos de competencias, procedimientos y prácticas seguras con foco en seguridad de procesos aplicables a los bienes y/o servicios objeto del contrato.
- El contratista debe establecer un programa para asegurar que el personal contratista que trabaja en instalaciones de proceso sea apto para la labor y no estén afectados por influencia externas como el alcohol, sustancias psicoactivas, sueño, enfermedades, factores psicosociales que alteren la atención en la actividad a ejecutar.
- El contratista debe asegurar que cada empleado tenga aptitud y actitud para ejecutar la actividad contratada.
- El contratista debe desarrollar el plan de comunicaciones de manera que se asegure que se conozcan los diferentes roles y responsabilidades en todos sus trabajadores respecto a la gestión de los riesgos del proceso.
- El contratista debe reportar todos los incidentes relacionados con seguridad de procesos según el procedimiento establecido.
- El contratista debe asegurar que sus empleados conozcan los peligros y riesgos específicos relacionados con su trabajo y del proceso. De igual manera asegurar que sus empleados tengan las competencias para desarrollar su trabajo.
- El contratista debe asegurar que sus empleados reciban y entiendan las capacitaciones mínimas en HSE y de la temática de seguridad de procesos solicitados por la empresa contratante.
- El contratista debe ejecutar el plan de entrenamiento de cada empleado y documentar los registros de capacitación y verificación de la competencia.
- El contratista debe asegurar que cada empleado sigue las reglas HSE, procedimientos y prácticas seguras de trabajo en la instalación donde realiza su tarea.
- El contratista debe informar a la empresa contratante los riesgos relacionados con seguridad de procesos no identificados en la planeación de la actividad que realiza en el sitio de ejecución.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

F. Operaciones



Este elemento establece, implementa y gestiona las medidas de control que se han identificado durante las actividades de identificación de peligros y evaluación de riesgos.

14. Operación estructurada

El subelemento de operación estructurada define e implementa las mejores prácticas en seguridad, comunicación, confiabilidad, documentación, análisis, seguimiento, aprendizaje y optimización de la operación que permitan controlar, asegurar y mejorar los procesos operativos logrando una operación segura, confiable, estandarizada y rentable.

• REQUISITOS

- Definir, comunicar e implementar la práctica de entrega y recibo de turnos.
- Definir, comunicar e implementar la práctica de análisis operacional.
- Definir, comunicar e implementar la práctica de rondas estructuradas.
- Definir, comunicar e implementar la práctica de cuidado básico de equipos.
- Definir, comunicar e implementar la implementación de práctica de guías de control, ventanas operativas de integridad y alarmas, con las siguientes características:
 - Definir las guías de control para cada esquema operativo, las ventanas operativas de integridad y alarmas para todos los procesos operativos.
 - Establecer consecuencias en seguridad de procesos producto de las desviaciones en la práctica, así como los pasos requeridos para evitar o corregir estas desviaciones.
 - Hacer un consolidado de las variables que con mayor frecuencia sobrepasan las ventanas operativas y efectuar la identificación de la causa raíz para asegurar la implementación de las medidas requeridas para mantener la operación bajo control.
 - Verificar la necesidad de actualizar o generar nuevas rondas estructuradas, con base en la historia de los incidentes de proceso, daño de equipos, modificaciones de las unidades, etc.

15. Revisión de seguridad de pre-arranque

Este subelemento busca establecer los lineamientos de la metodología de Revisión de Seguridad de Pre-Arranque (RSPA) para la verificación final, antes del arranque de una operación para evitar la pérdida de contención de sustancias peligrosas o liberación de energía, que se aplica a nuevos sistemas, facilidades de operación temprana, instalaciones existentes que han sido modificadas o que hayan sido intervenidas por una parada de emergencia o por un mantenimiento mayor y la puesta en operación de equipos o sistemas que han estado fuera de servicio o en preservación por un tiempo prolongado.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

El RSPA es una validación de que todos los aspectos de seguridad de procesos han sido considerados e implementados, a través de evidencias documentales y de revisiones en campo.

• REQUISITOS

- Definición de los aspectos que serán alcance de la verificación durante el RSPA (es decir, crear las listas de chequeo).
- Definir al equipo de RSPA y designar oficialmente al líder por parte del dueño del activo.
- Asegurar que los integrantes de cada RSPA tengan conocimiento en la aplicación de la metodología (incluyendo su alcance y objetivos).
- Aplicar la metodología de revisión de seguridad pre arranque la cual busca verificar:
 - Que las actividades de las etapas de completamiento mecánico, precomisionamiento y comisionamiento se hayan ejecutado y que los hallazgos identificados en dichas etapas se hayan cerrado adecuadamente.
 - Que todas las especificaciones del proyecto o de la intervención de la instalación estén conforme a los entregables definidos en la información de la tecnología del proceso.
 - Que se tenga disponible la documentación mínima requerida por la operación para realizar un arranque seguro de los sistemas y equipos del proyecto o de la intervención de la instalación definidos en el ADPA (Alistamiento Documental Para el Arranque).
 - Que con ocasión al proyecto o intervención mayor, los procedimientos de seguridad, puesta en marcha, operación, mantenimiento y emergencia han sido desarrollados/actualizados, aprobados y cumplan con el ciclo de disciplina operativa.
 - Que el personal de operación y mantenimiento involucrado haya sido capacitado y tenga las competencias requeridas para garantizar la correcta operación e integridad de las instalaciones.
 - Que se hayan realizado los análisis de riesgos del proceso requeridos y las recomendaciones emitidas hayan sido implementadas.
 - Que el plan de integridad relacionado con los programas de pruebas, inspección, mantenimiento, caracterización de equipos y catalogación de repuestos esté definido y documentado en la respectiva herramienta informática antes del arranque.
 - Que la instalación está en condiciones de operación segura y pueden ingresar productos peligrosos en el proceso.
 - Que las condiciones de seguridad industrial y ergonomía son adecuadas para garantizar el arranque seguro del proyecto o intervención mayor
- Emitir, por parte del líder del RSPA, un informe identificando las acciones impeditivas y no impeditivas como resultado de la revisión.
- Asignar el responsable por el cumplimiento y cierre en tiempo y forma de cada acción.
- Registrar las acciones en la herramienta de gestión definida, hacer seguimiento al cierre de las acciones y verificar el registro de la evidencia de cumplimiento con calidad de las acciones impeditivas y no impeditivas en los plazos definidos.

16. Planeación y respuesta a emergencias y contingencias

Este subelemento propende por establecer los lineamientos con base en riesgo y consecuencias para la gestión de emergencias con el propósito de proteger y mitigar las potenciales afectaciones a personas, ambiente, infraestructura, continuidad e imagen corporativa ante la liberación, o la inminente

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

liberación, de un peligro. Para disponer de una capacidad de respuesta oportuna y efectiva este subelemento se desarrolla en tres etapas las cuales son preparación, respuesta y post-emergencia.

• REQUISITOS

- Desarrollar un Plan de Emergencias y Contingencias (PEC) para cada instalación y proyecto, construido con base en los análisis de riesgos del área y la modelación de consecuencias de los peores escenarios de emergencia identificados. El PEC es la herramienta de preparación para la respuesta ante la liberación, o la inminente liberación de un peligro, y define estrategias, lineamientos, mecanismos de organización, coordinación, funciones, competencias, responsabilidades, recursos, procedimientos y protocolos para asegurar la atención a las emergencias que se puedan presentar.
- Asegurar los recursos para la planeación, preparación, respuesta y post-emergencia para los diferentes escenarios de acuerdo con los resultados del ARP.
- Asignar los responsables de adopción e implementación de los PEC. Cada área de negocio debe contar con un especialista o líder PRE (Prevención, Preparación y Respuesta a Emergencias), que lidere la implementación de este subelemento en las operaciones.
- Establecer procedimientos de coordinación, planes de ayuda mutua o acuerdos de cooperación con entes externos y comunidades del área de influencia, teniendo en cuenta la Estrategia de Responsabilidad Social Empresarial.
- Contar con un sistema de coordinación, organización y toma de decisiones, establecido según los sistemas internacionales para la respuesta a emergencias, que permita la acción conjunta y coordinada con autoridades y entidades del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (SNGRD).
- Integrar los PEC con los planes de continuidad del negocio.
- Desarrollar e implementar planes de preparación anual por cada PEC.
- Comunicar los PEC a todos los grupos de interés internos y externos.
- Revisar y actualizar el PEC anualmente o cada vez que ocurre un cambio y/o posterior a lecciones aprendidas relacionadas con la prevención, preparación y respuesta a emergencias.
- Cumplir con programas de entrenamiento y perfiles técnicos, físicos, psicológicos y de competencia para todo el personal que participe en la preparación y respuesta a emergencias.
- Asegurar que todas las áreas operativas y de proyectos elaboren y cumplan un programa de simulacros y con sus respectivas evaluaciones las cuales deben quedar registradas para seguimiento.
- Revisar que en el desarrollo de proyectos y en cambios en la tecnología de proceso las ingenierías conceptual, básica y de detalle aseguren el adecuado diseño de los sistemas de prevención y control de emergencias de las instalaciones. Adicionalmente, asegurar el entrenamiento del personal de operación y mantenimiento en estos nuevos sistemas y/o equipos.
- Evaluar el desempeño cumplido en la respuesta a una emergencia real o simulada con el fin de identificar mejoras y progresos de acuerdo con los lineamientos establecidos.
- Realizar actividades de seguimiento y control al cumplimiento de los programas de prevención, preparación y respuesta a emergencias.
- Asegurar el desarrollo de las actividades de post-emergencia según el origen del evento y las disposiciones legales.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

G. Monitoreo y mejora



Este elemento tiene como propósito establecer cómo medir y revisar el cumplimiento con las expectativas establecidas en los objetivos y metas del Sistema de Gestión HSE, y el nivel de madurez en seguridad de procesos. Adicionalmente cómo asegurar el aprendizaje de estas mediciones y de los resultados de las investigaciones para desarrollar acciones de mejora continua y sostenibilidad.

17. Indicadores de desempeño

Este subelemento tiene como objetivo principal establecer indicadores de desempeño y eficiencia para monitorear periódicamente el cumplimiento y la efectividad de la gestión de seguridad de procesos en cada uno de sus subelementos. Este subelemento determina cuáles indicadores considerar, con qué frecuencia recopilar datos y qué tipo de análisis hacer con la información para la toma de decisiones.

En este subelemento se definen tanto indicadores reactivos o de resultado como indicadores proactivos o de medio puesto que en conjunto proporcionan una vista integral de la efectividad de la gestión de seguridad de procesos. Los indicadores reactivos son orientados a resultados y generalmente no muestran los problemas antes de que ocurran los incidentes, como por ejemplo las tasas de incidentes. En contraste, los indicadores proactivos son los que indican el estado de las barreras o son una forma de monitoreo activo centrado en unos pocos sistemas críticos de control para asegurar su efectividad continua, también pueden considerarse como medidas de proceso o entradas esenciales para entregar el resultado de seguridad deseado ayudando a la mejora continua del sistema, como por ejemplo porcentaje de programas de mantenimiento realizados en equipos críticos a tiempo.

• REQUISITOS

- Establecer, implementar y monitorear indicadores reactivos y proactivos para la gestión general de seguridad de procesos.
- Establecer los indicadores pertinentes a cada subelemento del Sistema de Gestión HSE relacionado con la temática de seguridad de procesos.
- Definir las fuentes de información y el periodo de muestreo a través de la hoja de vida del indicador.
- Definir los criterios del repositorio y herramienta para centralizar, cargar, acceder y visualizar de manera integral la información e indicadores de desempeño de seguridad de procesos.
- Efectuar el análisis de las desviaciones del desempeño, establecer las acciones para el cierre de las brechas y asegurar su ejecución para la mejora continua del sistema.
- Generar alertas y áreas de foco basado en el análisis de tendencias mostrado por los indicadores de desempeño.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

18. Gestión de incidentes

Este subelemento busca establecer las actividades que se deben realizar para la gestión adecuada de incidentes de seguridad de procesos que resulten en la pérdida de la contención primaria de sustancias y energías peligrosas del proceso y de las condiciones inseguras (degradación de las barreras de seguridad del proceso) que pudieran dar origen a la pérdida de contención, para evitar su recurrencia en el futuro, identificando las causas raíz, ejecutando las acciones para corregirlas, con el propósito de aprender de la experiencia y mejorar de manera continua el sistema de gestión.

• REQUISITOS

- Notificar, reportar, valorar, investigar y gestionar en función de su consecuencia real todo incidente o condición insegura para la seguridad de procesos.
- Designar de manera oficial al equipo investigador de acuerdo con la valoración de consecuencias (real y potencial) del incidente.
- Asegurar y mantener la participación del personal de operaciones y mantenimiento, en todos los procesos de investigación de incidentes, casi accidentes y condiciones inseguras.
- Definir y registrar en herramienta tecnológica el plan de acción detallado para dar cumplimiento a las recomendaciones generadas por el equipo investigador, las causas básicas y las lecciones por aprender en los plazos definidos.
- Monitorear, evaluar y asegurar la gestión y el registro oportuno en la herramienta definida de las acciones derivadas de la investigación de incidentes generando alertas sobre las desviaciones mediante indicador de gestión.
- Realizar seguimiento y reporte periódico al avance de la gestión de incidentes, la implementación de las acciones y la evaluación de su efectividad.
- Analizar el consolidado de causalidad de incidentes en niveles estratégicos de la organización que permitan identificar las oportunidades de mejora en los subelementos y generar acciones transversales efectivas para el mejoramiento continuo en cuanto a la disminución de la accidentalidad.
- Definir los mecanismos para mantener una base de datos confiable y actualizada de la incidentalidad en seguridad de procesos considerando variables como: dependencia, clase de incidente, fecha, factores causales, causas básicas e inmediatas, costos del accidente, entre otros; con el fin de evaluar tendencias. Los registros deberán archivar por el tiempo establecido por gestión documental.
- Contar con un mecanismo que asegure la divulgación y aprendizaje a todos los niveles de la organización (incluyendo contratistas) de la investigación de los incidentes, las lecciones aprendidas, los índices de accidentalidad, las causas básicas de los incidentes y los planes de acción, para tomar medidas preventivas y correctivas que eviten la recurrencia de nuevos incidentes.
- Actuar de manera preventiva y continua para evitar la ocurrencia de incidentes de seguridad de procesos gestionando las condiciones inseguras del proceso definidas en los siguientes eventos²⁹:
 - Operación fuera de límites seguros.
 - Resultado de inspección/prueba fuera de límites aceptables.
 - Activación de sistemas de seguridad.
 - Otras pérdidas de contención primaria.
 - Anomalía de integridad en pozo.

²⁹ Basado en API RP 754, ©2016.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

- Clasificar los incidentes de acuerdo con las hojas de vida correspondientes y/o la práctica que se tenga definida.

19. Evaluaciones

Este subelemento tiene como propósito principal evaluar el nivel de madurez de los subelementos asociados a la temática de seguridad de procesos enmarcados dentro del Sistema de Gestión HSE, mediante la verificación del grado de implementación y la sostenibilidad del cumplimiento de requisitos definidos en cada uno de sus subelementos, pudiendo reducir el riesgo de manera proactiva al detectar fortalezas y debilidades, y asegurando el mejoramiento continuo del sistema.

• REQUISITOS

- Definir los requisitos y estándares a ser evaluados en cada uno de los subelementos del sistema de gestión asociados a la temática de seguridad de procesos.
- Determinar el marco de referencia y escala de evaluación para controlar el grado en que se cumplen las expectativas de cada uno de los subelementos del Sistema de Gestión HSE en la temática de seguridad de procesos.
- Establecer e implementar un plan de evaluaciones y autoevaluaciones periódicas en sus diferentes niveles (primera parte, segunda parte y tercera parte) siguiendo las siguientes etapas: 1. estructuración del programa, 2. planeación y programación, 3. ejecución, 4. cierre e informe, y 5. plan de acción, cierre y mejora.
- Planear y asignar los recursos para realizar autoevaluaciones, evaluaciones, definición de las acciones de mejoras y su ejecución.
- Tener equipos multidisciplinarios con personal capacitado, entrenado y con experiencia en la ejecución de evaluaciones en el Sistema de Gestión HSE asociado a la temática de seguridad de procesos para desarrollar las evaluaciones.
- Realizar las intervenciones necesarias sobre las desviaciones encontradas en las evaluaciones y autoevaluaciones a través del análisis de causa raíz que permitan definir planes de mejora.
- Desarrollar análisis de tendencias en cumplimiento y desempeño del resultado de las evaluaciones y los planes de mejora.

20. Revisión por la dirección

Este subelemento busca establecer el sistema de revisión estratégica de manera periódica, planificada y formalizada del Sistema de Gestión HSE relacionado a la temática de seguridad de procesos de la organización por parte de la alta dirección con la finalidad de analizar el nivel de madurez, el grado de implementación de los subelementos, el nivel de riesgo de los diferentes escenarios con mayor consecuencia, indicadores y la mejora del sistema de gestión.

• REQUISITOS

- Revisar anualmente de manera formal, documentada y planeada por parte de la dirección la efectividad y mejora continua del Sistema de Gestión HSE en la temática de seguridad de procesos. Para esto se requiere una programación, formalización y asignación de personal, tal como una evaluación efectiva a todos los subelementos del sistema de gestión.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

- Establecer escenarios de revisión y decisión que sirvan para evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos organizacionales previstos por la dirección o gobierno corporativo en la temática de seguridad de procesos en cada uno de sus subelementos.
- Efectuar visitas gerenciales a las facilidades operativas para verificar el cumplimiento del Sistema de Gestión HSE asociado a la temática de seguridad de procesos, documentar los hallazgos y realizar seguimiento a las acciones para el cierre de los mismos.
- Revisar los indicadores reactivos y proactivos de seguridad de procesos.
- Tomar decisiones estratégicas producto de la revisión de la temática de seguridad de procesos en el Sistema de Gestión HSE.
- Definir, ejecutar y monitorear planes de mejora o acción correctiva y verificar su efectividad.
- Asignar por la alta dirección recursos para la implementación de acciones de mejora identificadas.

2.7 Modelo de gobierno

El presente numeral busca describir la manera de implementar y gobernar los requisitos anteriormente descritos en la organización.

2.7.1 Escenarios de revisión y decisión

Con el fin de facilitar la definición, implementación y seguimiento de la gestión en seguridad de procesos es importante establecer escenarios sistemáticos de proyección, planeación, revisión, control, reporte y decisión, los cuales podrían ser gestionados a través de una estructura de control de gestión que se despliegue en diferentes niveles de la organización acorde con el tamaño y complejidad específica de cada negocio y que tendría los siguientes propósitos:

- La incorporación de la gestión de seguridad de procesos en la organización debe tener el compromiso, la orientación, el respaldo y el visto bueno la línea directiva.
- Asegurar la definición, despliegue e implementación de la estrategia en los diferentes niveles de la organización.
- Tomar decisiones orientadas al logro de los objetivos en seguridad de procesos.
- Asignar los recursos necesarios para la implementación de la gestión en seguridad de procesos basada en riesgos.
- Asegurar la efectividad de las acciones.
- Realizar seguimiento detallado a las diferentes temáticas que conforman la gestión.
- Monitorear y gestionar planes y programas, reportes, indicadores, reuniones y sistemas de información.

Estos escenarios de seguimiento y control deben estar conformados como mínimo por un líder o *sponsor* de la línea directiva, un moderador, un organizador con un rol técnico en seguridad de procesos participantes con roles que representen diferentes áreas de la organización, que puedan tomar decisiones, validar y/o redireccionar la estrategia de seguridad de procesos. Todos estos representantes deben estar formalmente asignados. El *sponsor* debe ser una persona con reconocimiento y trayectoria de manera transversal en la organización y ser el embajador o promotor de la temática en los diferentes niveles de la empresa.

La agenda sugerida a desarrollar en estos espacios sería la que se describe a continuación:

- Apertura y presentación.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

- Momento de seguridad asociado al análisis de incidentes de seguridad de procesos.
- Presentación de análisis y desempeño en seguridad de procesos.
- Revisión de compromisos.
- Tema (s) foco o de interés.
- Presentación tema de interés de cada representante.
- Visita a campo (si la reunión se realiza en algún área industrial).
- Cierre.

Finalmente se sugiere crear espacios sistemáticos para discusión técnica de los diferentes subelementos que conforman la gestión en seguridad de procesos. Estos escenarios sistemáticos contarían con la participación de líderes técnicos de diferentes áreas de la empresa, en donde se buscaría lo siguiente:

- Participar en la definición de lineamientos.
- Brindar soporte técnico a todas las áreas de la compañía.
- Comunicar los lineamientos a los diferentes grupos de interés de la organización y externos.
- Revisar el desempeño específico de cada subelemento.
- Generar espacios de discusión técnica en cada subelemento.
- Realizar *benchmarking* técnico asociado a cada subelemento.

2.7.2 Roles y responsabilidades

La seguridad de procesos se soporta en una activa participación de los trabajadores, especialmente de los líderes estratégicos, tácticos y operativos y en el seguimiento disciplinado del sistema de gestión. A continuación, se describen los roles clave y responsabilidades generales para aplicar y sostener la gestión en seguridad de procesos.

Tabla 2. Roles y responsabilidades

Roles	Responsabilidades generales
Líderes de línea directiva	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener el sentido de vulnerabilidad sin importar los resultados del desempeño en seguridad de procesos. • Motivar al resto de la organización al cumplimiento de los requisitos mínimos descritos en este documento. • Monitorear y analizar alertas, resultados y cumplimiento en seguridad de procesos (ver numeral 2.7.3 de análisis y desempeño del presente documento). • Implementar y monitorear los requisitos para la gestión en seguridad de procesos. • Establecer la aceptación y tolerabilidad al riesgo de la organización. • Tomar decisiones basadas en análisis de riesgos sobre la seguridad de procesos. • Planear y asignar los recursos necesarios para la implementación de la gestión en seguridad de procesos. • Proteger a las personas, el ambiente, la infraestructura y la imagen corporativa. • Liderar investigaciones de incidentes según sea requerido. • Establecer las metas específicas en seguridad de procesos. • Participar en actividades que demuestren visiblemente un compromiso con la seguridad de procesos. • Liderar y/o participar en los escenarios de revisión y decisión para seguridad de procesos
Sponsor o líder de seguridad de procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Representar a la temática de seguridad de procesos en diferentes escenarios donde mostrará un rol transformador o como embajador. • Presentar la gestión en seguridad de procesos en el Comité Directivo, para asegurar que tenga la prioridad adecuada y reciba los recursos necesarios.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar que la efectividad y eficiencia de la implementación de seguridad de procesos es medida y verificada periódicamente. Coordinar y hacer las interrelaciones con las demás áreas de la compañía.
Líderes tácticos	<ul style="list-style-type: none"> Conocer los peligros y riesgos del proceso y las barreras que previenen y mitigan eventos de seguridad de procesos. Participar en los escenarios de revisión y decisión para seguridad de procesos. Tomar decisiones basadas en riesgos sobre la seguridad de procesos. Gestionar los riesgos de los activos y procesos a su cargo. Implementar y monitorear los requisitos para la gestión en seguridad de procesos. Planear y ejecutar los recursos para la gestión de seguridad de procesos del área. Participar y liderar investigaciones de incidentes según sea requerido. Identificar los interlocutores de ingeniería, operación y mantenimiento con el nivel de competencia adecuado para interactuar en desarrollo de las fases maduración de proyectos. Asegurar las competencias de los líderes y profesionales en seguridad de procesos.
Líderes y profesionales técnicos	<ul style="list-style-type: none"> Conocer los peligros y riesgos del proceso y las barreras que previenen y mitigan eventos de seguridad de procesos. Realizar y/o participar en análisis de riesgos de procesos. Determinar las barreras requeridas para controlar los riesgos. Participar en investigación de incidentes según sea requerido. Definir la manera de implementar los requisitos para la gestión en seguridad de procesos. Participar con el área de proyectos en la revisión de los análisis de riesgos y la validación de controles para el desarrollo de las fases maduración.
Líderes de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> Asegurar que la etapa de incorporación de activos cumpla con los requisitos establecidos para que este se integre a las siguientes etapas del ciclo de vida de manera segura. Evaluar alternativas de tratamiento del riesgo con base en los principios de la seguridad inherente (eliminar, sustituir, minimizar, moderar y simplificar). Entregar toda la información de tecnología del proceso actualizada. Capacitar y entrenar al personal de operaciones, mantenimiento e ingeniería. Solicitar a las áreas operativas los interlocutores de ingeniería, operación y mantenimiento para interactuar en desarrollo de las fases maduración de proyectos.
Operaciones y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> No perder el sentido de vulnerabilidad sin importar los resultados del desempeño en seguridad de procesos. Conocer los peligros y evaluar los riesgos del proceso a los cuales están expuestos Reconocer, operar y mantener las barreras que previenen y mitigan eventos de seguridad de proceso. Aplicar los requisitos específicos establecidos en cada subelemento del Sistema de Gestión HSE según aplique a su rol y negocio. Operar y mantener los procesos en condiciones seguras. Generar alertas o avisos sobre desviaciones que pueden generar un evento de seguridad de procesos. Detener operaciones y actividades que pueden generar un evento de seguridad de procesos. Participar activamente en la implementación de los subelementos de seguridad de procesos, asegurando el cumplimiento de los planes de trabajo dentro del alcance de su rol. Cumplir con los lineamientos establecidos en seguridad de procesos.
Líderes y profesionales HSE	<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento a los programas y planes establecidos en seguridad de procesos. Generar alertas o avisos sobre desviaciones que pueden generar un evento de seguridad de procesos.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyar metodológicamente en las investigaciones de incidentes según sea requerido. • Soporte en el manejo de las herramientas corporativas para la gestión en seguridad de procesos. • Soportar el despliegue e implementación de los lineamientos asociados a seguridad de procesos. • Apoyar el seguimiento al cumplimiento de los lineamientos y a la implementación de controles HSE relacionados con seguridad de procesos.
Líderes y profesionales de seguridad de procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Definir los objetivos, planes y estrategia en seguridad de procesos para la organización. • Establecer el direccionamiento en la gestión de seguridad de procesos y los lineamientos específicos para el cumplimiento de los requisitos. • Comunicar los lineamientos establecidos para la gestión en seguridad de procesos. • Evaluar la gestión de seguridad de procesos y generar alertas para prevenir eventos de seguridad de procesos. • Identificar y escalar alertas que puedan afectar el desarrollo e implementación de la gestión de seguridad de procesos. • Realizar seguimiento, monitoreo y análisis a la gestión en seguridad de procesos. • Realizar <i>benchmarking</i> de lineamientos, buenas prácticas, tendencias y desempeño en seguridad de procesos. • Soportar a los líderes estratégicos y tácticos en la toma de decisiones. • Participar en investigaciones de incidentes según sea requerido. • Comunicar las lecciones aprendidas de incidentes de seguridad de procesos. • Ofrecer asesorías técnicas especializadas relacionadas con la gestión en seguridad de procesos. • Asegurar la definición de competencias y estrategias de aprendizaje de seguridad de procesos a la población objetivo. • Promover espacios de discusión y divulgación de la temática de seguridad de procesos. • Generar lineamientos para estructurar y asegurar el presupuesto requerido para el desarrollo e implementación de la gestión de seguridad de procesos en la organización.
Contratistas	<ul style="list-style-type: none"> • Tener un sistema de gestión que involucre la gestión de seguridad de procesos cuando el objeto del contrato tenga un impacto en la incorporación, operación, mantenimiento y desincorporación de los activos de los procesos productivos donde exista la probabilidad de eventos de seguridad de procesos. • Cumplir con los lineamientos establecidos en las especificaciones técnicas y en el anexo HSE establecido. • Tener los perfiles necesarios para garantizar la ejecución de las actividades y cumplimiento de las especificaciones de manera segura. • Reportar cualquier desviación que pueda generar un evento de seguridad de procesos. • Realizar un análisis de riesgos de las actividades a desarrollar e implementar las barreras necesarias para controlar los riesgos. • Establecer y seguir procedimientos y prácticas de seguridad de procesos. • Mantener el sentido de vulnerabilidad frente a los peligros a los cuales están expuestos.
Otros roles	<p>Existen otras interrelaciones que son clave en la aplicación adecuada de la gestión en seguridad de procesos como talento humano, abastecimiento, TI, entono y crisis y continuidad de negocio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer y desarrollar soluciones a las necesidades planteadas para lograr el plan estratégico de la empresa y de la gestión en seguridad de procesos.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

2.7.3 Análisis y desempeño

Para monitorear la efectividad, analizar la información, mejorar y hacer sostenible la gestión en seguridad de procesos se definen, implementan y monitorean sistemáticamente indicadores reactivos y proactivos (*lagging and leading indicators*).

Uno o más indicadores se establecen para cada subelemento del sistema de gestión de seguridad de procesos, de acuerdo con lo establecido en los espacios de revisión y decisión. La definición de las fuentes de información y el periodo de muestreo se definen a través de hojas de vida de indicador. Los KPI para la gestión en seguridad de procesos adoptados por esta guía están basados en el referente API RP 754 (©2016) y IOGP 456 (2018) (ver figura 3).

Los indicadores de resultados o reactivos reflejan el avance en seguridad de procesos y se monitorean sistemáticamente en escenarios de línea directa los cuales son:

- Resultado de medición de cultura seguridad de procesos producto de las evaluaciones realizadas.
- Índice de frecuencia de incidentes de seguridad de procesos (nivel 1 y 2 – figura 3).

Desde el punto de vista proactivo se implementan indicadores de nivel 3 y 4 (figura 3). Estos indicadores de desempeño son revisados en escenarios técnicos, de nivel táctico y eventualmente línea directiva.

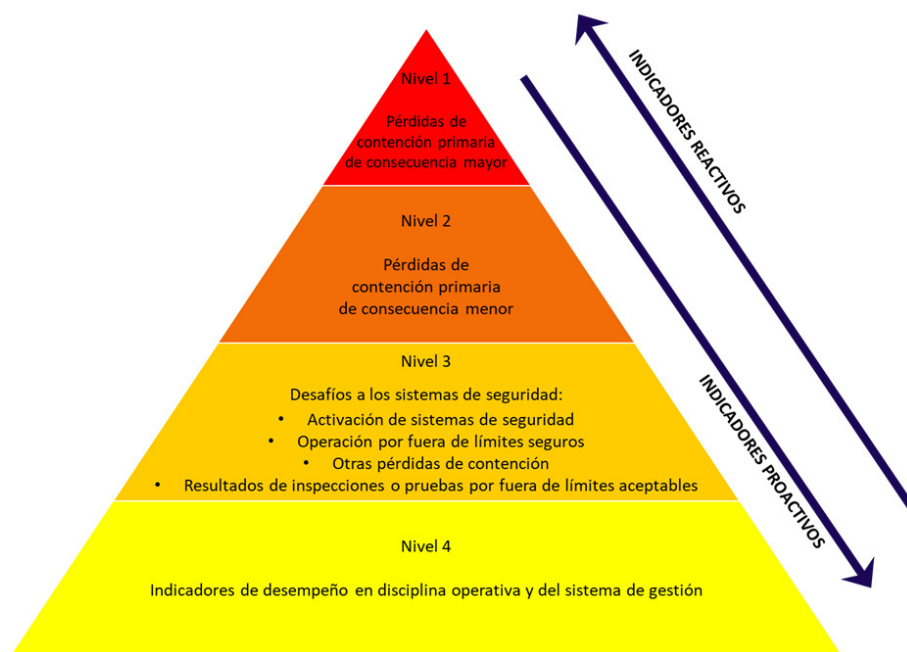


Figura 3. Pirámide de indicadores de Seguridad de Proceso³⁰.

³⁰ Tomado y adaptado de API RP 754, ©2016.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

2.7.4 Consideraciones para la implementación

Las siguientes son consideraciones y lecciones aprendidas para facilitar el proceso de implementación de la gestión en seguridad de procesos:

- La incorporación de la gestión de seguridad de procesos en la organización debe tener la orientación, el respaldo y el visto bueno de la línea directiva.
- Definir y asignar formalmente un *sponsor* en seguridad de procesos de la línea directiva.
- Es fundamental que los líderes estratégicos y tácticos reciban un conocimiento integral en seguridad de procesos el cual puede ser dado por expertos al interior de la empresa, así como por entes externos referentes en la temática.
- Asegurar la definición, comunicación y cumplimiento de los estándares corporativos y RAGAGEP.
- Definir y establecer los recursos necesarios para la implementación de la gestión en seguridad de procesos a través de presupuesto anual.
- Contar con personal técnico con competencias en seguridad de procesos.
- Tener asignaciones oficiales para las personas que participan en los escenarios de revisión y decisión.
- Establecer una línea base para conocer el estado de implementación de la gestión en seguridad de procesos y determinar las metas, los objetivos y la estrategia en un corto, mediano y largo plazo.
- Evaluar periódicamente la gestión en seguridad de procesos para determinar el estado de implementación y el nivel de la madurez.
- Comunicar los resultados de las evaluaciones de la gestión en seguridad de procesos a la línea directiva y a los grupos de interés internos o externos de la empresa.

2.8 Escala de evolución: Nivel de madurez en seguridad de procesos

La escala de madurez en seguridad de procesos adoptada por este documento es la escala Bradley de Dupont (ver figura 4) la cual mide la evolución de madurez en cultura de seguridad de una organización. Esta curva tiene cuatro niveles que van desde una organización reactiva hasta una interdependiente los cuales se describen a continuación:

Tabla 3. Descripción de las etapas de la escala de madurez³¹

Nivel	Descripción
Reactivo	Significa que la producción es la prioridad y que la responsabilidad de la seguridad se delega en el área HSE. No hay involucramiento de los líderes de la organización en la gestión HSE y sólo se realizan acciones en seguridad después de ocurrir los accidentes.
Dependiente	Se refiere a una línea directiva que reconoce su responsabilidad en HSE, por lo que establece un sistema de gestión que involucra seguridad de procesos y una orientación principal al cumplimiento de indicadores. Una de las consecuencias de este enfoque es el temor de las áreas operativas a las represalias administrativas.
Independiente	Indica que cada individuo de la organización reconoce que la función HSE es propia y por lo tanto identifica los peligros y evalúa los riesgos a los cuales está expuesto. El sistema de gestión está en estado de revisión y mejora en cada uno de sus subelementos.
Interdependiente	Significa que cada uno de los individuos de la organización piensa colectivamente y genera redes de trabajo. No sólo se preocupa de su seguridad sino también la de sus compañeros. De la misma manera, la línea directiva lidera y promueve la cultura en seguridad de procesos y esto se ve reflejado en sus decisiones y comportamientos, promoviendo resultados e indicadores sostenibles que pueden compararse con las mejores empresas del sector en el mundo, y en algunos casos, pueden ser considerados referentes internacionales.

³¹ Adaptado de DuPont (©2009) y Behari (2018).

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

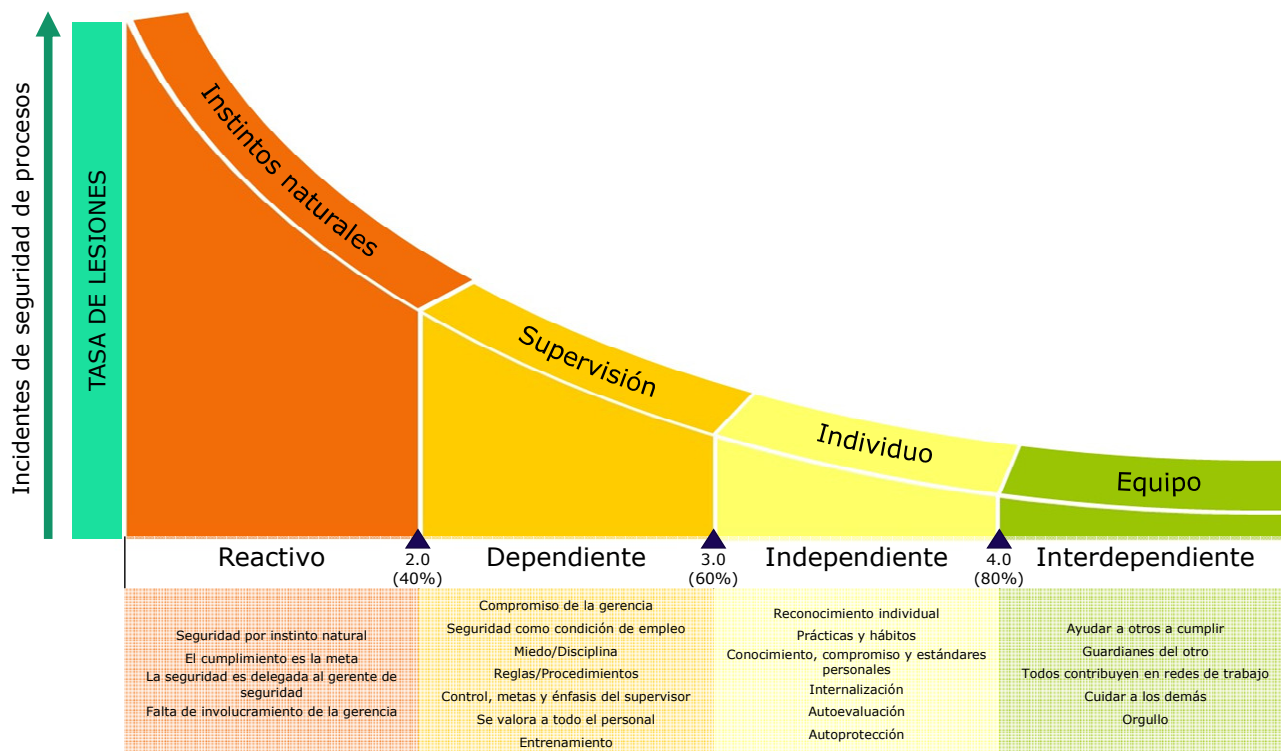


Figura 4. Curva Bradley de DuPont³².

En el **anexo 1** se presenta el grado de implementación en cada subelemento de Sistema de Gestión HSE con foco en seguridad de procesos para cada nivel de madurez en cultura de una organización.

3. CONTINGENCIAS

La gestión en seguridad de procesos desde su objetivo, metas, estrategia, implementación, control y seguimiento, debe ser analizada, revisada, priorizada y ajustada durante emergencias, contingencias y tiempos disruptivos con base en riesgo buscando sostenibilidad, continuidad y resiliencia conservando su filosofía principal la cual es proteger la vida, al ambiente, infraestructura, imagen corporativa y continuidad operativa.

4. MARCO DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

El presente documento ha sido desarrollado con base en los siguientes referentes legislativos, normativos y bibliográficos:

1. American Institute of Chemical Engineers. Center for Chemical Process Safety, Ccps & AIChE CCPS, (2007). Guidelines for risk based process safety, Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience.

³² Traducido y adaptado de DuPont ©2009, p. 31 y 41.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

2. American Institute of Chemical Engineers. Center for Chemical Process Safety, Ccps & AIChE CCPS, (2009). Inherently safer chemical processes [electronic resource]: a life cycle approach 2nd ed., Hoboken, N.J.: Wiley.
3. American Petroleum Institute., (©2016). Process Safety Performance Indicators for the Refining and Petrochemical Industries API RP 754. 2nd Edition. Washington: API publishing Services.
4. Behari N., (2018). Assessing process safety culture maturity for specialty gas operations: A case study. Institution of Chemical Engineers, Canada.
5. DuPont., (©2009). Overview of DuPont's Safety Model and Sustainability Initiatives. DOE and DuPont safety Initiative, USA.
6. Ecopetrol S.A., (2019). Política Integral de Ecopetrol SGC-POL-001. Edición 2019. Bogotá: Ecopetrol S.A.
7. Ecopetrol S.A., (2012). Compendio de buenas prácticas para la gestión y control integral por procesos – Marco de requisitos PDO-N-001. Edición 2012. Bogotá: Ecopetrol S.A.
8. Ecopetrol S.A., (2019). Manual del Sistema Integrado de Gestión SGC-M-001. Edición 2019. Bogotá: Ecopetrol S.A.
9. Ecopetrol S.A., (2017). Guía Modelo de Cultura en Ecopetrol GTH-G-067. Edición 2017. Bogotá: Ecopetrol S.A.
10. Ecopetrol S.A., (2019). Guía para el diseño de procesos SGC-G-001. Edición 2019. Bogotá: Ecopetrol S.A.
11. Ecopetrol S.A., (2019). Manual para Sistema de Gestión HSE-M-003. Edición 2019. Bogotá: Ecopetrol S.A.
12. Ecopetrol S.A., (2019). Plan habilitador HSE – Estrategia 2020+ HSE-M-002. Edición 2019. Bogotá: Ecopetrol S.A.
13. Ecopetrol S.A., (2019). Instructivo para valoración y certificación de competencias GTH-I-194. Edición 2019. Bogotá: Ecopetrol S.A.
14. Energy Institute., (©2010). High level framework for process safety management. 1st Edition. London: Energy Institute.
15. Gobierno de Colombia, (1999). Por el cual se promulga el "Convenio 174 sobre la prevención de accidentes industriales mayores"- Decreto 2053 del 1999. Presidencia de la república
16. Gobierno de Colombia, (2012). Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones - Ley 1523 del 2012. Gobierno de Colombia.
17. Gobierno de Colombia, (2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo - Decreto 1072 2015. Ministerio del Trabajo de la República de Colombia.
18. Gobierno de Colombia, (2017). Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012 - Decreto 2157 del 2017. Presidencia de la República de Colombia.
19. Gobierno de Colombia, (2019). Por la cual se definen los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST – Resolución 0312 de 2019. Ministerio del Trabajo de la República de Colombia.
20. Gobierno de Colombia, (2020). Por la cual se establecen los criterios técnicos para proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos costa afuera en Colombia – Resolución 40295 de 2020. Ministerio De Minas de la República de Colombia.
21. Health and Safety Executive., (©2016). Developing process safety indicators HSG254. 1st edition. London: The Health and Safety Executive.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

22. Health and Safety Executive., (©2008). Offshore Hydrocarbon releases 2001-2008 RR672 [online]. Buxton: The Health and Safety Executive. [Vista el 27 de abril del 2020]. Disponible en: <http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr672.pdf>
23. Health and Safety Executive (©2016). Offshore Statistics: Offshore Hydrocarbon Releases 1992-2016 [Database]. The United Kingdom: HSE. [Vista el 27 de abril del 2020]. Disponible en: <http://www.hse.gov.uk/offshore/statistics.htm>
24. ICONTEC (2015). Sistema de gestión de calidad – Fundamentos y vocabulario NTC-ISO-9000. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Bogotá.
25. International Association of Oil & Gas Producers IOGP (2019). Safety Performance Indicators 2018 – Process safety events – Report 2018p. First edition. London, UK.
26. International Association of Oil & Gas Producers IOGP (2018). Recommended practice on Key Performance Indicators 2018 – Process safety events – Report 456. Second edition. London, UK.
27. Marsh., (©2018). The Marsh Report - The 100 Largest Losses 1978-2017: Large Property Damage Losses in the Hydrocarbon Industry 25th edition [online]. Marsh Ltd. [Vista el 27 abril del 2020]. Disponible en: <https://www.marsh.com/content/dam/marsh/Documents/PDF/UK-en/100-largest-losses.pdf>.
28. The International Organization for Standardization ISO (2018). Gestión del Riesgo – Directrices ISO 31000. Traducido por Comité Técnico ISO/TC 262.
29. UK Health & Safety Commission., (1993). ACSNI Human Factors Study Group: Third report - Organising for safety HSE Books, UK. Advisory Committee on the Safety of Nuclear Installations (1993) reprinted 1998, ISBN 0717608654.

5. ANEXOS

Anexo 1. Definición niveles de madurez por subelemento del Sistema de Gestión HSE en seguridad de procesos.

Anexo 2. Listado de documentos relacionados con seguridad de procesos de Ecopetrol S.A.

RELACIÓN DE VERSIONES

Documento Anterior			
Versión	Fecha dd/mm/aaaa	Código y Título del Documento	Cambios
1	26/04/2011	ECP-DHS-G-019 Administración de Seguridad de Procesos	Elaboración documento
1	2/11/2018	HSE-G-037 Guía de Administración de Seguridad de Procesos	Deroga el documento ECP-DHS-G-019. Se crea documento por cambio de plantilla y ajustes en la estructura organizacional.
2	15/11/2018	HSE-G-037 Guía de Administración de Seguridad de Procesos	Ajuste en la denominación de procesos de Ecopetrol.
3	19/11/2018	HSE-G-037 Guía de Administración de Seguridad de Procesos	Ajuste en texto por derogación de los temas Seguridad de Procesos del documento ECP-DHS-G-035 por EDP-G-005.

	Guía para la Gestión en Seguridad de Procesos		
	Sistema de Gestión HSE Vicepresidencia de HSE		
	CODIGO HSE-G-037	Elaborado 31/05/2021	Versión: 4

Documento Nuevo		
Versión	Fecha dd/mm/aaaa	Cambios
4	31/05/2021	Actualización general del documento por cambio en el Sistema de Gestión HSE de Ecopetrol S.A., cambio en el alcance al Grupo Ecopetrol y cambio en el nombre del documento. Adición de Anexos 1 y 2.

Para mayor información dirigirse a:

Autor(es): Profesionales del Departamento de Seguridad de Procesos de Ecopetrol S.A

Desarrollo, estructura y organización: Andrea Carolina Morales Vivas

Buzón: Andrea.morales@ecopetrol.com.co

Dependencia: Departamento de Seguridad de Procesos – Vicepresidencia HSE

Peer review:

Rafael Ernesto Camerano Ruiz - Departamento de Seguridad de Procesos – Vicepresidencia HSE

Luis Robinson Luna Florez - Departamento de Seguridad de Procesos – Vicepresidencia HSE

Felipe Muñoz Giraldo - Departamento de Seguridad de Procesos – Vicepresidencia HSE

Segmentos de negocio VRP, VDP, ICP y EPP.

Revisado electrónicamente por:	Aprobado electrónicamente por:
<p>JULIÁN EDUARDO CAMARGO CASTRO Jefe de Departamento de Seguridad de Procesos Cédula de Ciudadanía No. 74.186.852 Departamento de Seguridad de Procesos Vicepresidencia HSE</p>	<p>CESAR AUGUSTO ARAGÓN CASTAÑEDA Gerente de Seguridad Industrial y Seguridad de Procesos Cédula de Ciudadanía No. 79.343.226 Gerencia de Seguridad Industrial y Seguridad de Procesos Vicepresidencia HSE</p>
<p><i>Documento firmado electrónicamente, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2364 de 2012, por medio del cual se reglamenta el artículo 7 de la Ley 527 de 1999, sobre la firma electrónica y se dictan otras disposiciones. Para verificar el cumplimiento de este mecanismo, el sistema genera un reporte electrónico que evidencia la trazabilidad de las acciones de revisión y aprobación por los responsables. Si requiere verificar esta información, solicite dicho reporte a Service Desk.</i></p>	