

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

TABLA DE CONTENIDO

1	OBJETIVO	2
2	CONDICIONES GENERALES	2
2.1	Alcance	2
2.2	Definiciones importantes.....	2
2.3	Capacitación y entrenamiento.....	3
2.4	Roles y responsabilidades	3
2.4.1	Vicepresidentes	4
2.4.2	Gerentes.....	4
2.4.3	Jefes de departamento/coordinadores	4
2.4.4	Autoridad de área (AA)	5
2.4.5	Autoridad de área local (AAL).....	6
2.4.6	Autoridad ejecutante (AE) de la actividad intrusiva.....	8
2.4.7	Ejecutantes	9
2.4.8	Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos	10
2.4.9	Coordinaciones de Seguridad Industrial	10
2.4.10	Planeador de contratos que ejecutarán actividades con aplicación de aislamiento	11
2.4.11	Gestoría técnica, administrativa e interventoría de contratos.....	11
3	DESARROLLO	11
3.1	Aislamiento seguro de proceso.....	11
3.1.1	Comprender el alcance, identificar fuentes de energía y peligros asociados	16
3.1.2	Evaluar el riesgo y definir la categoría y método del aislamiento	17
3.1.2.1	Evaluación y tratamiento de riesgos	17
3.1.2.2	Definición de la categoría y método del aislamiento.....	19
3.1.2.3	Metodología para evaluar y seleccionar la categoría del aislamiento	20
3.1.2.4	Selección de la categoría de aislamiento	21
3.1.3	Preparar el equipo para instalar el aislamiento.....	22
3.1.3.1	Requerimientos de inhibición de barreras o capas de protección	23
3.1.4	Aplicar el aislamiento.....	23
3.1.4.1	Consideraciones para aislamiento categoría I	23
3.1.4.2	Instalar platinas, bridas ciegas (categoría I).....	23
3.1.4.3	Consideraciones para aislamiento categoría II y III	24
3.1.4.4	Aseguramiento del aislamiento.....	24
3.1.5	Drenar, ventear, lavar y purgar (DVLP); instalar cadenas/zunchos, candados y tarjetas .	24
3.1.5.1	Tratamiento de riesgos	25
3.1.5.2	Nivel de limpieza.....	26
3.1.5.3	Consideraciones para la ejecución DVLP y verificación del nivel de limpieza	26
3.1.5.4	Posición de las válvulas de drenado	26
3.1.6	Probar y monitorear la efectividad del aislamiento.....	27
3.1.6.1	Monitoreo del aislamiento.....	27
3.1.7	Ejecutar la actividad intrusiva	28
3.1.8	Finalizar la actividad intrusiva y restaurar o normalizar el sistema	28
3.2	Aislamiento seguro para actividades propias de la operación y en instrumentos	29
3.2.1	Aislamiento seguro para actividades propias de la operación	30
3.2.2	Aislamiento seguro para trabajos sobre instrumentos	31
3.2.2.1	Facilidades tipo Manifold para el aislamiento de equipos tipo presión diferencial:	32
3.2.2.2	Evaluación y tratamiento de riesgos.....	32
3.2.2.3	Condiciones especiales en la aplicación del aislamiento	33
3.3	Requisitos de aislamiento durante el ciclo de vida del activo.....	33

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

3.3.1	Incorporación de nuevos activos.....	33
3.3.2	Modificaciones a planta existente.....	34
3.3.3	Aislamiento de larga duración	35
3.3.4	Paradas de planta programadas	35
3.3.5	Accesorios de bloqueo en parada de planta	36
3.3.6	Control de la normalización de una planta.....	36
3.3.7	Aislamiento seguro de plantas y equipos en actividades de perforación, completamiento e intervenciones a pozos	36
3.3.8	Delegación de la autoridad y aplicación del sistema de aislamiento seguro para actividades de intervención a pozos	37
3.4	Seguimiento y control	38
3.5	Registros requeridos	38
4	CONTINGENCIAS	38
4.1	Casos especiales de aplicación del aislamiento y variación de los requerimientos.....	38
4.1.1	Variaciones debidas al diseño o al estado de la planta	39
4.1.2	Variaciones de los requisitos de aislamiento positivo para trabajos de corta duración	40
4.1.3	Levantamiento temporal del sistema de aislamiento:.....	41

1 OBJETIVO

Definir las actividades, roles, responsabilidades y controles necesarios para la implementación de la práctica de aislamiento seguro de plantas y equipos que permita el control de energías peligrosas para la ejecución de actividades intrusivas durante las diferentes etapas del ciclo de vida del activo (incorporación, operación, mantenimiento y desincorporación) de manera segura, sin afectación a personas, medio ambiente o instalaciones.

2 CONDICIONES GENERALES

2.1 Alcance

Lo definido en el presente documento debe ser aplicado:

- Por personal de Ecopetrol S.A., contratistas, subcontratistas y proveedores para el desarrollo de toda actividad intrusiva dentro de las instalaciones de Ecopetrol S.A., en áreas o actividades que estén bajo su control operativo, durante las etapas de incorporación, operación, mantenimiento y desincorporación.
- Por personal de Ecopetrol S.A., contratistas, subcontratistas y proveedores que realicen el diseño, construcción y/o modificación de plantas o instalaciones, de manera que se consideren las facilidades de aislamiento seguro requeridas para ejecutar actividades intrusivas.

2.2 Definiciones importantes

- **Sistema de aislamiento seguro de proceso SAS:** es el conjunto de actividades para el aislamiento de forma segura de fluidos de proceso y de fuentes de energía como vapor, gas o aire y sus servicios anexos (p.e. sistemas de calentamiento, lubricación, sellado, gas inerte).

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

- **Sistema de aislamiento eléctrico seguro¹ SAES:** es el conjunto de actividades y técnicas establecidas para la eliminación del riesgo de liberación de energía eléctrica, relacionada con un equipo o sistema a intervenir o manipular.
- **Aislamiento especial:** son casos en los que el aislamiento de proceso y/o eléctrico requiere acciones adicionales y suficientes para lograr la efectividad en el control de energías peligrosas que de ellos se puedan liberar por la condición específica del equipo o sistema, como colectores de sistemas de aguas lluvias y aceitosas, sistemas de elevación, sistemas hidráulicos de grúas, montacargas, oleoductos o poliductos², sistemas de levantamiento artificial de crudo en pozos, el control de pozos (well control) en actividades de perforación, completamiento e intervenciones de pozos. Para estos casos, el área responsable del activo deberá definir los aislamientos especiales y establecer los controles a aplicar, teniendo en cuenta los principios de este documento, los procedimientos operativos y las recomendaciones del fabricante de los equipos o sistemas a intervenir.

2.3 Capacitación y entrenamiento

La calidad, efectividad y sostenimiento del sistema de aislamiento seguro depende, en gran medida, del sentido de vulnerabilidad y la competencia de las personas involucradas en el mismo, por lo tanto, es esencial que todo el personal se encuentre adecuadamente capacitado y entrenado, los roles de Autoridad de área (AA) y Autoridad de área local (AAL) deben tener el nivel de competencia de habilidad para la práctica de aislamiento seguro de procesos definidos en los diccionarios de competencias de la práctica de aislamiento seguro de plantas y equipos.

La capacitación y el entrenamiento deben alinearse con la guía: "HSE-G-137 Guía para la gestión de la información documentada operacional" o el documento que la modifique, sustituya o derogue, teniendo en cuenta el ciclo de disciplina operativa (DICACOCU). Todo el personal involucrado debe:

- Comprender el propósito, principios y prácticas de los procedimientos de aislamiento y las reglas de seguridad y responsabilidades de los roles que se involucran en la aplicación del sistema de aislamiento seguro.
- Ser conscientes y conocer en detalle los principales peligros de accidentalidad en sus sitios de trabajo, las consecuencias de liberaciones potenciales de sustancias peligrosas.
- El funcionario debe asegurar la aplicación del ciclo de disciplina operativa para todos los instructivos en donde se involucren actividades de instalación, monitoreo, prueba y retiro de aislamiento seguro.

2.4 Roles y responsabilidades

El dueño o responsable del activo debe velar por la salud y la seguridad en los sitios de trabajo independientemente de la procedencia de sus recursos, ya sea personal propio, personal contratado, subcontratado o aliado estratégico. Los roles y responsabilidades relacionados con la aplicación del aislamiento seguro de proceso y aislamiento eléctrico seguro deben ser asignados por el dueño o responsable del activo a los cargos en su área.

¹ Ver el HSE-I-089 Instructivo Para el Sistema de Aislamiento Seguro (SAES) o el que lo modifique, derogue o sustituya.

² Ver anexo 6, Requisitos del aislamiento de tuberías

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

En general se definen los siguientes cargos y roles como responsables de la implementación, ejecución, monitoreo y mejora del sistema de aislamiento seguro.

2.4.1 Vicepresidentes

- Asegurar el cumplimiento de la implementación de este procedimiento en las áreas operativas a través de su estructura de control de gestión.
- Autorizar los recursos para el desarrollo, implementación, efectividad y sostenibilidad de la práctica de aislamiento seguro de acuerdo con las necesidades establecidos por las áreas operativas con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo.

2.4.2 Gerentes

- Asignar los recursos para la adquisición de materiales y equipos necesarios para la implementación de este procedimiento de sus áreas de responsabilidad.
- Establecer y liderar la implementación y sostenibilidad de este procedimiento.
- Gestionar los recursos adicionales para el desarrollo, implementación y efectividad de esta práctica de acuerdo con los resultados de las auditorías y evaluaciones.

2.4.3 Jefes de departamento/coordinadores

Son los responsables de la implementación y sostenibilidad de la práctica de aislamiento seguro en las dependencias a su cargo:

- Definir y gestionar los recursos para la adquisición de materiales y equipos necesarios para la implementación de este procedimiento en sus áreas de responsabilidad.
- Gestionar la adquisición de materiales y equipos necesarios para la implementación de este procedimiento.
- Promover el cierre de brechas en competencias para las autoridades de área y autoridades de área local de su área, en la aplicación de este procedimiento.
- Asegurar el Cumplimiento de los programas de capacitación y entrenamiento del personal de su área que permitan lograr las competencias requeridas para la implementación de esta práctica.
- Verificar que todos los aislamientos se incluyan en la planeación, estén debidamente autorizadas por órdenes de trabajo de mantenimiento, o planes de trabajo de proyectos, registrados en los sistemas de información oficial.
- Establecer un esquema de comunicación efectiva entre el personal operativo, con los ejecutores y dependencias relacionadas con la efectividad de las actividades intrusivas y de la práctica de aislamiento seguro.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

- Verificar que se disponga de la documentación requerida para garantizar la efectividad de la práctica y su actualización permanente.
- Asegurar el ciclo de disciplina operativa de los instructivos y procedimientos de la planta en donde incluyan las actividades necesarias para la aplicación de aislamiento seguro.
- Aprobar la variación de los sistemas de aislamiento planificados que al momento de su ejecución requieran cambios, de acuerdo con la Tabla 5 de este documento ([Ver numeral 4.1](#)).
- Planear y realizar autoevaluaciones para identificar y definir las oportunidades de mejora o modificaciones en la planta para asegurar el aislamiento seguro de acuerdo con los estándares de aislamiento y procedimientos.
- Gestionar los hallazgos generados en las auditorias y evaluaciones a la práctica, analizar las desviaciones identificadas, definir e implementar las acciones derivadas de las mismas.
- Fomentar el reporte y gestión de las condiciones inseguras e incidentes causados por desviaciones en la aplicación de la práctica de aislamiento seguro, de acuerdo con lo establecido en el procedimiento de gestión de incidentes vigente.

2.4.4 Autoridad de área (AA)

Son los responsables de cumplir y hacer cumplir la implementación de la práctica de aislamiento seguro en sus áreas.

- Cumplir la formación establecida para alcanzar el nivel de competencia requerida.
- Verificar que todos los aislamientos requeridos que se incluyan en la planeación estén debidamente autorizados por órdenes de trabajo de mantenimiento, o planes de trabajo de proyectos, registrados en los sistemas de información.
- Identificar las necesidades de materiales y equipos necesarios para la implementación de este procedimiento.
- Verificar que se dispone en la planta de los elementos para aplicar aislamientos con la calidad apropiada y con la oportunidad requerida.
- Preservar y custodiar los elementos que hacen parte del aislamiento seguro, para controlar su deterioro y reposición.
- Identificar las brechas en competencias del personal a cargo para la aplicación de este procedimiento.
- Validar que la planeación de la instalación y retiro del aislamiento realizada por la AAL se lleve a cabo adecuadamente, siguiendo los lineamientos definidos en la Práctica para el desarrollo seguro del trabajo en Ecopetrol S.A. vigente este procedimiento y los procedimientos operativos que apliquen.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

- Aprobar los certificados de apoyo elaborados por la AAL donde se aplicará el aislamiento seguro.
- Asegurar la comunicación efectiva entre los involucrados y afectados por el aislamiento seguro de proceso.
- Mantener disponibles y custodiados los documentos de soporte de los aislamientos seguros aplicados. ([Ver numeral 3.3.3](#))
- Participar en autoevaluaciones aplicando la lista de verificación, analizar las desviaciones detectadas o hallazgos, definir y ejecutar las acciones que permitan la mejora de la práctica.
- Hacer seguimiento y acompañamiento a la ejecución de los programas y acciones de intervención para el cierre de los hallazgos y oportunidades de mejora detectados en las autoevaluaciones realizadas a la práctica.
- Verificar que el personal a su cargo aplique los controles definidos por el análisis de riesgo cuando se requieren cambios del aislamiento planificado durante la instalación o durante el desarrollo de la actividad intrusiva de acuerdo con lo definido en la Tabla 5 de este documento ([Ver numeral 4.1](#)).
- Aprobar el levantamiento del bloqueo aplicado a un sistema o equipo por daños o pérdidas en algunos de los elementos.
- Asegurar el reporte y gestión de las condiciones inseguras e incidentes causados por desviaciones en la aplicación de la práctica de aislamiento seguro, de acuerdo con lo establecido en el procedimiento de gestión de incidentes vigente.

2.4.5 Autoridad de área local (AAL)

- Asistir a las capacitaciones o contenidos de aprendizaje programados para alcanzar el nivel de habilidad en la práctica de aislamiento seguro de plantas y equipos.
- Aplicar las directrices de aislamiento establecidos en este procedimiento y los controles definidos en los análisis de riesgos de la actividad en campo.
- Planificar el sistema de aislamiento requerido, diligenciando el certificado de apoyo de acuerdo con el alcance de la actividad intrusiva que se realizará, la AAL que realiza la planeación diligencia y firmar el certificado de apoyo No 4 en el numeral 1 de la sección D.
- Registrar la necesidad de aplicar SAES, documentar el número de certificado SAES en el certificado de apoyo de SAS.
- Entregar el equipo o sistema a ser intervenido a la autoridad ejecutante en condiciones seguras, aplicando adecuada y oportunamente los procedimientos de aislamiento seguro de procesos y aislamiento eléctrico seguro.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

- Verificar que los accesorios, materiales y elementos requeridos por la Autoridad Ejecutante para la instalación del SAS categoría I, cumplan con los requerimientos técnicos de calidad establecidos en los anexos 1 y 3, de este procedimiento
- Para el caso de motores eléctricos, verificar con el electricista la efectividad del aislamiento eléctrico (SAES) desde el pulsador local e instalar la tarjeta roja y candado de seguridad de proceso de color rojo.
- Aplicar los controles definidos por HSE-G-098 Guía de administración de elementos mecánicos de inmovilización en válvulas (Car Seal y Locked) o el documento que lo modifique o derogue, si la aplicación del sistema de aislamiento requiere la operación de válvulas definidas (Car Seal y Locked).
- Verificar que se cuenta con los equipos y accesorios requeridos en el procedimiento para la ejecución de la actividad intrusiva.
- Instalar el aislamiento planificado establecido en el certificado de apoyo SAS, aprobado por la AA, que corresponden a la AAL, en la secuencia definida, con elementos de bloqueo (cadenas, dispositivos de bloqueo, candados) y las tarjetas rojas de proceso, diligenciadas de acuerdo con el certificado de apoyo y firmar el cumplimiento en el certificado.
- Verificar, antes de la apertura del sistema para la instalación o el retiro del aislamiento categoría I, la efectividad del bloqueo y los controles definidos antes de proceder a la apertura del sistema.
- Redefinir el sistema de aislamiento cuando los aislamientos planificados requieran cambios al momento de la ejecución de acuerdo con este procedimiento y lo definido en la Tabla 5 de este documento ([Ver numeral 4.1](#)).
- Participar en la revisión del análisis de riesgos, verificar que se contemplen todos los peligros, el entorno de ejecución, las posibles afectaciones aguas arriba y aguas abajo de la planta o equipo donde se aplicara el aislamiento y la efectividad de los controles establecidos, para realizar los trabajos en condiciones seguras.
- Verificar que los responsables de la instalación apliquen los controles derivados del análisis de riesgos por cambios al sistema del aislamiento planificado que requiere variación al momento de la ejecución, de acuerdo con la Tabla 5 de este documento (Ver numeral 4.1).
- Verificar con la Autoridad Ejecutante de la instalación de aislamiento categoría I, la efectividad de la instalación del aislamiento positivo y firmar el cumplimiento de este requisito en el certificado de apoyo SAS. Deben quedar firmado tanto por la AAL como por la AE que ejecuta la instalación de aislamiento categoría I en la sección E del certificado.
- Asegurar la comunicación efectiva con la Autoridad Ejecutante de la actividad intrusiva, verificar en campo la efectividad del aislamiento instalado, los controles establecidos para su monitoreo durante la ejecución de la actividad y documentar con la firma de la AAL y AE de la actividad intrusiva en el numeral 3 y 4 de la sección D del certificado de apoyo.
- Entregar copia del certificado SAS a la Autoridad Ejecutante de la actividad intrusiva, la cual debe quedar en el paquete de trabajo del frente ejecutor.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

- Archivar los registros de los aislamientos que se encuentren instalados en su área y garantizar su actualización y verificación en cada entrega de turno operativo.
- Verificar que el ejecutor cuenta con los elementos de protección personal y accesorios de seguridad establecidos en el análisis de riesgos y con el procedimiento de la actividad intrusiva.
- Utilizar racional y adecuadamente los elementos estandarizados disponibles en la planta para aplicar los aislamientos.
- Revisar y monitorear en campo durante las rondas estructuradas los aislamientos instalados en la planta de acuerdo con la frecuencia definida en el certificado de apoyo.
- Participar en las autoevaluaciones y evaluaciones, participar en el análisis de las desviaciones y realizar las acciones correctivas.

2.4.6 Autoridad ejecutante (AE) de la actividad intrusiva

La AE Como líder del equipo de trabajo ejecutor de la actividad intrusiva es responsable de cumplir y hacer cumplir el procedimiento de aislamiento seguro de plantas y equipos de Ecopetrol S.A. a los integrantes del equipo ejecutante, comunicándoles el sistema de aislamiento definido, los controles que deben ejecutar de acuerdo con los análisis de riesgos y verificando su efectividad.

- Contar con procedimientos aprobados³ para la ejecución de la actividad intrusiva que requieren aislamiento seguro y presentar oportunamente la solicitud para la planeación y programación del aislamiento requerido.
- Verificar el cumplimiento de las competencias del personal a su cargo de acuerdo con la actividad a realizar.
- Comunicar a los ejecutantes el alcance y los procedimientos para la ejecución de la actividad intrusiva que requieren aislamiento seguro.
- Verificar con la Autoridad de Área Local el alcance de la actividad y la efectividad del SAS establecido.
- Recibir de la AAL la información y el certificado de apoyo 4, realizar la verificación de la efectividad del aislamiento en campo y los controles establecidos para su monitoreo durante la ejecución, registrar en el certificado de apoyo la firma de la AAL y AE de la actividad intrusiva en el numeral 3 y 4 de la sección D del certificado de apoyo. confirmando la comunicación efectiva del sistema de aislamiento en la emisión del permiso de trabajo.
- Instalar elementos de bloqueo personal (candados verdes, tarjetas verdes de SAS) cuando en el análisis de riesgos esté establecido este control.

³ De conformidad con la guía HSE-G-137 o el documento que la modifique sustituya o derogue.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

La instalación de bridas ciegas, platinas o tapones para aislamiento categoría I, puede ser realizada como la primera actividad del alcance de la actividad intrusiva o puede requerir de otro equipo de trabajo para su instalación. Si dentro del alcance de la actividad intrusiva está incluida la instalación de accesorios de tubería como bridas o platinas ciegas o tapones para aislamientos de categoría I, la AE que realiza la instalación de aislamiento categoría I debe identificar las necesidades de materiales y equipos para aplicar este procedimiento. Para la ejecución de la instalación da aislamiento categoría I. la AE debe:

- la AE que realiza la instalación de aislamiento categoría I debe asegurar que se dispone de los elementos para aplicar aislamientos de calidad apropiada y con la oportunidad requerida.
- Verificar que el trabajo de instalación y retiro del aislamiento categoría I se planee y se lleve a cabo adecuadamente, acorde con la Práctica para el desarrollo seguro del trabajo en Ecopetrol S.A.
- Verificar que su personal a cargo dispone de los elementos de protección personal apropiados para aplicar aislamiento.
- Verificar que los procedimientos para la instalación del aislamiento seguro categoría I se comprendan completamente por todos los ejecutores involucrados en el trabajo.
- Verificar que las partes involucradas han aplicado los controles requeridos para evitar la exposición a los peligros derivados de la instalación, retiro o variación de la categoría de aislamiento. Gestionar toda la documentación requerida para la ejecución de las actividades de acuerdo con el análisis de riesgos y la Práctica para el desarrollo seguro del trabajo en Ecopetrol S.A.
- Una vez se instala el aislamiento categoría I, la AE que lo ejecuta debe informar a la autoridad de área local, verifica la efectividad del aislamiento instalado y documenta con su firma y fecha en el certificado de apoyo número 4 en la columna correspondiente a "Autoridad Ejecutante AE instalación aislamiento categoría I".
- Coordinar con la autoridad de área local el retiro del aislamiento, verificar las condiciones del área en conjunto, aplicar los controles definidos en el análisis de riesgos para iniciar la actividad de retiro, una vez finalizada informar a la AAL y documentar en la sección F del certificado de apoyo en "Autoridad Ejecutante AE retiro aislamiento categoría I" con su firma y fecha.

2.4.7 Ejecutantes

Son los responsables de llevar a cabo el trabajo o actividad intrusiva:

- Participar en las capacitaciones programadas para alcanzar el nivel de competencia requerido.
- Conocer y entender el procedimiento para la ejecución de la actividad intrusiva que requiere aislamiento seguro y aplicar los controles definidos en el análisis de riesgos para la ejecución de la actividad.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

- Participar en la divulgación al personal de ejecución del procedimiento y análisis de riesgos de la actividad y asegurar que entienden los peligros, se han analizado los riesgos y se disponen de los controles necesarios durante la instalación, retiro o variación de la categoría de aislamiento.
- Verificar la disponibilidad de la siguiente información: procedimiento de la actividad, análisis de riesgo, certificados de apoyo necesarios y certificaciones de calibración vigentes.
- Revisar el estado de los elementos y equipos de protección personal, de las herramientas y materiales establecidos en el procedimiento y en el análisis de riesgos. Suspender la actividad e Informar a la Autoridad Ejecutante y Autoridad de Area Local cualquier desviación detectada en la calidad y confiabilidad de los materiales, equipos, herramientas o elementos de protección personal para que se realice el cambio o la reparación, según corresponda
- Verificar con la Autoridad Ejecutante de la actividad intrusiva que el aislamiento está instalado y es efectivo antes de iniciar la actividad intrusiva.
- Cumplir los controles definidos para el sistema de aislamiento establecidos en este procedimiento y las directrices recibidas en campo.
- Detener la actividad e informar respecto de cambios imprevistos en las condiciones de sistema de aislamiento que puedan generar riesgo en la ejecución de la actividad intrusiva.
- Comunicar las desviaciones observadas en el sistema de aislamiento respecto de lo planeado a las partes involucradas en el trabajo.
- Evitar el deterioro de los elementos utilizados en el sistema del aislamiento e informar cuando identifique las condiciones subestándares o peligrosas.

2.4.8 Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos

- Realizar ajustes a los lineamientos de la práctica de aislamiento seguro de plantas y equipo en el marco de la Práctica para el desarrollo seguro del trabajo en Ecopetrol S.A. vigente, cuando se requiera.
- Evaluar la implementación y el cumplimiento de los requisitos de la práctica de aislamiento seguro de plantas y equipos SAS en el marco de la Práctica para el desarrollo seguro del trabajo en Ecopetrol S.A.
- Direccionar las estrategias para asegurar las competencias para la aplicación de la práctica de aislamiento seguro en marco de la Práctica para el desarrollo seguro del trabajo en Ecopetrol S.A.

2.4.9 Coordinaciones de Seguridad Industrial

- Asesorar a las áreas operativas en la aplicación del procedimiento de aislamiento seguro de plantas y equipos en el marco de la Práctica para el desarrollo seguro del trabajo en Ecopetrol S.A.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

- Soportar a las áreas de negocio en el cumplimiento de los requisitos de la práctica de aislamiento seguro de plantas y equipos SAS en el marco de la Práctica para el desarrollo seguro del trabajo en Ecopetrol S.A.

2.4.10 Planeador de contratos que ejecutarán actividades con aplicación de aislamiento

- Identificar las actividades intrusivas a ser contratadas que requieren la aplicación de aislamiento seguro.
- Incluir en las especificaciones técnicas los recursos necesarios y los aspectos de calidad en el suministro de bienes y prestación de servicios que debe cumplir el contratista, para la ejecución de las actividades intrusivas y de la aplicación del aislamiento seguro.
- Definir las competencias, experiencia, certificaciones y aptitud necesarios del personal para la ejecución de actividades intrusivas y de la aplicación del aislamiento seguro, así como los mecanismos de verificación, a través de entrenamiento, capacitación, proceso de certificación y valoración de aptitud que debe suministrar el contratista.

2.4.11 Gestoría técnica, administrativa e interventoría de contratos

- Verificar el conocimiento y cumplimiento por parte del contratista, que para la ejecución de actividades intrusivas requieran aplicar el procedimiento de aislamiento seguro de plantas y equipo.
- Verificar que el personal contratista cuenta con las competencias para la ejecución de actividades intrusivas que incluyan aislamiento seguro.
- Verificar el cumplimiento por parte del contratista de los aspectos de calidad en el suministro de bienes y prestación de servicios requeridos para la ejecución de las actividades intrusivas y de la aplicación del aislamiento seguro.

3 DESARROLLO

3.1 Aislamiento seguro de proceso

El origen de las actividades intrusivas corresponde a la gestión de activos industriales de la organización y abarca todo el ciclo de vida de los activos, cada segmento de negocio define a partir de los requisitos del sistema de gestión entre ellos los de integridad de activos⁴, las actividades de intervención sobre los activos que requieren la aplicación de sistema de aislamiento seguro de plantas y equipos.

La planeación, programación y ejecución de actividades, está definida en la Práctica para el desarrollo seguro del trabajo en Ecopetrol S.A.⁵

El certificado de apoyo del aislamiento seguro de plantas y equipos es la herramienta que permite documentar la selección de la categoría de aislamiento, la definición de los puntos de bloqueo, el diagrama de instalación, el procedimiento para la aplicación y el retiro del aislamiento en una secuencia

⁴ HSE-G-054 Guía para la gestión de la integridad de activos en Ecopetrol

⁵ HSE-M-011 Manual de la Práctica para el desarrollo seguro del trabajo en Ecopetrol S.A.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

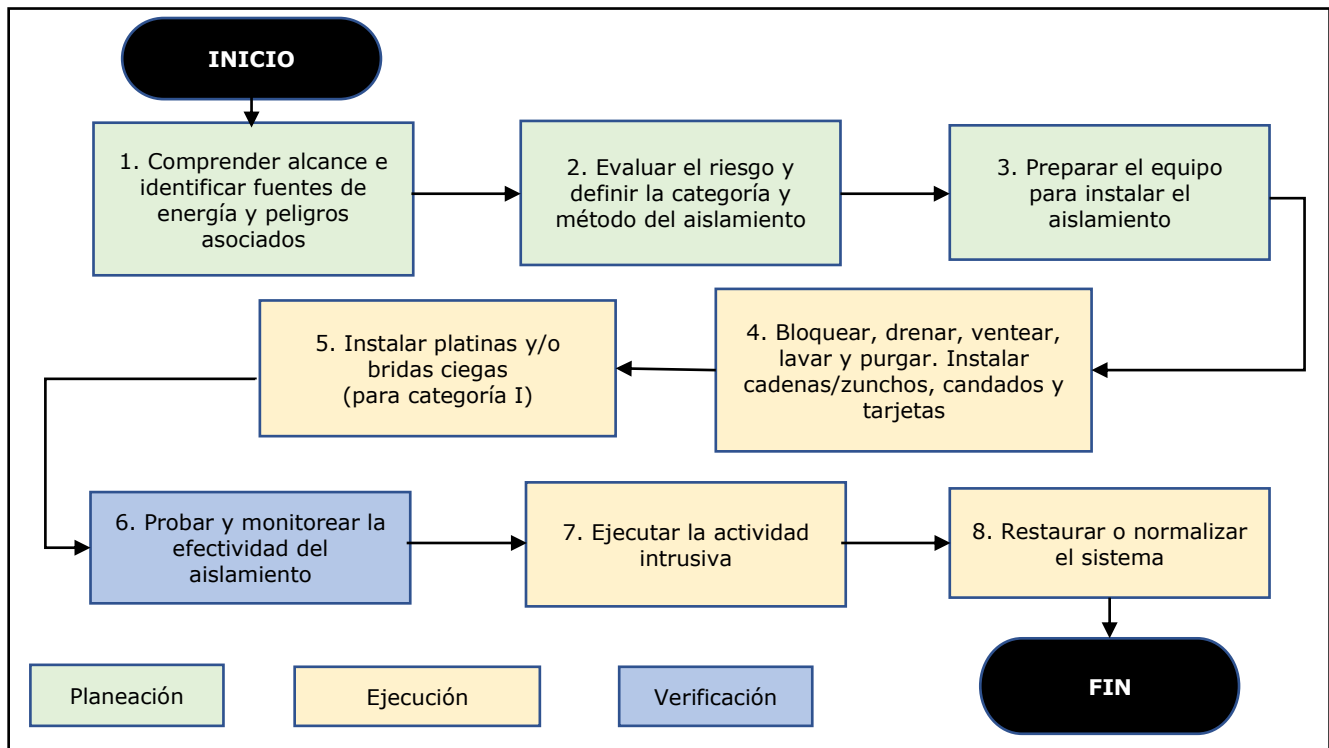
lógica, teniendo en cuenta los procedimientos operativos, de mantenimiento, de instalación o desincorporación de activos requeridos para la actividad intrusiva a realizar.

Dar cumplimiento a lo descrito en el "HSE-M-011" o el documento que lo modifique, derogue o remplace. Se debe asegurar:

- Que la actividad está planeada, programada y autorizada para su ejecución.
- Que los controles definidos en los procedimientos, certificados de apoyo son claros y tienen los responsables definidos.
- Que se divulgan los peligros y controles al personal ejecutor y estos son entendidos.

En la ilustración 1 se describen los pasos para realizar un aislamiento seguro de proceso, una vez se identifica y comprende el alcance del trabajo a realizar

Ilustración 1. Aislamiento seguro de proceso. Fuente Ecopetrol S.A.



Cada uno de estos pasos debe ser ejecutado de manera completa, por parte de los respectivos responsables y como evidencia de su cumplimiento se generarán el registro de entregables. Este detalle se presenta a continuación:

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

Tabla 1. Descripción del proceso de aplicación del aislamiento seguro de proceso

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE(S) ⁶	ENTREGABLE
1. Comprender alcance, identificar fuentes de energía y peligros asociados	<p>Revisar y verificar el alcance del trabajo de mantenimiento en herramienta oficial de gestión de activos.</p> <p>De acuerdo con el alcance de la actividad intrusiva, se deben identificar que fuentes de energía involucradas se deben aislar y los peligros que representan.</p> <p>Consultar las fichas de datos de seguridad de las sustancias, variables de proceso y condiciones operativas.</p>	<p>Autoridad de área local y/o Autoridad de Área.</p> <p>Si la actividad incluye aislamiento eléctrico seguro (SAES), involucrar al ejecutor del aislamiento, bloqueo y tarjeteo⁷.</p>	<p>Diligenciamiento de la casilla de la ACTIVIDAD A REALIZAR y NOMBRE DE LA SUSTANCIA en el HSE-F-040. Y registro si se requiere SAES.</p>
2. Evaluar el riesgo y definir la categoría y método del aislamiento	<p>Definir la categoría del aislamiento seguro de proceso acorde con la metodología (Ver numeral 3.1.2.3).</p> <p>Soportados en la información de tecnología de proceso disponible (esquemas, P&ID, ficha de datos de seguridad de las sustancias) definir el método de aislamiento a aplicar y especificar el procedimiento, herramientas y elementos necesarios, incluyendo los requeridos para las pruebas y monitoreo del aislamiento.</p> <p>Identificar si interviene válvulas de sistemas de seguridad, y/o definidas car seal y locked, definir los controles para retiro y restablecimiento. (ver numeral 3.1.3.1)</p>	<p>Autoridad de área local y Autoridad de área.</p>	<p>Categoría del aislamiento, diagrama de puntos de aislamiento y procedimiento de instalación y retiro del aislamiento, definidos y validados y aprobados en el "HSE-F-040 Certificado de Apoyo No.4 Aislamiento Seguro de Plantas y Equipos".</p> <p>Documento firmado por AAL y AA</p>

⁶ Verificar que cargo desempeña cada rol en cada negocio según lo descrito en el "HSE-M-011 Manual de la Práctica para el desarrollo seguro del trabajo en Ecopetrol S.A." y el "HSE-I-033 Instructivo Análisis de Riesgos para la Ejecución de Trabajos en Ecopetrol S.A." o los que los modifiquen, deroguen o sustituyan.

⁷ Acorde con lo definido en el HSE-I-089 Instructivo Para el Sistema de Aislamiento Seguro (SAES) o el que lo modifique, derogue o sustituya.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

<p>3. Preparar el equipo para instalar el aislamiento</p>	<p>Previo a la instalación del aislamiento seguro, se debe realizar una verificación en campo del sistema/equipo a intervenir, su estado actual, trabajos con los que se pueda generar interferencia, condición operativa, entre otros.</p> <p>También se debe realizar el alistamiento y verificación del estado de integridad de los elementos (candados, cadenas y tarjetas de bloqueo, bridas y platinas ciegas, tapones) y herramientas a utilizar.</p> <p>Validar la correspondencia entre los puntos de aislamiento del certificado de apoyo No 4 y la situación actual en campo.</p>	<p>Autoridad de área local, Autoridad de área y Autoridad ejecutante para instalación de aislamiento positivo o categoría I.</p>	<p>Elementos (candados, cadenas y tarjetas de bloqueo, bridas y platinas ciegas, tapones) verificados y preparados para su utilización.</p>
<p>4. Bloquear, drenar, ventear, lavar y purgar. Instalar cadenas/zunchos, candados y tarjetas</p>	<p>Antes de proceder a instalar el aislamiento, se debe asegurar el bloqueo y retiro de toda sustancia peligrosa, así como la limpieza del sistema/equipo a intervenir (drenar, ventear, lavar y purgar).</p>	<p>Autoridad de área local. Autoridad de área.</p> <p>Si la actividad incluye aislamiento eléctrico seguro (SAES), participa el ejecutor del aislamiento, bloqueo y tarjeteo.</p>	<p>El formato "HSE-F-040 Certificado de Apoyo No.4 Aislamiento Seguro de Plantas y Equipos", de estar aprobado por AA para aislamientos categoría II-III y/o para instalación de platina bridas ciegas para categoría I.</p> <p>Sistema/equipo a intervenir debidamente bloqueado, drenado, venteadado, lavado y purgado. La instalación de cadenas, candados / otros dispositivos de inmovilización y tarjetas de seguridad de acuerdo con la categoría seleccionada y en la secuencia definida en el certificado de apoyo, documentar en la sección E del certificado de apoyo con número de registro, firma y fecha para cada aislamiento instalado.</p> <p>El formato "HSE-F-040 Certificado de Apoyo No.4 relacionando en la sección de SAS ABIERTOS de la Carpeta de SAS con el diligenciamiento del número de consecutivo, fecha y firma de quien lo instaló.</p>

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

<div>5. Instalar platinas y/o bridas ciegas (categoría I)</div>	<p>Para aislamiento categoría I, incluye la instalación de platina y/o bridas ciegas.</p>	<p>Para aplicar el aislamiento categoría I, la autoridad de área local y Autoridad Ejecutante de instalación del aislamiento (bridas y platinas), deben verificar antes de emitir permiso de trabajo para la instalación de ciego, que el sistema o equipo ha sido, despresurizado, drenado, venteado, lavado y purgado de acuerdo con el procedimiento en función de los peligros de la sustancia y comprobar la efectividad del bloqueo. Si el bloqueo no es efectivo, se debe reevaluar el esquema de aislamiento el análisis de riesgos para definir los controles que permitan la apertura segura del sistema.</p>	<p>Certificado de apoyo No 4 HSE-F-040 diligenciado y firmado por todos los involucrados en la sección de "Instalación del aislamiento" de acuerdo con la secuencia de pasos definida en la planeación y el procedimiento.</p> <p>Permiso de trabajo y Análisis de Riesgos para instalación de platina y/o bridas ciegas para categoría I. La AE que ejecutó la actividad de instalación de aislamiento categoría I registra firma y fecha en la sección E instalación del aislamiento del certificado de apoyo.</p>
<div>6. Probar y monitorear la efectividad del aislamiento</div>	<p>Una vez finalizada la instalación del aislamiento categoría I-II-III se debe asegurar, probar y monitorear su efectividad.</p> <p>La frecuencia y tipo de prueba y monitoreo dependerá de la categoría y método de aislamiento y de la duración de la actividad intrusiva, se documenta desde la planeación en la sección C procedimiento para instalación y retiro.</p>	<p>Autoridad de área local.</p> <p>Para aislamiento eléctrico, lo hará el ejecutor del aislamiento, bloqueo y tarjeteo.</p>	<p>Registro del resultado de pruebas y monitoreo realizado.</p> <p>Certificado de apoyo No 4 HSE-F-040 diligenciado y firmado por AAL en el numeral 3 sección D.</p> <p>Nota: En caso de que una prueba no sea exitosa, se debe suspender la actividad intrusiva y corregir la condición o reevaluar el esquema de aislamiento, el análisis de riesgos para definir los controles que permitan el bloqueo efectivo.</p>
<div>7. Ejecutar la actividad intrusiva</div>	<p>Se debe contar con el análisis de riesgo y procedimiento detallado de la actividad con el objetivo de establecer el alcance, generar entendimiento por las autoridades de área y ejecutor, conocer los riesgos y controles respectivos para su implementación.</p> <p>La ejecución de la actividad intrusiva debe realizar de acuerdo con lo definido en el procedimiento y aplicando los controles establecidos en el análisis de riesgos del trabajo, el permiso de trabajo y los certificados de apoyo que apliquen.</p>	<p>Autoridad de área local. Autoridad de área. Autoridad ejecutante AE de la actividad intrusiva. Ejecutantes.</p>	<p>Permiso de trabajo, Análisis de Riesgos, Certificados de Apoyo requeridos para la ejecución de la actividad intrusiva objeto del alcance.</p> <p>La AAL expide y comunica el certificado de apoyo SAS a la AE de la actividad intrusiva, verifican en conjunto la efectividad del aislamiento aplicado en campo, la AE firma la copia del certificado en el numeral 4 de la sección D firmas.</p> <p>AE instala candados personales de acuerdo con el análisis de riesgo y criterio ALARP.</p> <p>La AE de la actividad intrusiva comunica los riesgos y los controles a su equipo de ejecutantes.</p>

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

			En la medida que se va avanzando en los trabajos del alcance, se diligenciarán los protocolos, formatos y demás documentos que soporten la correcta ejecución de la actividad intrusiva (según lo definido por procedimiento).
<div>8. Restaurar o normalizar el sistema</div>	Una vez finalizada la actividad intrusiva, realizar las pruebas a las que haya lugar según lo definido en el procedimiento, se debe proceder al retiro del aislamiento, cerrar el permiso de trabajo y poner en marcha el sistema/equipo.	Autoridad ejecutante de la actividad intrusiva, Autoridad de área local y Autoridad Ejecutante del retiro de aislamiento categoría I	<p>Entrega por parte de la AE de la actividad intrusiva del equipo intervenido junto con protocolos y/o listas de chequeo diligenciados de acuerdo con lo definido en el procedimiento.</p> <p>El levantamiento temporal de aislamientos para pruebas se debe documentar desde la planeación en la sección C y su ejecución coordinada con AAL.</p> <p>AAL realiza la normalización de las válvulas de sistemas de seguridad y/o definidas car seal y locked.</p> <p>La AAL coordina con la AE para el retiro de aislamiento categoría I, al finalizar documenta con firma y fecha Certificado de apoyo en la sección "Retiro del aislamiento" de acuerdo con la secuencia de pasos definida en la planeación y el procedimiento.</p> <p>El formato "HSE-F-040 Certificado de Apoyo No.4 relacionado en la sección de SAS CERRADOS de la Carpeta de SAS con la fecha y firma de quien lo retiró.</p> <p>Permiso de trabajo cerrado.</p>

Fuente Ecopetrol S.A.

3.1.1 Comprender el alcance, identificar fuentes de energía y peligros asociados

El entendimiento del alcance de la actividad intrusiva que requiere la aplicación del sistema de aislamiento seguro de plantas y equipos es fundamental para la identificación de peligros, el análisis de riesgos y definición de los controles. Los procedimientos definidos por operación, mantenimiento o construcción, definen las actividades que cada equipo de trabajo debe realizar para lograr el objetivo de la actividad intrusiva y el permiso de trabajo, en conjunto con el análisis de riesgos para la actividad y los certificados de apoyo son las herramientas que permiten documentar y comunicar de manera efectiva los peligros específicos de la actividad, la consecuencia del contacto y probabilidad de ocurrencia, la valoración riesgos, los controles definidos y los responsables de aplicarlos.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

El objetivo de este paso es el de tener claridad sobre las sustancias y fuentes de energía que deberán aislarse para tener un desarrollo seguro de la actividad intrusiva. Igualmente, el contemplar todos los peligros asociados al aislamiento, es decir peligros relacionados con:

- Instalación del aislamiento.
- Actividades de drenado, venteado, lavado y purgado.
- Actividades de prueba, monitoreo y aseguramiento del aislamiento.
- Retiro del aislamiento, restauración y normalización del sistema.

Estos peligros se deberán controlar para evitar afectación a personas, medio ambiente o infraestructura.

Para su correcto desarrollo es necesario contar con la información de la tecnología del proceso (p.e. P&ID, fichas de seguridad de sustancias, análisis de riesgos de la instalación, ventanas operativas de integridad) y así identificar los peligros que provienen de:

- Las propiedades fisicoquímicas de las sustancias: inflamabilidad, toxicidad, reactividad, corrosividad.
- Condiciones físicas de la sustancia como alta presión, vacío, alta o baja temperatura.
- Condiciones de ambientes peligrosos que puedan conducir a la asfixia, ahogo o atrapamiento.
- Liberación al ambiente de fluidos del proceso que puede generar atmosferas explosivas.
- Contactos con electricidad.
- Aislamiento por la manipulación de objetos pesados.
- Acceso a espacios confinados y trabajos en tea viva.
- Depósitos duros o lodos remanentes dentro de los equipos.
- Otros tipos de peligros como los que pueden surgir de:
 - Equipo mecánico (rotativo), neumático, hidráulicos.
 - Los sistemas de servicios (el vapor, el gas, el combustible o el aceite de lubricación).
 - Atmosferas peligrosas en espacios confinados.
 - Peligros especiales como fuentes radioactivas, electricidad estática, entre otros.
 - Condiciones atmosféricas, campos electromagnéticos, tormentas eléctricas.

3.1.2 Evaluar el riesgo y definir la categoría y método del aislamiento

3.1.2.1 Evaluación y tratamiento de riesgos

Una vez identificados los peligros asociados al drenado, venteado, lavado y purgado del sistema o equipo y a la instalación, prueba, monitoreo y retiro del aislamiento, es necesario valorar sus consecuencias potenciales (p.e. fuego, daño a las personas, afectación al medio ambiente), para así establecer los controles, responsables de implementación y valoración del riesgo residual.

Esto se debe realizar de acuerdo con lo definido por el "HSE-I-033 Instructivo Análisis de Riesgos para la Ejecución de Trabajos en Ecopetrol S.A." y registrado en el "HSE-F-160 Formato Análisis de Riesgos para la Ejecución de un Trabajo" en conjunto con los peligros asociados a la ejecución de la actividad intrusiva.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

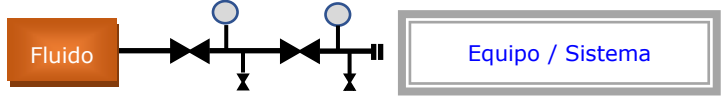
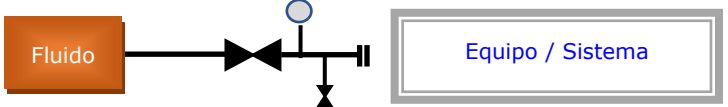
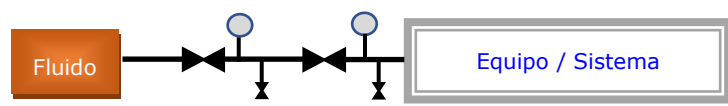
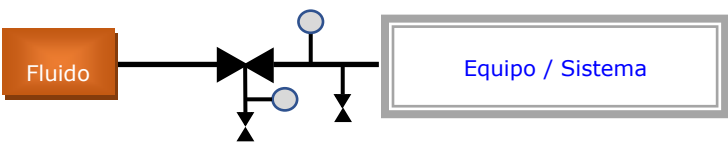
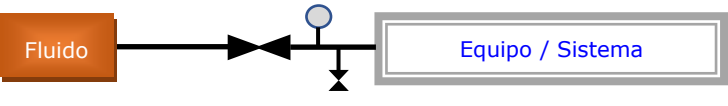
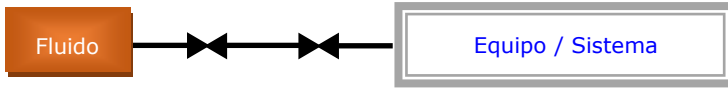
La evaluación de riesgos debe considerar todas las etapas de la actividad de aislamiento, que incluye:

- Preparación para el aislamiento, incluye la despresurización y liberación de la energía almacenada, drenar, ventear, purgar y lavar.
- Normalización de la planta (pruebas de presión, fugas, purgas, controles para el llenado y presurización).
- Instalación, prueba, monitoreo y retiro del aislamiento.
- Desarrollo de la actividad intrusiva y actividades simultaneas o en sistemas compartidos.

El resultado en la selección de la categoría de aislamiento mínima depende del equipo de análisis y del conocimiento práctico que tengan tanto de la actividad intrusiva a realizar como de los métodos de aislamiento. El rigor en el análisis del riesgo debe reflejar el tipo y severidad de los peligros, los controles definidos deben estar incorporados en los procedimientos disponibles en el sitio y comunicados de manera efectiva.

Tabla 2. Categorías y métodos de aislamiento

Fuente: adaptación, HSEG253 The safe isolation of plant and equipment (second edition, published 2006)

Categoría	Método	Ejemplo ilustrativo
I	Desconexión física	
	Doble bloqueo, drenaje y ciego	
	Bloqueo sencillo drenaje y ciego	
II	Doble bloqueo y drenaje	
	Sellos dobles en una válvula con drenaje en el medio	
	Bloqueo sencillo y drenaje	
III	Doble válvula	

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3



Convenciones:

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Sistema vivo		Válvula de bloqueo cerrada
	Equipo a proceso a aislar		Venteo o drenaje
	Indicador de presión		Brida o platina ciega

Sus consideraciones finales deben ser si los niveles de riesgo se han reducido a "ALARP (tan bajo como sea razonablemente práctico)" (riesgo residual) y si el nivel de riesgo asociado con el aislamiento propuesto es tolerable, de lo contrario, el trabajo no debe continuar. Ningún paso individual debe crear un riesgo intolerable para quienes realizan el trabajo.

3.1.2.2 Definición de la categoría y método del aislamiento

Para definir la categoría y método del aislamiento se debe realizar la evaluación del factor de peligro relacionado con las propiedades de las sustancias, las condiciones operacionales y las bases de diseño de los equipos.

Existen tres (3) categorías de aislamiento con diferentes niveles de seguridad, que se describen en la Tabla 2; estos esquemas especifican la seguridad mínima y los métodos de aislamiento para reducir el riesgo considerando toda la gama de fluidos, fuentes de energía no eléctricas y tareas que requieren aislamiento en su sitio.

En los siguientes casos es requisito la aplicación del aislamiento de la **categoría I**:

- Para entrar a espacios confinados.
- Para realizar trabajos en línea de TEA VIVA o gases tóxicos (alta peligrosidad), los procedimientos deben evaluar la posible exposición de los trabajadores en un escenario de alivio que ocurre mientras están cegando el sistema si no hay válvulas de aislamiento y definir los controles de prevención y mitigación⁸ para la actividad.
- Aislamientos a largo plazo (planta o equipo que salen de servicio por un periodo indefinido).

⁸ API STD 521 Pressure-relieving and Depressuring Systems SEVENTH EDITION, JUNE 2020, numeral 5.5.18 Routing of Discharge Piping/Sloping, literal f.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

- Donde la falla del aislamiento podría producir un resultado catastrófico⁹, o una situación de la cual la recuperación sería muy difícil (según la evaluación de consecuencias incluida en los análisis de riesgo de proceso - ARP).

3.1.2.3 Metodología para evaluar y seleccionar la categoría del aislamiento

Esta herramienta está definida para realizar la selección de un método apropiado de aislamiento seguro utilizando parámetros reconocidos y fácilmente disponibles. Los parámetros son entradas a las matrices y los resultados son utilizados para llegar a un factor de peligrosidad que se utiliza para seleccionar el método de aislamiento. La herramienta se debe utilizar con sentido común, con juicio técnico y experiencia, especialmente donde el resultado está cercano a la frontera entre categorías y métodos (Ver ilustración 2), usando siempre el principio de precaución.

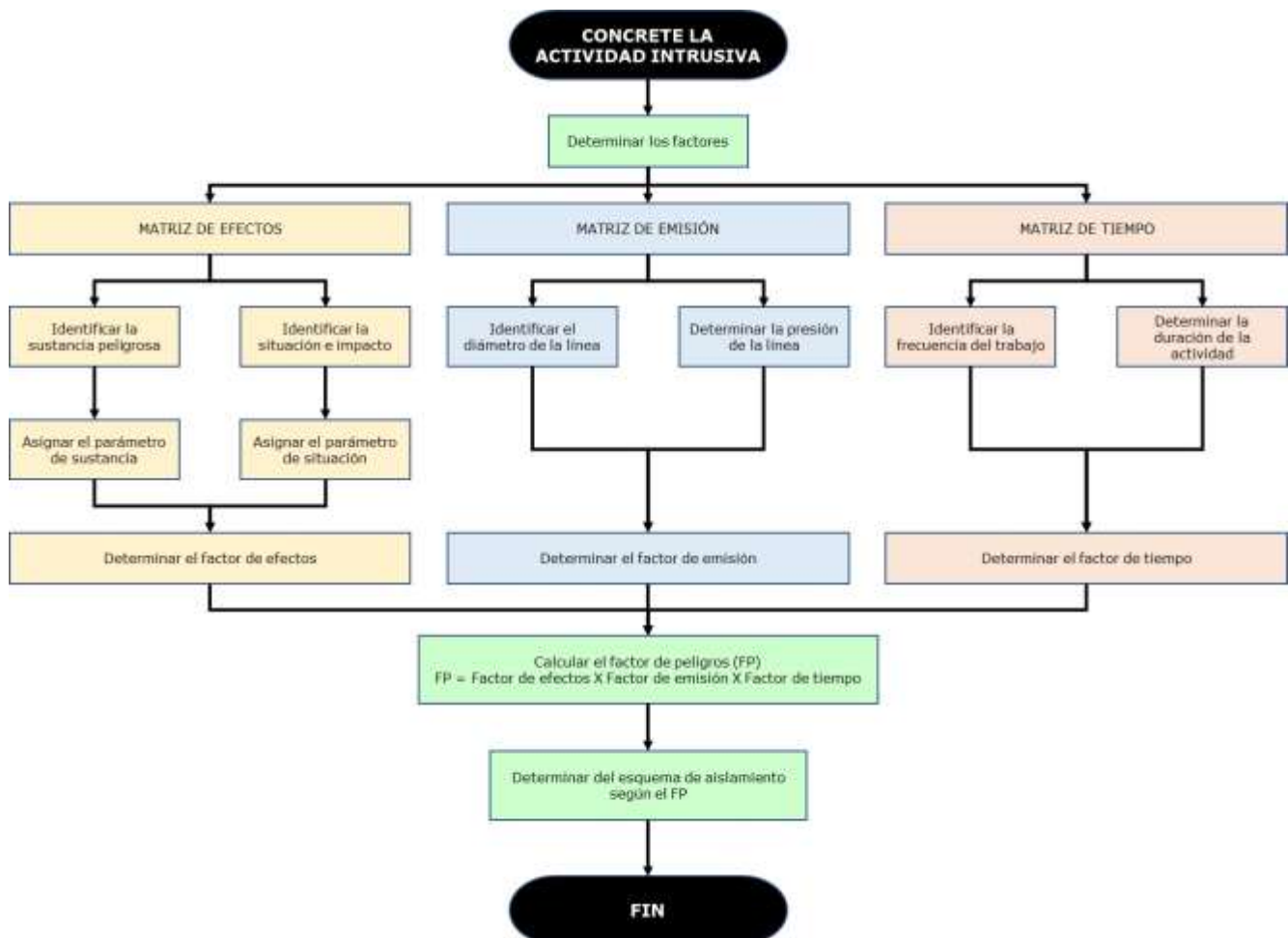


Ilustración 2. Diagrama de flujo para aplicar la metodología de evaluación y selección del esquema de aislamiento. Fuente Ecopetrol S.A.

⁹ El peor escenario de los análisis de las consecuencias potenciales por la falla del aislamiento, ver HSG253 (second edition, published 2006). En el contexto de la legislación colombiana ver escenarios de accidente mayor decreto 1347 de 2021.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

En el Anexo 1 se encuentran las herramientas y documentos de referencia que se deberán utilizar para desarrollar la "Metodología para evaluar y seleccionar la categoría del aislamiento".

3.1.2.4 Selección de la categoría de aislamiento

La selección se hace utilizando lo definido en la Tabla 3.

Tabla 3. Selección del método por factor de peligro

Factor peligro-FP	Método de categoría mínima de aislamiento
1 a 60	Categoría III – Válvula sencilla o doble sin purga.
61 a 180	Categoría II – Válvula sencilla o doble con purga.
> 180	Categoría I – Aislamiento positivo (Platina / Brida ciega).

Los diferentes roles que participan en la elaboración, aplicación, y aprobación del esquema de aislamiento seleccionado se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Roles para la selección de la categoría de aislamiento

Actividad	ROL que ejecuta la actividad
Aplicar metodología de evaluación y selección de la categoría de aislamiento y elaborar el certificado de apoyo.	Autoridad de área Local AAL
Validar la aplicación de metodología de evaluación, revisar la categoría de aislamiento seleccionada y validar el certificado de apoyo.	Autoridad de área AA (etapa de la planeación de la actividad)
Incluir documentación requerida en la planeación del aislamiento seguro.	Autoridad Ejecutante AE
Aprobar la categoría de aislamiento seleccionado.	Autoridad de área AA (aprobación del certificado de apoyo en la emisión del permiso de trabajo)

Nota: Cada área operativa teniendo en cuenta la definición de roles y responsabilidades de este procedimiento y de la Práctica para el desarrollo seguro del trabajo en Ecopetrol S.A. debe definir los cargos que ejecutarán la aplicación de la práctica de aislamiento seguro de plantas y equipos.

Las medidas de reducción de riesgos que se pueden considerar para lograr una categoría de aislamiento con riesgo tolerable pueden ser las relacionadas a continuación (sin limitarse a):

- Reducción de presión/temperatura.
- Reducción del inventario del producto.
- Ajuste en la planeación detallada del trabajo:
 - Para minimizar la duración de la exposición al recipiente abierto.
 - Para reducir la duración del aislamiento.
 - Asegurar el tipo correcto y la disponibilidad de equipos de protección personal.
- Restringir trabajos no compatibles o no esenciales en la cercanía.
- Restringir el acceso al sitio de trabajo con barreras.
- Reducir el número de trabajadores en la planta.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

- Monitorear el aislamiento con mayor frecuencia.
- Incremento de la supervisión, uso de operador dedicado a la actividad.
- Suspensión de trabajos simultáneos, visitas e inspecciones en el área.

Los planes de contingencia para las actividades de aislamiento planificadas deben incluir cualquier medida adicional necesaria más allá de los planes de respuesta a emergencia para incidentes de pérdida de contención. Debe asegurarse de que cualquier pérdida de contención pueda ser:

- Identificada rápidamente, por medio de personal, detectores de gas, sistemas de alarma y monitoreo, etc.
- Detener inmediatamente la actividad, identificando válvulas aguas arriba para asegurar el aislamiento, en particular válvulas que pueden ser operadas a distancia.
- Contener la pérdida de las sustancias peligrosas: por ejemplo, por bordillos, diques, diques temporales con sacos de arena, etc.

3.1.3 Preparar el equipo para instalar el aislamiento

Esta etapa incluye preparar la planta y/o el equipo, como se definió en la planeación de la actividad, así como otras áreas que puedan afectar o ser afectadas por el aislamiento. Los efectos y las condiciones operativas del aislamiento deben quedar divulgados y claros para todo el personal operativo antes de iniciar su instalación.

Para la preparación de un aislamiento adecuado se deben considerar los siguientes aspectos:

- Incluir la actividad intrusiva en la programación de actividades semanales.
- Divulgar las interferencias que tenga la actividad intrusiva con otros trabajos y otras operaciones de la planta y/o del sistema, o que estos afecten la efectividad del aislamiento.
- Disponer del diagrama detallado del sistema a intervenir o esquema de aislamiento oficial que aplicará para la actividad específica a ejecutar (certificado de apoyo No. 4 HSE-F-040).
- Verificar en el sitio las características particulares y específicas del sistema o equipo a intervenir utilizando la información de tecnología de proceso actualizada (p.e. P&ID, *piping class*, manuales).
- Incluir dentro de la ejecución de las actividades los elementos y los recursos requeridos para el bloqueo del sistema o equipo.
- Verificar físicamente que la planta corresponde con el diagrama o esquemático, identificar en campo los puntos de aislamiento y asegurarse de que sean accesibles y estén en condiciones de ser manipulados acorde con el esquema seleccionado.
- Verificar que la documentación del trabajo (procedimientos, análisis de riesgo, permisos de trabajo y certificados de apoyo) está preparada y cumplen los requerimientos de la Práctica para el desarrollo seguro del trabajo en Ecopetrol S.A.
- Verificar que todas las herramientas, equipos y materiales con sus respectivas certificaciones de calibración e inspecciones, estén disponibles en el sitio de trabajo al iniciar la tarea. Esto incluye

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

equipo de protección personal adicional necesario para aquellos que están instalando y retirando el aislamiento.

3.1.3.1 Requerimientos de inhibición de barreras o capas de protección

En caso de requerirse la inhibición de alguna barrera o capa de protección (p.e. interlocks, sistemas de parada de emergencia) para la correcta y segura instalación del aislamiento, se deberá aplicar el procedimiento definido para tal fin el cual se asegure la evaluación, autorización y control de la inhibición.

Esta necesidad deberá estar soportada en la evaluación de riesgos y se implementarán medidas adicionales durante el tiempo de la inhibición. La inhibición podrá ser requerida, por ejemplo, cuando la operación de un sistema de extinción de incendios (p.e. el uso de dióxido de carbono o gas inerte en un espacio confinado) durante el aislamiento o actividad intrusiva pueda poner en riesgo a los trabajadores.

Si dentro de la planeación de sistema de aislamiento seguro se requiere operar una válvula definida como car seal o locked, se deben incluir los controles definidos por la guía HSE-G-098¹⁰ documentando el formato HSE-F-479 o los documentos que los modifiquen, deroguen o sustituyan.

3.1.4 Aplicar el aislamiento

Esta etapa consiste en la aplicación del aislamiento de acuerdo con la categoría y esquema previamente definidos e indicados en el certificado de apoyo, junto con el procedimiento.

En la aplicación del aislamiento se debe verificar y garantizar que todos los controles establecidos en el análisis de riesgo se encuentren implementados.

La forma de uso de los diferentes accesorios requeridos para aplicar el aislamiento seguro se explica en el ANEXO 7.

3.1.4.1 Consideraciones para aislamiento categoría I

Para el aislamiento seguro categoría I se requiere aplicar el concepto de bloqueo-tarjeteo (en las válvulas) y en cada uno de los puntos de aislamiento (platinas ciegas, bridas ciegas o tapones) se debe instalar tarjeta de seguridad (ver ANEXO 7).

Se debe proceder de acuerdo con lo definido en las instrucciones de trabajo del ANEXO 2. Instrucciones de trabajo para aislamiento para categoría I.

3.1.4.2 Instalar platinas, bridas ciegas (categoría I)

Si la actividad requiere aislamiento categoría I, se deben considerar dentro del análisis de los riesgos, la apertura del sistema para la instalación de platinas o bridas ciegas, esta actividad es requisito previo a la emisión del permiso de trabajo para la actividad intrusiva, liderada siempre por la AAL quien verificará que el sistema este despresurizado y drenado antes de autorizar la apertura de las bridas del equipo o sistema para la instalación de la brida ciega, platina ciega o tapón que permitan la configuración del aislamiento positivo.

¹⁰ HSE-G-098 Guía para la administración de elementos mecánicos de inmovilización (Car Seal y Locked) en válvulas
Plantilla 010 -31/10/2024 v-9

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

La instalación de platinas ciegas requiere la emisión de permiso de trabajo si es ejecutado por personal diferente al que ejecuta la actividad intrusiva que requiere aislamiento.

3.1.4.3 Consideraciones para aislamiento categoría II y III

Para las categorías de aislamiento seguro de procesos categorías II y III se requiere aplicar el concepto de bloqueo-tarjeteo (en las válvulas).

Para la instalación del aislamiento de procesos de categoría II y III se debe proceder de acuerdo con lo definido en el Anexo 2. Instrucciones de trabajo para aislamiento categoría II y III.

3.1.4.4 Aseguramiento del aislamiento

El aislamiento aplicado debe permanecer durante toda la actividad intrusiva. El grado de seguridad requerido para un punto específico de aislamiento será proporcional a los riesgos residuales que resulten de la aplicación y retiro de dicho aislamiento. Los riesgos dependerán de los peligros del fluido aislado, de la fuente de energía, el tiempo necesario para colocar el aislamiento y de su ubicación (cerca o lejos del sitio de trabajo).

En las categorías II y III, al aplicar en las válvulas el bloqueo y tarjeteo se garantiza el aseguramiento del aislamiento. Para el caso de la categoría I, se aplicará bloqueo y tarjeteo en las válvulas y la instalación de platinas ciegas, bridas ciegas o tapones estarán acompañados del tarjeteo para garantizar el aseguramiento del aislamiento. El ANEXO 3. Aseguramiento de los aislamientos incluye un resumen de las técnicas de aislamiento.

Cuando una válvula de actuación remota forme parte de un esquema de aislamiento, se debe evitar que dicha válvula sea operada por un comando remoto, para tal efecto se debe aislar la entrada al sistema de control y la fuente de energía primaria del actuador, hasta un nivel de seguridad equivalente al de la válvula manual. Cuando un equipo no cuente con pulsadores locales y su manejo sea a través de botoneras virtuales, comandos remotos, sistemas de control distribuido, entre otros, donde no es posible instalar candados para bloqueo y tarjetas de información, el operador o responsable del equipo pasará a modo mantenimiento dicho equipo, logrando que la lógica del proceso automáticamente bloquee el equipo, evitando que se modifique la posición en que fue bloqueado y asegurará en su informe de entrega de turno dicha novedad. (Ver ANEXO 3).

Toda planta, equipo y sistema eléctrico relacionado con un aislamiento deben estar claramente identificados en el sitio de trabajo. Las válvulas y las fuentes de energía eléctrica tendrán tarjetas de seguridad en forma permanente.

Todos los puntos de aislamiento deben estar documentados y referenciados en el documento de registro y control y/o certificado eléctrico, para habilitar la posición correcta y la secuencia de todos los componentes asociados con un esquema de aislamiento (p.e. la posición de los venteos, interruptores, en otras).

3.1.5 Drenar, ventear, lavar y purgar (DVLP); instalar cadenas/zunchos, candados y tarjetas

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

Esta etapa tiene como objetivo lograr y mantener un nivel de limpieza del equipo/sistema a intervenir de manera segura que permita la instalación y retiro del aislamiento, así como la ejecución de la actividad intrusiva (Ver ANEXO 4).

Donde los sistemas contienen sustancias peligrosas, se debe retirar el contenido a granel y, según sea necesario, enfriar y limpiar los fluidos residuales y cualquier depósito sólido antes de abrir la contención.

Los drenajes y venteos son conexiones de tuberías que permiten drenar o despresurizar el fluido del sistema. Permiten la despresurización segura de partes de la planta y son necesarios para comprobar la integridad de los aislamientos. La disposición y ubicación inadecuada de drenajes o venteos pueden comprometer la seguridad de un aislamiento.

Se requerirá ventear y drenar antes de la instalación y prueba de un aislamiento cuando:

- Se instala o retira un aislamiento positivo. Este trabajo intrusivo requerirá aislamiento previo con válvulas, venteo y drenaje.
- El método de aislamiento, por ejemplo, doble bloqueo y purga, requiere la eliminación del fluido para demostrar la integridad del aislamiento.

Este paso puede tener aplicación previa o posterior a la ejecución de la actividad intrusiva, así como también en la instalación o retiro de un aislamiento positivo.

La sección aislada de una planta o sistema, bajo condiciones normales, debe estar venteada, drenada, lavada y purgada; sin embargo, esto dependerá de la complejidad del sistema o equipo donde se requiera aplicar el aislamiento.

En sistemas que no puedan ser drenados completamente se deben verificar los equipos fuera de servicio y evaluar que las variables como temperatura, presión y flujo correspondan con los valores normales de parada del proceso, y definir el monitoreo periódico, que permita anticipar un cambio inesperado en el estado del sistema, con el fin de establecer acciones que prevengan o controlen las consecuencias sobre las personas y/o medio ambiente.

3.1.5.1 Tratamiento de riesgos

Las actividades de DVLP deben estar soportadas en un análisis de riesgo, que debe estar integrado a la práctica o procedimiento operativo y que debe tener en cuenta:

- Los peligros relacionados con realizar el DVLP y los controles necesarios para reducir el riesgo.
- El nivel de aislamiento necesario para permitir las actividades DVLP.
- El nivel requerido de limpieza y cómo demostrar / probar que se ha obtenido dicho nivel.

Antes y durante el DVLP se deben aplicar los controles definidos para las diferentes situaciones que se puedan presentar y que debieron ser incluidas en el análisis de riesgos. Algunas de ellas son:

- La sobrecarga de los sistemas de drenaje y/o venteo.
- El ingreso accidental / incontrolado de aire a la tubería y al equipo.
- La formación de hielo / hidratos.
- La generación de vacío en un recipiente que no esté diseñado para tal propósito.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

- El desplazamiento de fluidos en líneas de proceso por efecto del cambio de presión (manométrica – atmosférica).
- Efectos de presurización y vacío por el cambio de estado en el recipiente donde quedan confinados vapor y/o condensado.

3.1.5.2 Nivel de limpieza

El nivel de limpieza requerido define la extensión de la purga y el lavado, lo cual depende de las sustancias y el tipo de trabajo que se vaya a realizar (p.e. se requiere un riguroso control donde se vaya a ejecutar una actividad intrusiva en caliente en sistemas que contienen sustancias inflamables). Los peligros de cada trabajo determinan los controles, los cuales incluirán una combinación de:

- Despresurización hasta presión atmosférica.
- Drenaje.
- Lavado con agua y/o llenado.
- Purga con nitrógeno.
- Otros como movimiento de aire, lavado con chorro de agua de alta presión, retro lavado, lavado con detergente.
- Indicar una atmósfera no explosiva (sustancialmente por debajo del límite explosivo inferior (LEL)), internamente, inmediatamente antes de que comience el trabajo.

3.1.5.3 Consideraciones para la ejecución DVLP y verificación del nivel de limpieza

Cuando se ejecuta el DVLP, se pueden generar variaciones en el entorno que requiere realizar la medición de atmósfera con el equipo adecuado. Cuando las pruebas son posteriores a las secuencias de purga, el equipo de prueba de gas debe ser de un tipo tal que las mediciones no se vean negativamente afectadas por la presencia de gas inerte o por los niveles agotados de oxígeno. Los procedimientos especificarán los arreglos para controlar, calibrar y verificar el equipo de prueba.

Cuando se está probando la planta y las tuberías para demostrar que están totalmente libres de gas o vapores, es importante asegurar la toma de una muestra representativa. Para escenarios más grandes de la planta, es necesario tomar muestras de la parte superior, media y del fondo para asegurar que no hay presencia de gases livianos o pesados, estas actividades deben estar incluidas en los procedimientos y prácticas operacionales.

Se debe tener mayor precaución al verificar el área externa, ya que el punto de aislamiento puede quedar a cierta distancia del punto de muestreo. Bajo dichas circunstancias, se hace necesario instalar un punto de muestreo más cerca al punto de aislamiento para verificar el estado libre de gases o vapores.

3.1.5.4 Posición de las válvulas de drenado

A menos que la evaluación de riesgos indique una alternativa más segura, las válvulas de drenado deben permanecer en la posición cerrada durante todo el aislamiento cuando estén conectadas a un cabezal vivo cerrado (por ejemplo, cabezal de venteo a tea) o a un sistema de drenaje de manera que:

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

- El espacio aislado no se pueda presurizar desde el sistema vivo, situación que se puede dar en caso de que el sistema de eliminación se presurice por otras operaciones o por la ocurrencia de disturbios operacionales.
- Todo pase a través de las válvulas de aislamiento hacia el espacio aguas abajo de las mismas se puede monitorear directamente en la sección aislada, luego debe volver a cerrar las válvulas y restablecer la posición del drenaje (cerrado).
- La evaluación del riesgo debe justificar toda otra posición de la válvula de drenaje (por ejemplo, mantenerla abierta hacia un sistema de eliminación fijo para eliminar la cantidad de fluidos que pasan por el aislamiento).

3.1.6 Probar y monitorear la efectividad del aislamiento

Esta etapa consiste en verificar la ausencia de presión o fluidos en el sistema o equipo aislado para demostrar la integridad y la efectividad del aislamiento, el cual, debe mantenerse durante toda la actividad intrusiva y hasta el retiro del aislamiento (ver Anexo 5).

La integridad de todos los puntos de aislamiento de un esquema se debe probar antes de empezar la actividad intrusiva. No se debe depender de un aislamiento que no se pueda probar, debido a que no existen las facilidades, o cuando no haya confianza en la prueba. Si la prueba no se puede hacer, se debe comenzar el proceso de modificación del sistema para instalar las facilidades, que permitan el aislamiento en el futuro (control de cambios en la tecnología del proceso).

Las tuberías, especialmente de diámetros pequeños que manejan fluidos con el potencial de ensuciar o taponar la tubería deben ser lavadas de acuerdo con los procedimientos operativos, para probar que están limpias con el fin de asegurar que las válvulas operen adecuadamente, incluyendo la realización de lavado con condensado o vaporización y la inclusión de agua fría al final para garantizar una temperatura segura al momento de destapar. Se debe tener en cuenta la limpieza de los residuos que puedan obstruir los sistemas de drenaje.

En los casos donde se identifique la condición de falla o presencia de pase por una válvula de aislamiento antes de aplicar el sistema de aislamiento, en la planeación se debe ampliar el área de aislamiento a una válvula aguas arriba que permita el bloqueo efectivo. La válvula en condición de falla se debe reportar para su cambio, mantenimiento o reparación en el menor tiempo posible y en todo caso antes de ser utilizada para aplicar el sistema de aislamiento.

Si durante el desarrollo de la actividad intrusiva se detecta la condición de falla o pase de productos por una de las válvulas del sistema de bloqueo que represente un riesgo inminente se debe suspender la actividad intrusiva, aplicar los controles de mitigación establecidos, notificar de inmediato a la autoridad de área local para evaluar los riesgos de la situación y definir las medidas que permitan su corrección.

3.1.6.1 Monitoreo del aislamiento

Durante la ejecución del trabajo se debe monitorear la integridad del aislamiento. Los aislamientos que permanecen más de un turno deben ser probados y verificados nuevamente en cada turno y quedar debidamente registrados en el cambio de turno. Por eso, hay que definir la frecuencia del monitoreo y las nuevas pruebas con una evaluación del riesgo y los procedimientos especificarán dicha frecuencia.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

Para monitorear una sección que haya sido purgada / venteada se deben tener indicadores de presión calibrados con un rango apropiado y que sean lo suficientemente sensibles para detectar una acumulación de presión.

En situaciones donde exista la posibilidad de acumulación de fluido en las secciones cerca del aislamiento positivo, se deben utilizar bridas ciegas con venteos apropiados para que la presión atrapada se pueda detectar y ventear en forma segura.

En todos los casos, se tendrán en cuenta las actividades para el monitoreo de los aislamientos en los procedimientos e instructivos operacionales que a través del ciclo de disciplina operativa construye cada área.

3.1.7 Ejecutar la actividad intrusiva

Luego de haber aplicado el aislamiento, drenado, venteado, lavado, purgado (DVLP), probado y monitoreado la efectividad del aislamiento, se procede con la actividad intrusiva planeada de acuerdo con el procedimiento aprobado.

Durante el desarrollo de actividad intrusiva se debe realizar monitoreo de efectividad del aislamiento como se haya establecido en los procedimientos e instructivos. Las actividades intrusivas se deben desarrollar y asegurar de acuerdo con las normas y estándares en HSE de Ecopetrol S.A. y teniendo en cuenta lo definido por la Información documentada operacional¹¹.

3.1.8 Finalizar la actividad intrusiva y restaurar o normalizar el sistema

El alcance de esta etapa incluye el retiro en forma segura del aislamiento y la restauración de la integridad de la planta, sistema y/o equipo incluyendo la prueba de servicio, antes de ponerla en operación.

Si aplica la Revisión de Seguridad de Prearranque (RSPA¹²) para la normalización del sistema, se debe verificar que esta se haya completado en su totalidad y que las acciones impeditivas hayan sido ejecutadas, documentadas y cerradas adecuadamente.

La normalización del equipo, planta o sistema requiere seguir los pasos ejecutados en la aplicación del aislamiento:

- Identificar fuentes de energía y peligros asociados.
- Evaluar el riesgo.
- Verificar la implementación de los controles determinados en la evaluación del riesgo.
- Preparación para la restauración o normalización.
- Retirar y normalizar los elementos del aislamiento y del sistema de control.
- Drenar, ventear, lavar y purgar.
- Probar y monitorear la efectividad para la normalización.
- Puesta en servicio del equipo, sistema y/o planta.

¹¹ Ver la HSE-G-137 Guía para la gestión de la información documentada operacional o la que lo modifique, derogue o sustituya.

¹² Ver la HSE-G-052 Guía para Revisiones de Seguridad de Pre-Arranque o la que lo modifique, derogue o sustituya.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

- Entrega por parte del ejecutor de la actividad del equipo intervenido, formalizado a través del protocolo y/o listas de verificación diligenciadas y que fueron definidos desde la planeación de la actividad y referenciados en el procedimiento de ejecución de la actividad intrusiva.

El alistamiento debe estar sujeto a controles similares a los usados cuando se apaga y se aísla la planta o sistema. Es crítico definir la secuencia para restablecer la planta donde se ha controlado el trabajo con múltiples permisos que dependen de puntos comunes de aislamiento.

Los controles deben incluir una verificación cruzada con todos los demás permisos vigentes y sus aislamientos relacionados (incluyendo aislamiento de instrumentación) para confirmar la seguridad de otros trabajos una vez haya arrancado la planta. Todo control de planta y funciones de sistemas de protección que hayan sido cancelados para propósitos de aislamiento, serán restablecidos a su condición normal.

Se debe diligenciar el formato de registro y control de aislamiento de proceso (certificado de apoyo) asegurando la trazabilidad en los aislamientos instalados y los normalizados, de igual manera aplica al aislamiento eléctrico.

Al retirar el aislamiento positivo, se debe evaluar el riesgo y definir los controles ya que una sustancia peligrosa puede acumularse detrás de la platina o brida ciega si existe una válvula con pase. Se deben verificar los venteos o drenajes antes de retirar la platina o brida ciegas.

El alistamiento y restablecimiento de la planta o sistema debe ser planeado correctamente, incluyendo:

- La confirmación de la integridad de la planta o sistema antes de retirar el aislamiento.
- La identificación de los efectos de retirar el aislamiento y arrancar la planta con otros aislamientos y sistemas.

Los sistemas y procedimientos que aseguren el restablecimiento de la planta y la integridad del área del proceso incluyen:

- El control de toda junta intervenida.
- El registro de las platinas o bridas ciegas usadas para controlar el retiro de estas.
- Los procedimientos y registros para purgar.
- Los controles de calidad aplicados a la actividad intrusiva.
- Una completa verificación visual del sistema por parte del personal de operaciones contra el diagrama o plano y verificar que no queden tarjetas de seguridad de aislamiento en la planta.
- Pruebas de servicio del sistema, registros y procedimientos de las pruebas de fugas.
- Verificación total y visual de la posición de las válvulas (abiertas, cerradas, bloqueadas, libres) contra el plan de inicio o arranque del sistema o planta.
- Monitoreo adicional después del alistamiento.

Los controles deben asegurar que el retiro de un aislamiento no se lleve a cabo hasta que la planta, sistema o equipo esté en una condición segura. Se requiere una coordinación y control de los aislamientos donde quiera que haya grupos separados de trabajo dependiendo de un aislamiento común en actividades simultáneas o en actividades secuenciales.

3.2 Aislamiento seguro para actividades propias de la operación y en instrumentos

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

3.2.1 Aislamiento seguro para actividades propias de la operación

Para las actividades de trabajo estrictamente controladas y definidas dentro de los procedimientos de operación del área se podrán aplicar arreglos de aislamiento siguiendo los principios de este procedimiento.

Toda actividad operativa realizada por AAL y/o AA, que requiera aplicar aislamiento seguro debe contar con procedimientos operativos cumpliendo con los lineamientos de la práctica de Información Documentada Operacional HSE-G-137, con el fin de prever errores inadvertidos donde las consecuencias pueden ser la pérdida de contención.

Dichos aislamientos normalmente se clasifican en los siguientes tipos:

- Actividades rutinarias del operador de planta, como muestreo del proceso, lavado de filtros y cambio de manómetros, que se encuentren incluidos en la ronda estructurada o en el cuidado básico de equipos.
- Mantenimiento por parte del proveedor de sistemas especiales (por ejemplo, dosificación de químicos, instalación y retiro de cupones de corrosión, entre otras).

Las actividades operacionales descritas anteriormente y que son realizadas por la autoridad de área y/o autoridad de área local, hacen parte de los roles y responsabilidades del cargo, que se ejecutan en su área de responsabilidad, deberán asegurar que:

- El aislamiento, la actividad intrusiva y la normalización son controlados por la operación o autoridad del área.
- El personal es competente para realizar el aislamiento, llevar a cabo la tarea y volver a normalizar el equipo.
- El método de aislamiento cumple con lo descrito en este procedimiento y adicionalmente con los procedimientos e instructivos de operaciones y mantenimiento del área, los cuales deben implementarse de forma rigurosa en todos sus aspectos.
- El aislamiento está supervisado por la persona competente, quien está continuamente presente en el lugar de trabajo.
- Todas las actividades que impliquen aislamiento propio deben ser identificadas, listadas, aprobadas y comunicadas oficialmente por el Jefe de Departamento, Coordinador o líder de cada área, siguiendo los lineamientos de cada Gerencia / Vicepresidencia.
- Las actividades dónde aplique este tipo de aislamiento se controlarán mediante instructivos y/o procedimientos que describan los peligros asociados a la aplicación del aislamiento y donde estarán definidas las barreras que deben implementarse.
- Todos los puntos de aislamiento se identifican y aseguran tanto en campo como en el procedimiento o instructivo que aplique, elaborando un esquema de aislamiento y el paso a paso para su aplicación.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

- La comunicación con sala de operaciones o cuarto de control está disponible a lo largo de la ejecución de la actividad. El sistema de comunicación debe cumplir con la normatividad para áreas clasificadas.

Nota: Estos arreglos no requieren el diligenciamiento del certificado de apoyo y todas sus actividades serán controladas a través de la "HSE-G-137 Guía para la gestión de la información documentada operacional" o el documento que lo modifique, sustituya o derogue.

3.2.2 Aislamiento seguro para trabajos sobre instrumentos

Las actividades intrusivas en equipos de instrumentación (p.e., instrumentos que no cuentan con manifold y están directamente conectados al proceso, transmisores de nivel tipo desplazador, switch de nivel tipo flotación con cámara, actividades de cambio de sello sin el uso de la bomba de inyección, cambio de manifold, cambio o retiro de líneas de impulso, cambio de transmisores; el retiro, cambio o limpieza de RO'S, instrumentos con sondas y/o sensores conectados directamente al proceso y las definidas en el análisis de riesgo por mantenimiento y operaciones) para su reparación o prueba cuando se necesita la apertura del equipo para el trabajo, es una de las tareas más comunes desarrolladas en plantas o sistemas en operación. Los principios para el aislamiento de proceso aplican al aislamiento de instrumentos. En la ilustración 3 se muestra un diagrama típico del montaje de los instrumentos en equipos de proceso, que se deben analizar para definir el sistema de aislamiento de cualquiera de sus componentes.

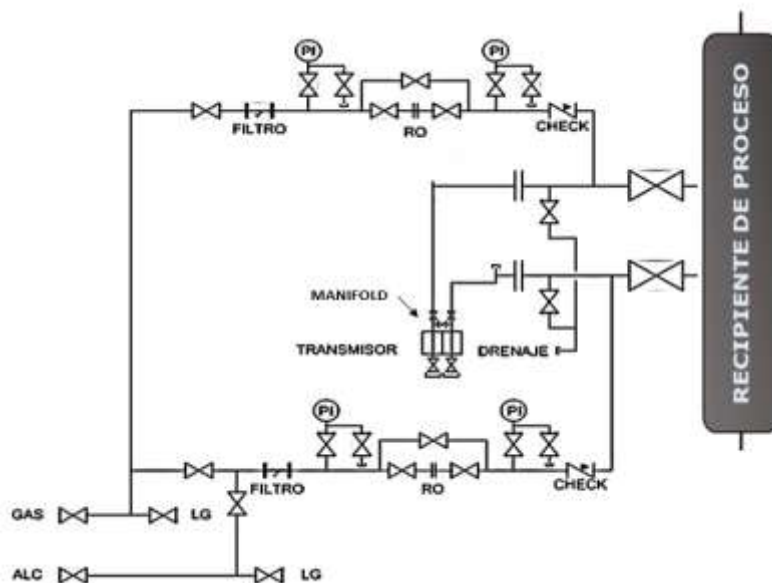


Ilustración 3. Diagrama Típico para instrumentación
Fuente: Ecopetrol S.A.

Para este tipo de aislamiento se debe tener como premisa:

- La evaluación de riesgos, la definición de la categoría de aislamiento, el diagrama con los puntos de aislamiento y el paso a paso de la aplicación, verificación, retiro del aislamiento, pruebas y

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

normalización del sistema se deben documentar en el certificado de apoyo No. 4. por la AAL y la AA.

- El análisis de riesgos y el procedimiento específico de trabajo de la AE debe identificar todos los riesgos asociados a la pérdida de contención de las sustancias químicas involucradas o energías almacenadas en el proceso y especificar las medidas de control apropiadas incluyendo medidas de mitigación en caso de pérdida de contención. La autoridad de área local deberá entregar la custodia del equipo a la autoridad ejecutante (AE) de mantenimiento, verificando en campo los puntos de aislamiento establecidos en el certificado de apoyo y asegurando que durante su intervención no se tendrá impacto en la operación de la unidad o sistema involucrado. (Ejemplo: lazos de control o de protección).
- La instalación del aislamiento, el bloqueo de proceso del instrumento a intervenir y el retiro del aislamiento deben ser realizados por la autoridad de área local de acuerdo con los pasos definidos en el certificado de apoyo.

Se deberá disponer de registro original y copia del certificado de apoyo, los cuales deben permanecer en el paquete de trabajo de la autoridad de área local y de la autoridad ejecutante respectivamente.

3.2.2.1 Facilidades tipo Manifold para el aislamiento de equipos tipo presión diferencial:

Para la ejecución del mantenimiento en instrumentos que cuentan con la facilidad tipo manifold para realizar el aislamiento del proceso, no se requiere la elaboración del certificado de apoyo No 4, el aislamiento del proceso será responsabilidad de la AE, por ejemplo en el mantenimiento de instrumentos que involucren la inyección de glicerina, esta actividad se podrá realizar desde el manifold, si se cuenta con la herramienta (Bomba de inyección de glicerina) y el procedimiento específico que detalle el paso a paso de la actividad.

La AE deberá contar con el procedimiento específico del trabajo a realizar, el cual debe incluir el paso a paso para la aplicación del aislamiento del proceso y su normalización.

En la etapa de emisión del permiso de trabajo, la AAL y AE deben verificar los controles establecidos en el análisis de riesgos y acordarán el protocolo de comunicación.

- La necesidad de aislamiento debe estar definida desde la etapa de planeación.
- Una vez realizado el trabajo de instrumentación se debe verificar independientemente cada elemento del sistema para su normalización y formalizar la entrega del sistema a la autoridad de área local.

3.2.2.2 Evaluación y tratamiento de riesgos

El aislamiento de un instrumento puede crear problemas tales como acciones no deseadas del sistema de control cuando la lectura del instrumento está ausente y/o la pérdida de la funcionalidad de seguridad mientras se realiza el trabajo.

En el análisis de riesgo para la actividad, se deben identificar las barreras o capas de protección que requieren ser inhibidas (incluyen operación por el *bypass*) para la aplicación del aislamiento seguro, con

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

el propósito de valorar el riesgo y definir acciones para controlar los efectos de la barrera sobre el control del proceso o la no disponibilidad de la función de seguridad que esta cumple; las acciones deben ser aprobadas con el aval de la autoridad técnica que corresponda al tipo de activo y la autoridad del área. Cuando la pérdida de funcionalidad no se revela por sí misma, se debe evaluar el riesgo y definir los controles para garantizar que los sistemas vuelvan a su estado completamente operativo una vez finalizado el trabajo.

Las conexiones del instrumento más allá de la instalación de aislamiento principal pueden ser menos robustas que la conexión del proceso principal. Por ejemplo, se pueden usar accesorios amortiguadores de vibración en la instalación de la tubería y el propio instrumento puede incluir componentes tales como mangueras flexibles o mirillas. La evaluación de riesgos debe considerar si necesita controles para limitar la pérdida de contención si el sistema de instrumentos falla.

3.2.2.3 Condiciones especiales en la aplicación del aislamiento

La mayoría de los instrumentos cuentan con elementos de aislamiento local para permitir que el instrumento sea calibrado, se realice su mantenimiento y prueba en funcionamiento. Estas instalaciones de aislamiento local, con el aislamiento del proceso primario, pueden formar un aislamiento de doble bloqueo y purga.

Los puntos de drenaje, ventilación y prueba deben tener válvulas para cerrarlos cuando no estén en uso. Por lo general, estas conexiones abiertas deben taponarse, pero quienes retiren las tapas deben prever la posibilidad del riesgo que se acumule presión a partir de una válvula que tenga pase no detectado.

Las plantas de diseño más antiguo pueden tener una sola válvula, sin venteo ni drenaje, como medio de aislamiento. Se debe evaluar la posibilidad de mejorar las instalaciones de aislamiento mediante control de cambios de la planta. Cuando los instrumentos se montan directamente en el recipiente y forman parte de la envoltura de contención del proceso primario, la extracción solo se puede llevar a cabo después de aislar el recipiente del proceso primario.

Para equipo patentado, como alguna porta platina de orificio o accesorios para cupones de corrosión, se puede permitir la remoción de la platina o el cupón con un solo aislamiento de válvula. Estos equipos deben utilizarse estrictamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se necesitará una evaluación de riesgos para confirmar que el estándar de aislamiento proporcionado está en línea con la guía descrita en este documento. En cualquier caso, debe haber medios separados para aislar este tipo de equipo aguas arriba y aguas abajo.

3.3 Requisitos de aislamiento durante el ciclo de vida del activo

3.3.1 Incorporación de nuevos activos

En las etapas de diseño (conceptual, básico y detallado) de una nueva planta, instalación o equipo, y/o ampliación de las existentes, se deben incluir las facilidades para realizar aislamientos, prueba y monitoreo conforme al presente procedimiento y en el montaje se debe asegurar la construcción de las facilidades para sistema de aislamiento diseñadas, garantizando una operación segura durante las actividades intrusivas.

El diseño y construcción de facilidades para el aislamiento debe incluir los siguientes aspectos:

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

- Facilidades para aislamiento positivo (válvulas para lograr aislamiento positivo).
- Las válvulas de aislamiento primarias deben ubicarse cerca de la tubería o recipiente al que se realiza la conexión y deben cumplir con el estándar de integridad definido para la instalación.
- Consideraciones ergonómicas y de accesibilidad para la ejecución del aislamiento.
- Distanciamiento con otras facilidades que impliquen riesgo para el ejecutor del aislamiento.
- Facilidades de aislamiento seguro para ejecución de actividades en espacio confinado, donde el requisito para entrada no se pueda eliminar por el diseño del equipo.
- Sistemas de prevención contra caídas de conformidad con la legislación vigente cuando por razones de diseño el sistema de aislamiento seguro se deba realizar en altura.
- Permitir aislar fluidos altamente peligrosos.
- Permitir el aislamiento de partes de la planta que, bajo modos alternos de operación, se podrían ver expuestas a condiciones de sobrepresión.
- El diseño de los drenajes se debe dirigir a sistemas cerrados.
- Considerar todas las facilidades requeridas para ejecutar mantenimiento y operaciones.

Se debe documentar en las bases del diseño, la necesidad de las facilidades para el sistema de aislamiento seguro, lo que determinará los requisitos de aislamiento de la planta. Toda modificación que se haga a las bases de diseño que contemplen facilidades para el sistema de aislamiento seguro debe seguir estrictamente el instructivo de solicitudes técnicas en proyectos, en las etapas planeación y ejecución, que asegure la disposición de las facilidades para aplicar el aislamiento seguro.

La siguiente información debe quedar registrada en la filosofía de operación y mantenimiento, así como en los diagramas de tubería e instrumentos (P&ID) y diagramas unifilares, en cumplimiento de lo definido en la "HSE-G-049 Guía para la gestión de la información de la tecnología del proceso de Ecopetrol" o el documento que lo modifique, sustituya o derogue:

- Modos alternos de operar la planta usando diferentes rutas.
- Requisitos para realizar actividades intrusivas. Por ejemplo, cambio de filtro, muestreo y requisitos para acceder al equipo para inspecciones y/o mantenimiento.
- Los detalles del aislamiento, incluyendo tipo de válvulas, puntos con espaciadores, ciegos o figuras en ocho, puntos para pruebas y venteos y drenajes asociados al venteo, lavado y purga.
- Identificar los instrumentos que permiten verificar y hacer seguimiento a la efectividad del aislamiento (p.e. indicadores de presión, temperatura o flujo).

3.3.2 Modificaciones a planta existente

Cuando se requiera una variación del nivel normal de aislamiento para realizar un trabajo en una planta se deben identificar y mejorar las facilidades de aislamiento en la siguiente oportunidad disponible (parada de planta), aplicando "HSE-P-006 el procedimiento para la gestión de cambios de la tecnología del proceso" o el documento que lo modifique, sustituya o derogue.

La modificación deberá llevarse a cabo a menos que los costos sean muy desproporcionados a la reducción del riesgo obtenida y teniendo en cuenta el criterio ALARP. Cuando el trabajo que requiere el sistema de aislamiento seguro se lleve a cabo de manera repetida, esto cambiará el equilibrio de la reducción de riesgos y el costo hacia la viabilidad de modificación de la planta.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

No se debe realizar ninguna modificación hasta que se hayan evaluado las posibles consecuencias (observando las implicaciones más amplias para la planta en su conjunto, no solo la actividad de aislamiento específica). Las modificaciones no deben reducir la seguridad inherente de la planta. Por ejemplo, se debe evaluar el riesgo y definir los controles de cualquier modificación propuesta para permitir el aislamiento de los dispositivos de protección, donde anteriormente no se permitía el aislamiento.

3.3.3 Aislamiento de larga duración

Los aislamientos que queden en una planta o sistema después de terminar el trabajo, por ejemplo, el traslado de equipos a otra locación, actividades de mantenimiento que requieren llevar a taller el equipo en un tiempo mayor al del turno que autoriza el retiro, el desmantelamiento de un activo por los procesos de desincorporación de activos, deben registrarse en el certificado de apoyo de aislamiento el cual se mantendrá en estado activo (abierto) y bajo la custodia del personal de operaciones en cabeza de la autoridad del área.

Estos deben aislarse con categoría I y puede haber un requerimiento de purga de nitrógeno, consideraciones de alivio de presión por expansión térmica, etc., en función del análisis de riesgo. Se debe contar con controles adicionales tales como:

- Un registro que identifica todos los aislamientos de larga duración y las razones para su existencia.
- Un programa que verifique periódicamente el estado y la integridad de cada aislamiento. Deberá quedar registrado en cada cambio de turno de acuerdo con lo definido en la práctica de recibo y entrega de turno.
- Se requiere revisiones periódicas semanales o mensuales diligenciando el formato de lista de verificación y registrando las evidencias y/o hallazgos.

Los aislamientos que quedarán instalados por un “periodo tiempo prolongado” deberán ser revisados periódicamente y se definirán acciones de normalización. En caso de determinar que su permanencia es necesaria se deberá seguir el procedimiento de control de cambios de la tecnología del proceso para lograr la normalización de la instalación. ([ver numeral 3.3.2](#)).

3.3.4 Paradas de planta programadas

Cuando una planta se encuentra fuera de servicio, se requieren implementar planes especiales de aislamiento para la ejecución de actividades intrusivas. Estos planes deben asegurar un aislamiento igual o más seguro que los implementados en los sistemas “vivos” adyacentes, a diferencia de los procedimientos de un aislamiento normal de un equipo o sistema.

Inicialmente, se debe proceder con el aislamiento físico total de los límites del sistema, previendo los controles que eviten que se vuelva a presurizar con cualquier proceso vivo adyacente. Una vez que el límite está totalmente aislado y el sistema queda sin inventario de producto, las actividades de aislamiento deberán incluir:

- Instalación de un aislamiento local para asegurar la total separación de cualquier material peligroso residual que pueda estar atrapado en la planta.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

- Desocupar la sección local del equipo.
- Realizar monitoreo de atmosfera.

En la práctica, tuberías en operación pueden estar presentes dentro del área geográfica del aislamiento aplicado a la planta fuera de servicio (p.e. sistemas industriales que alimentan plantas adyacentes). La presencia de estas líneas en operación debe ser identificada y comunicada efectivamente a las personas responsables del área.

La instalación del aislamiento en los límites se debe hacer por etapas para facilitar el retiro de los fluidos de los equipos o circuitos. Hasta tanto no se haya dado el total aislamiento de los límites, cualquier actividad intrusiva en un equipo no debe realizarse.

3.3.5 Accesorios de bloqueo en parada de planta

Durante la etapa de planeación de los esquemas de aislamiento seguro requeridos para la parada de planta, se deben tener en cuenta las siguientes condiciones para determinar los casos en que se puede utilizar como bloqueo el zuncho (con grapa y/o plástico) en reemplazo del candado y la cadena o la guaya.

- La planta debe estar fuera de servicio, con aislamiento positivo o categoría I en los límites de batería.
- Se deben tener asegurados los procedimientos de drenaje, drenaje de hidrocarburos de equipos y sistemas, aislamiento de los sistemas y servicios industriales.
- El bloqueo que emplea el zuncho con grapa sólo es aplicable en el aislamiento de proceso en paradas de planta.
- El bloqueo empleando el zuncho con grapa no puede ser utilizado en límites de baterías y en sistemas con líneas vivas.
- En el formato de aplicación de aislamiento seguro (HSE-F-040 certificado de apoyo N° 4) se deben referenciar los puntos de aislamiento donde se aplicará bloqueo con el uso de zuncho con grapa.

3.3.6 Control de la normalización de una planta

En las paradas de planta se realizan diversas actividades, que pueden incluir conexiones temporales a los sistemas para drenar la purga de nitrógeno, pruebas de presión, etc., que implican la instalación de aislamientos adicionales y actividades de retiro de aislamiento dentro de los límites de la planta.

Se necesitan controles rigurosos para asegurar una readmisión total de todos los elementos intervenidos en la planta y la integridad de los sistemas dentro de sus límites deben probarse antes de retirar el aislamiento de los límites.

3.3.7 Aislamiento seguro de plantas y equipos en actividades de perforación, completamiento e intervenciones a pozos

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

Los yacimientos almacenan fluidos a altas presiones y temperaturas. Durante el ciclo de vida de un pozo se ejecutan actividades de perforación, completamiento, mantenimiento, reacondicionamiento, intervención del pozo y abandono donde está presente el peligro mayor de “fluidos en formación”, con evento límite “patada de pozo” que puede afectar a las personas, el medio ambiente y las instalaciones; por esta razón se debe garantizar como mínimo con dos barreras de control para el pozo, de conformidad a lo definido en los lineamientos GOP-G-053 “Guía Para el Aseguramiento en el Control de Pozo Durante su Intervención” y RAP-G-066: “Control de pozos en perforación y completamiento” o los documentos que los modifiquen, complementen o sustituyan.

Para asegurar la implementación de controles asociados al peligro mayor de “fluidos en formación”, presente en las operaciones de perforación, completamiento, workover, wellservices, y abandono, se deberá aplicar el certificado de apoyo “Verificación Sistema de Control de Pozo HSE-F-632”.

En actividades tipo rigless, se deben definir como mínimo dos barreras que permitan asegurar el control del pozo durante la ejecución de la intervención en función de la tecnología a utilizar.

Las autoridades de área delegadas para ejecutar actividades de perforación, completamiento, workover, wellservices, y abandono de pozos, en el contexto de la “Práctica para el desarrollo seguro del trabajo en Ecopetrol S.A.”¹³ en la locación donde se desarrollan las actividades, deben verificar y aplicar el procedimiento para el aislamiento seguro de plantas y equipos para cualquier actividad intrusiva en donde exista el peligro de la liberación de sustancias peligrosas o energía que puedan tener afectación en las personas el ambiente y los activos.

3.3.8 Delegación de la autoridad y aplicación del sistema de aislamiento seguro para actividades de intervención a pozos

Cuando la coordinación de producción entrega la locación a la coordinación de subsuelo:

Para intervenciones a pozo, en el acta de delegación de autoridad HSE-F-583, sección “Otros acuerdos u observaciones”, se debe dejar constancia escrita de que la AAL de la coordinación de subsuelo debe verificar y certificar la efectividad del sistema de aislamiento instalado por producción, en la locación del pozo a intervenir, en el momento de documentar el formato de entrega de locaciones de pozo GOP-F-087, a partir de este momento la autoridad de área de pozos asume su función y cumplirá los roles y responsabilidades definidas en el procedimiento HSE-P-031 para la aplicación del sistema de aislamiento en la locación donde recibió la delegación.

En el Certificado de Apoyo No. 4 “Aislamiento Seguro de Plantas y Equipos” HSE-F-040 entregado por producción a subsuelo, no se dejará registrada la firma de la Autoridad Ejecutante AE en la sección de instalación y retiro de aislamiento, entendiendo que cuando se documenta el GOP-F-087 se asegura la instalación y efectividad del aislamiento. La autoridad de área delegada de subsuelo debe definir con producción el protocolo de comunicación para levantar el aislamiento cada vez que se requiera.

En la aplicación del sistema de aislamiento de proceso (SAS) la autoridad de área local de producción debe incluir el bloqueo de todos los equipos de bombeo y facilidades de superficie que puedan generar peligro de liberación de energía y sustancias peligrosas en el proceso de entrega de la locación a la autoridad delegada de subsuelo.

¹³ Manual HSE-M-011

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

3.4 Seguimiento y control

La efectividad de la implementación y cumplimiento de este procedimiento se debe medir mediante un programa formal de autoevaluaciones de la aplicación de la práctica.

El Anexo 8 es una lista de verificación para la auto evaluación de la efectividad de la aplicación de los controles definidos en este procedimiento. Su intención es verificar que los controles establecidos se implementen y documenten, las desviaciones detectadas se deben analizar para identificar las causas y así definir acciones de mejora en la aplicación del procedimiento.

El proceso de evaluación de la práctica SAS está definido en el procedimiento de evaluación de seguridad de procesos HSE-P-011, en el subelemento de prácticas seguras del sistema de gestión HSE de Ecopetrol y del instrumento de evaluación "FORMATO PARA EVALUACIONES EN SEGURIDAD DE PROCESOS PARA ECOPETROL" HSE-F-141 o de los documentos que los modifiquen o deroguen.

3.5 Registros requeridos

La definición del diagrama de los puntos de aislamiento del certificado de apoyo No. 4 se construye a partir de la información actualizada de la tecnología del proceso de la instalación, principalmente a partir de los P&ID actualizados del sistema; dependiendo de la complejidad de la instalación se podrán adjuntar al certificado de apoyo; se debe verificar si el diagrama o P&ID actual concuerda con la instalación real de los equipos en campo, si existen diferencias por que la información de tecnología de proceso esta desactualizada entonces los requerimientos de aislamiento deben ser revalorados y confirmarse en un diagrama o P&ID ajustados a la realidad de la instalación, con la aprobación de la autoridad técnica responsable de la actualización de la información y la autoridad del área.

El original del certificado de apoyo debe permanecer en custodia de la autoridad de área local, con el propósito de permitir control y trazabilidad de la operación. Este debe ser revisado por la Autoridad Ejecutante AE de la actividad intrusiva en la emisión del permiso de trabajo y su propósito es validar que el aislamiento se haya realizado conforme a lo plasmado en dicho certificado y es efectivo, con el propósito de comunicarlo a su equipo de trabajo. La copia del certificado debe estar anexo al permiso de trabajo en campo junto con los demás documentos definidos en el análisis de riesgos para el control de los peligros de la actividad.

Los registros de los documentos de trabajo (registros de valoración del riesgo, metodología empleada, permisos, certificados de apoyo aislamiento, etc.) deben mantenerse en el sitio durante un tiempo específico después de terminado el trabajo y luego archivarse, con el fin de permitir un monitoreo efectivo, auditoria y revisión de los aislamientos según lo define la Práctica para el desarrollo seguro del trabajo en Ecopetrol S.A.

Los aislamientos de larga duración que superen la vigencia del permiso de trabajo que los originó deben permanecer bajo la custodia y control de la autoridad de área local, en un archivo de seguimiento y se debe asegurar la implementación de las acciones de monitoreo y control definidas en los análisis de riesgo con el propósito de garantizar la integridad y efectividad del aislamiento.

4 CONTINGENCIAS

4.1 Casos especiales de aplicación del aislamiento y variación de los requerimientos

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

La variación de la categoría de aislamiento o cambios en el aislamiento planificado se puede presentar por alguna de las siguientes situaciones:

4.1.1 Variaciones debidas al diseño o al estado de la planta

- Restricciones físicas en la infraestructura del sistema o equipo que impidan la aplicación segura de la categoría seleccionada. Se cambia la categoría de aislamiento y se realiza un nuevo análisis de riesgos. Las variaciones que requieren cambios en los equipos que permitan aplicar de manera segura el aislamiento seguro se deben gestionar aplicando el procedimiento de control de cambios en la tecnología del proceso (HSE-P-006) o el documento que lo modifique, derogue o sustituya. Ver [numeral 3.3.2](#).
- Si el alcance de la actividad intrusiva cambia a medida que se adelanta la actividad, la aceptabilidad del esquema original de aislamiento se debe reconfirmar como parte de la revaloración del nuevo alcance de trabajo. Esto puede requerir la suspensión del permiso de trabajo hasta que se realice la revaloración y se instale el esquema de aislamiento validado y aprobado.
- Si un trabajo no se puede terminar en el tiempo planeado por variación en el factor de tiempo, se debe revisar en función del riesgo la modificación de la categoría de aislamiento.
- Cuando se requieran pruebas intermedias (por ejemplo: función de un equipo o pre-arranque, presión para confirmar que la planta no tiene "escapes") que requieran el retiro parcial de un aislamiento (ver numeral 4.1.3).

Si alguna de las situaciones descritas anteriormente se presenta en la etapa de ejecución de la actividad, esta se debe suspender temporalmente, para actualizar el análisis de riesgos y generar un nuevo certificado de apoyo. En la sección de "Observaciones" deben quedar relacionados los códigos de los dos certificados de apoyo y estos formaran parte del paquete de permisos de trabajo para facilitar la trazabilidad. La autorización para dichos cambios se describe en la Tabla 5.

El cambio de categoría de aislamiento exige la actualización del procedimiento y el análisis de riesgos en el formato que corresponda, según lo descrito en el [numeral 3.1.2](#) de este procedimiento.

La autorización previa de un cambio del plan de aislamiento planificado no justifica su uso para futuras intervenciones. Se debe revisar la evaluación de riesgo cada vez que se proponga un cambio al plan de aislamiento planificado definido, teniendo en cuenta los cambios en la planta y en la tecnología disponible para controlar el riesgo residual.

El uso repetido del cambio de plan de aislamiento planificado es aceptable solo cuando la decisión de no realizar control de cambios de tecnología en plantas y equipos para lograr un aislamiento efectivo de conformidad con los estándares o el aseguramiento de la confiabilidad de las válvulas de bloqueo que se requieren para el aislamiento efectivo, se debe justificar por la evaluación del riesgo y la definición de controles para la reducción del riesgo según el criterio ALARP (Tan bajo como sea razonablemente práctico). Se debe registrar la justificación que sustenta este tipo de decisiones.

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

Tabla 5. Roles involucrados en el cambio del aislamiento planificado

ACTIVIDAD	ROL
Evaluar y seleccionar la categoría de aislamiento y el análisis de riesgo del cambio del plan de aislamiento. Elaborar el certificado de apoyo.	Autoridad local de área
Revisar y confirmar el motivo de requerimiento de cambio aislamiento planificado en función del análisis de riesgos y controles definidos. Validar y Aprobar el certificado de apoyo.	Autoridad del área
Aprobar y firmar el certificado de apoyo con variación del plan de aislamiento con su respectivo análisis de riesgo y controles definidos.	Jefe inmediato de la autoridad del área

Nota: La aprobación del cambio de un aislamiento planificado se llevará al nivel jerárquico siguiente de la Autoridad de Área AA que aprueba el certificado de apoyo.

4.1.2 Variaciones de los requisitos de aislamiento positivo para trabajos de corta duración

Es una alternativa para evitar el riesgo de la apertura de los equipos para la instalación de ciegos, cuando la actividad intrusiva objeto del aislamiento es de corta duración.

El tiempo necesario para instalar y quitar un aislamiento positivo puede ser considerable. Para algunos trabajos de corta duración, el principal riesgo de pérdida de contención puede estar asociado con la instalación y remoción del aislamiento. Una 'variación' para el trabajo de corta duración solo se puede usar cuando el riesgo general de realizar la actividad usando aislamiento positivo (incluidos los riesgos asociados con la instalación y retiro del aislamiento) es mayor que el riesgo general, que si se usa un método de aislamiento categoría II para realizar el trabajo.

Las variaciones de corta duración se utilizan con mayor frecuencia para retirar instrumentos para repararlos o realizar pruebas y para cambiar, por ejemplo, elementos filtrantes o válvulas de control.

Para el trabajo en bombas, las tareas típicas de corta duración incluyen: cambio de empaques, retiro de acoples, reemplazo de sellos mecánicos y cambio de lubricante.

Para variaciones que involucren trabajo de corta duración¹⁴:

- La finalización del trabajo intrusivo, es decir, todo el proceso desde la instalación del aislamiento hasta la puesta en servicio debería llevar menos tiempo del necesario para instalar y retirar el aislamiento final (positivo).
- El trabajo no debe extenderse más allá de un turno operativo.
- La instrucción de trabajo debe especificar la acción de contingencia requerida si por dificultades o imprevistos causan que el trabajo intrusivo dure más de un turno operativo (normalizar el sistema o equipo o instalar un aislamiento positivo).
- Se debe probar cada punto / válvula de aislamiento antes de comenzar el trabajo y controlar si hay fugas durante la actividad laboral.

¹⁴ Ver HSG253 (second edition, published 2006)

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

- El lugar de trabajo no debe dejarse desatendido. Esto permite una acción correctiva rápida si se desarrolla una fuga.
- Se debe comprender la acción de mitigación para controlar cualquier fuga y se debe disponer del equipo necesario y los EPP apropiados de acuerdo con la sustancia.

4.1.3 Levantamiento temporal del sistema de aislamiento:

- Documentar desde la planeación en el certificado de apoyo en la sección C procedimiento para el retiro temporal del sistema de aislamiento, se deben definir los controles para prevenir o mitigar la exposición a la sustancia y la normalización del aislamiento planificado una vez finaliza la actividad que requiere el levantamiento temporal del aislamiento.

RELACIÓN DE VERSIONES

Documento Anterior			
Versión	Fecha	Código y Título del Documento	Cambios
2	06/03/2012	ECP-VST-O-PRO-MT-001 MANUAL TECNICO PARA AISLAMIENTO SEGURO DE PLANTAS, EQUIPOS E INSTALACIONES	Documento emitido por el corporativo de normas y estándares.
1	01/09/2022	HSE-P-031 Procedimiento para el aislamiento seguro de plantas y equipos	Cambio del Proceso del Corporativo de normas y estándares a HSE Remplaza el documento ECP-VST-O-PRO-MT-001 Ajustes y actualización en el proceso para la aplicación del SAS en el marco de la práctica de manual de control de trabajo.
Documento Nuevo			
Versión	Fecha	Cambios	
2	15/09/2025	Complementa roles y responsabilidad de AA, AAL, AE, integra las de coordinadores y jefes de departamento. Se ajusta el proceso para lograr el SAS y aplicación de categoría I, aclaraciones con relación a aislamientos propios y aislamiento de instrumentación, aclaraciones respecto de los aislamientos de larga duración, requisitos para control de energía en pozos para todo de ciclo de vida, ajuste a la tabla de selección del parámetro de sustancia y situación, ajuste del formato de autoevaluación de la práctica del certificado de apoyo, cambios en la numeración de anexos.	
3	20/02/2026	Se revisan y ajustan los roles y responsabilidades por cambios realizados al certificado de apoyo número 4 con relación a la instalación y retiro de aislamiento categoría I, detallar en el certificado de apoyo los pasos para drenar, ventear, lavar, purgar y la definición de puntos de verificación de la efectividad del aislamiento, definir los paso para el retiro parcial del aislamiento para pruebas y recibo de bridas en el retiro	

	Procedimiento para aislamiento seguro de plantas y equipos para control de energías peligrosas		
	Sistema de gestión HSE Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos		
	CODIGO HSE-P-031	Elaborado 20/02/2026	Versión: 3

		de aislamiento categoría I, la protocolización de la verificación de la efectividad y entrega del aislamiento a la AE. Ajustes con relación a la gestión y autorización de cambios planificados. En el anexo 7 ajustes relacionados con el diligenciamiento de las tarjetas de seguridad, referenciando el certificado de apoyo en lugar del permiso de trabajo y la definición de convenciones para la identificación de los puntos de aislamiento, se ajusta la definición de aislamiento de larga duración.
--	--	--

Para mayor información dirigirse a:	
Autor(es): Luis Robinson Luna Flórez con la participación de representantes de mesas técnicas SAS y autoridades técnicas de subsuelo.	
Buzón: robinson.luna@ecopetrol.com.co	
Dependencia: Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos	

Revisado electrónicamente por:	Aprobado electrónicamente por:
ROSA PATRICIA ROMERO BAYONA Líder C Seguridad de procesos y emergencias (E) Cédula de Ciudadanía No. 63344237 Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos	JUAN DAVID RODRIGUEZ NIETO Gerente de Seguridad Industrial y de Procesos Cédula de Ciudadanía No. 92538589 Gerencia de Seguridad Industrial y de Procesos
<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.</i></p> <p><i>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>	