
	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO SEGURO EN AREAS CON PRESENCIA DE H₂S (SULFURO DE HIDRÓGENO)	CODIGO	COL-HSE-PR-013
		EMISIÓN	19-04-2010
		VIGENCIA	30-10-2023
		VERSIÓN	5
		PÁGINA	1 de 17

TABLA DE CONTENIDO

1.	OBJETIVO	2
2.	ALCANCE	2
3.	DEFINICIONES	2
4.	RESPONSABLE (S)	3
	4.1. GERENTE DE ÁREA.....	3
	4.2. GERENTE HS	3
	4.3. AUTORIDAD DEL ÁREA Y RESPONSABLES DEL ÁREA.....	4
	4.4. SUPERVISOR Y/O EJECUTANTE DEL TRABAJO	4
5.	REFERENCIA NORMATIVA	4
6.	DESCRIPCIÓN	5
	6.1. CARACTERÍSTICAS DEL H ₂ S	5
	6.2. EFECTOS DE H ₂ S	6
	6.2.1. Niveles de exposición y posibles efectos	6
	6.3. EQUIPOS NECESARIOS	8
	6.3.1. Equipos detección fijos	8
	6.3.2. Equipos de detección personales o portátiles.....	8
	6.3.3. Equipo de aire auto contenido (SCBA- <i>Self Contained Breathing Apparatus</i>).....	9
	6.3.4. Aparatos que suministran aire respirable	9
	6.3.5. Equipo mínimo obligatorio de H ₂ S.....	9
	6.3.6. Máscaras Full Face cartuchos químicos.....	10
	6.4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN ÁREAS EN DONDE SE PREVÉ O HAY PRESENCIA DE H ₂ S .	10
	6.5. ASEGURAMIENTO HERMETICIDAD MASCARA FACIAL	13
	6.6. ASISTENCIA EXPERTA	13
	6.7. ENTRENAMIENTO Y COMPETENCIA.....	13
	6.8. RESPUESTA DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIAS EN H ₂ S.....	14
	6.9. EJERCICIO DE SIMULACROS DE H ₂ S	15
	6.9.1. Propósito del ejercicio de simulacro de H ₂ S	15
	6.9.2. Cómo dirigir el ejercicio de simulacro	15
7.	ANEXOS	16
8.	CONTROL DE CAMBIOS	16

	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO SEGURO EN AREAS CON PRESENCIA DE H₂S (SULFURO DE HIDRÓGENO)	CODIGO	COL-HSE-PR-013
		EMISIÓN	19-04-2010
		VIGENCIA	30-10-2023
		VERSIÓN	5
		PÁGINA	2 de 17

1. OBJETIVO


Establecer los lineamientos y requerimientos de seguridad necesarios para garantizar que todas las actividades operacionales tengan implementado el control adecuado para mitigar el riesgo asociado ante la presencia de Sulfuro de Hidrógeno (H₂S), previniendo de esta manera la ocurrencia de eventos no deseados que puedan afectar a la salud de las personas, medio ambiente, activos/o la reputación de PAREX.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a todas las actividades en donde PAREX cuente con operaciones bajo el riesgo de H₂S y debe ser cumplido por todos los trabajadores. contratistas, subcontratistas, y visitantes en las instalaciones de PAREX.

3. DEFINICIONES

- **Ácido Sulfhídrico (H₂S): También conocido como sulfuro de hidrógeno:** es un gas incoloro, inflamable, con una densidad mayor a la del aire y soluble en agua e hidrocarburos líquidos. su toxicidad alta y en grandes concentraciones llega a ser mortal. Su característica odorífera es el de descomposición de materia orgánica similar al olor a huevos podridos, este olor proviene de la descomposición bacteriana de proteínas que contienen azufre; generalmente se puede detectar el olor a bajas concentraciones en el aire, entre 0.0005 y 0.3 partes por millón (ppm) en el aire. Sin embargo, en altas concentraciones los nervios olfativos se quemar, una persona puede perder la capacidad para olerlo. Esto puede hacer al ácido sulfhídrico muy peligroso. En concentraciones más altas, los nervios olfativos se inhiben temporalmente y no se puede detectar solamente por su olor esto lo hace peligroso.
- **IDLH (immediately dangerous to health or life):** Concentración que presenta un inmediato peligro de daños graves irreversibles o de muerte. Para H₂S es de 100 ppm.
- **Límites de exposición ocupacional:** El límite de exposición permisible Según la ACGIH (organismo norteamericano de Higiene Industrial), existen los siguientes TLVs: TWA, STEL y CEILING. Estos son los adoptados por la legislación colombiana
 - **TLV (threshold limit value):** Valor umbral límite. Concentración máxima permitida para exposición de trabajadores. Generalmente se da en partes por millón (ppm) o en mg/m³.
 - **TWA (time-weighted average):** Concentración máxima ponderada para trabajos de 8 horas diarias y 40 semanales.
 - **STEL (short time exposure limit):** Límite de exposición de corto tiempo, que no se debe alcanzar cuando se trabaja por periodos cortos de 15 minutos, con una frecuencia máxima de 4 veces por día dejando espacios de 1 hora entre exposición y exposición.

	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO SEGURO EN AREAS CON PRESENCIA DE H₂S (SULFURO DE HIDRÓGENO)	CODIGO	COL-HSE-PR-013
		EMISIÓN	19-04-2010
		VIGENCIA	30-10-2023
		VERSIÓN	5
		PÁGINA	3 de 17

- **TLV-C (ceiling):** Concentración instantánea a la cual nunca se debe exponer un trabajador durante su labor.
- **PEL (Permissible Exposure Limit):** Se refiere a la máxima concentración de aire contaminante al que un trabajador se puede exponer de forma repetida sin desarrollar efectos adversos y se encuentran registrados en el código federal 29CFR 1910.1000.
- **SABA:** (Supplied Air Breathing Apparatus) Aparato de suministro de aire respirable. Los SABA son una combinación de respirador de aire suministrado y SCBA de escape para entrar y trabajar en atmósferas de peligro inmediato para la vida y la salud (IDLH).
- **SCBA:** (Self-Contained Breathing Apparatus) Aparato de respiración autónoma. Equipos que permiten respirar el mismo aire de forma continua mediante unos filtros químicos y botellas de oxígeno que extraen el CO₂ y la humedad generada en la respiración y añaden oxígeno para que vuelva a ser respirable. Estos equipos se emplean cuando el uso previsto es prolongado, como en rescate en tanques y espacios confinados y atmósferas con bajo oxígeno.


4. RESPONSABLE (S)

4.1. GERENTE DE ÁREA

- Asegurar que todo el personal que trabaja en sus operaciones a su cargo conozca los riesgos asociados a la presencia de H₂S y tenga la capacitación apropiada y garantizando los recursos adecuados en caso se presente una emergencia.
- Asegurar que las operaciones que potencialmente están sujetas a exposición a H₂S tengan Planes de Respuesta a Emergencias específicos, que incluyan planes de contingencia contra H₂S y que se lleven a cabo ejercicios de simulacro regulares con todo el personal en la locación.
- Velar por el cumplimiento de este procedimiento y revisar periódicamente el cumplimiento de los requerimientos reglamentarios en relación con H₂S.
- Asegurar que los permisos y los requisitos relacionados con H₂S estén implementados y cumplidos.
- Realizar auditorías ocasionales a los frentes de trabajo que involucren trabajos en locaciones con H₂S.
- Realizar auditorías ocasionales a los frentes de trabajo revisando el cumplimiento de lo establecido en el presente procedimiento.

4.2. GERENTE HS

- Revisar periódicamente los análisis de riesgos y los Planes de Respuesta a Emergencias con los Gerentes de cada área para reconocer los riesgos de H₂S e implementar medidas de prevención y control de riesgos.
- Garantizar que todo el personal conozca y aplique el presente documento a través del personal de soporte de HS en campo.
- Actualizar y socializar los cambios que sean emitidos del presente documento, acorde con las actualizaciones de normas y estándares aplicables.

	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO SEGURO EN AREAS CON PRESENCIA DE H₂S (SULFURO DE HIDRÓGENO)	CODIGO	COL-HSE-PR-013
		EMISIÓN	19-04-2010
		VIGENCIA	30-10-2023
		VERSIÓN	5
		PÁGINA	4 de 17

- Garantizar que todo el personal operativo sea capacitado y evaluado con relación al presente documento.

4.3. AUTORIDAD DEL ÁREA Y RESPONSABLES DEL ÁREA


- Asegurar el cumplimiento de este procedimiento.
- Revisar y avalar en sitio el AST y autorizar el permiso de trabajo.
- Garantizar que el personal y visitantes en una locación reciban la orientación específica que incluya una revisión de los peligros y las medidas de control de H₂S.
- Garantizar que se lleve a cabo la evaluación de riesgos de H₂S, se incluya un Plan de contingencia en el Plan de Respuesta a Emergencias relativo a H₂S, y que se realicen ejercicios de simulacro regulares con todo el personal en la locación.
- Garantizar que el equipo de seguridad contra H₂S suministrado este operativo, probado, mantenido y documentado de conformidad con el sistema de mantenimiento preventivo y las instrucciones del fabricante.
- Garantizar que el equipo de seguridad contra H₂S suministrado sea inspeccionado y certificado sólo por terceros acreditados, utilizando piezas del fabricante del equipo original.
- Garantizar que la ubicación de todos los equipos de seguridad contra H₂S esté claramente identificada en un plano de ubicación y publicado.
- Garantizar que en las áreas operativas se cuente como mínimo mangaveleta y se identifiquen y adecuen dos (2) puntos de encuentro, para los escenarios de evacuación, cuando la dirección del viento cambie.

4.4. SUPERVISOR Y/O EJECUTANTE DEL TRABAJO

- Realizar el AST verificando en sitio los riesgos asociados al trabajo, tomando en consideración una eventual presencia de H₂S
- Diligenciar adecuadamente el permiso de trabajo teniendo como base lo revisado en el AST.
- Cumplir con este estándar y los requerimientos reglamentarios en relación con temas de H₂S.
- Cumplir con la capacitación sobre H₂S de conformidad con las matrices de capacitación para los empleados establecida.
- Informar de cualquier riesgo relativo a H₂S para reducirlos.
- Participar activamente en ejercicios de H₂S y en la revisión después de la acción.
- Suspender cualquier actividad en la operación ante la presencia de H₂S y aplicar las acciones establecidas en el protocolo de emergencia de presencia de H₂S.
- Solicitar a la persona encargada la realización de monitoreo de gases de manera permanente, cuando se ejecuten actividades en espacios confinados, o en áreas clasificadas como conocidas con H₂S y o sospechosas con H₂S, y cuando el sistema de permisos de trabajo y el procedimiento operacional lo exija.

5. REFERENCIA NORMATIVA

- NACE MR0175 / ISO15156 Partes 1-3. Materiales para uso en Entornos que Contienen H₂S en la Producción de Petróleo y Gas.

	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO SEGURO EN AREAS CON PRESENCIA DE H₂S (SULFURO DE HIDRÓGENO)	CODIGO	COL-HSE-PR-013
		EMISIÓN	19-04-2010
		VIGENCIA	30-10-2023
		VERSIÓN	5
		PÁGINA	5 de 17

- API RP 49. Practica recomendada para Operaciones de Perforación y servicio de Pozos que involucran H₂S
- API RP 55: Práctica recomendada para operaciones para plantas de producción y procesamiento de petróleo y gas que involucran sulfuro de hidrógeno.
- API RP 68 – Practica recomendada para Operaciones de Workover y servicio a pozos de petróleo y gas que involucran H₂S
- ANSI Z88.2 - 1992 Norma Nacional Estadounidense para Protección Respiratoria
- ANSI / G-7.1 Estándar americano para protección respiratoria
- ACIGH American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales) Threshold Limit Values (TLVs) and Biological Exposure Indices (BEIs)
- Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacionales (National Institute of Occupational Safety and Health, NIOSH) - Immediately Dangerous To Life or Health (IDLH) Values
- NORSOK Standard D-010 Integridad de pozos en operaciones de pozos y perforación (Rev. 4, Junio 2013)
- Well Engineering Policies and Standards (WEPS) - Well Engineering Group - PAREX


6. DESCRIPCIÓN

6.1. CARACTERÍSTICAS DEL H₂S

Es un gas fétido, tóxico, inflamable, irritante y dependiendo del tiempo de exposición, la dosis recibida y la sensibilidad individual puede ser capaz de la muerte.

Las fuentes de H₂S incluyen formaciones geológicas, material orgánico y producción química del gas (tal como en algunos tratamientos ácidos). Puede formarse como resultado del metabolismo de bacterias sulfato reductoras comúnmente presentes en yacimientos en etapas avanzadas de inyección de agua para recuperación secundaria.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SULFURO DE HIDRÓGENO		
1	Nombre Químico	Sulfuro de Hidrógeno, denominado también ácido sulfhídrico, gas sulfhídrico, hidrógeno sulfurado.
2	Fórmula Química	(H ₂ S).
3	Números de Identificación	CAS: 7783-06-4 UN: 1053
4	Sinónimos	Hidrógeno Sulfurado, Gas Sulfhídrico, Gas Amargo, Gas del Huevo Podrido y Gas Hepático.
5	Estado Físico:	Gaseoso.
6	Color:	Incoloro.
7	Toxicidad:	Extremadamente tóxico (Narcótico).
8	Olor:	Fétido similar al del huevo podrido perceptible a (0,05 PPM).
9	Punto de Inflamabilidad:	Al mezclarse con aire.

	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO SEGURO EN AREAS CON PRESENCIA DE H₂S (SULFURO DE HIDRÓGENO)	CODIGO	COL-HSE-PR-013
		EMISIÓN	19-04-2010
		VIGENCIA	30-10-2023
		VERSIÓN	5
		PÁGINA	6 de 17


PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SULFURO DE HIDRÓGENO		
10	Límite de Inflamabilidad:	4,3 a 46 %
11	Temperatura de Ignición:	260 °C (500 °F)
12	TLV-TWA 8 Horas:	1 PPM
13	TLV-STEL 15 Minutos:	5 PPM
14	IDLH 00 Minutos	100 PPM
15	Altamente corrosivo para ciertos materiales, el H ₂ S en reacción con metales puede llegar forma sulfuro de hierro.	
16	Neutraliza rápidamente el sistema olfativo.	
17	Es más pesado que el aire (1.189 aire=1). Puede acumularse en áreas bajas.	
18	Se dispersa rápidamente en corrientes de aire.	
19	Al quemarse produce dióxido de azufre (SO ₂), el cual también es un gas tóxico.	
20	El H ₂ S es soluble en agua, hidrocarburos líquidos, emulsiones, fluido de perforación. Se libera cuando los líquidos son agitados, calentados o despresurizados.	

6.2. EFECTOS DE H₂S

El H₂S provoca daños en los pulmones, el sistema nervioso central, irritaciones en la piel y en la membrana mucosa. Los síntomas típicos de intoxicación son dolor de cabeza, fatiga, mareos, boca seca, ansiedad, agitación, confusión, falta de coordinación y problemas sensoriales. Incluso, pequeñas dosis de H₂S pueden repercutir en la salud si la exposición es continua durante horas o días. Concentraciones altas pueden provocar inconsciencia, coma e incluso la muerte solo con unas cuantas inhalaciones.

6.2.1. Niveles de exposición y posibles efectos


Concentración de H ₂ S de 0 – 20 ppm	Concentración de H ₂ S de 21 – 99 ppm	Concentración de H ₂ S de 100 – 1,000 ppm
	<ul style="list-style-type: none"> – Hay que llevar protección respiratoria. – También hay que utilizar protección ocular. 	<ul style="list-style-type: none"> los límites IDLH ya se han excedido. – No se debería utilizar protección respiratoria sino sistemas de suministro de aire. – Protección ocular indispensable.
0,00047 ppm: Umbral de percepción, 50 % de las personas notan el olor	27 ppm: Olor fuerte y desagradable, pero no intolerable	100 ppm: Irritación inmediata en los ojos y en las vías respiratorias
0,13 ppm: Umbral de percepción del olor	30 ppm: A este nivel, el olor a huevo podrido es fácilmente reconocible	150 ppm: El sentido del olfato se paraliza rápidamente (in 2 – 15 min)

	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO SEGURO EN AREAS CON PRESENCIA DE H₂S (SULFURO DE HIDRÓGENO)	CODIGO	COL-HSE-PR-013
		EMISIÓN	19-04-2010
		VIGENCIA	30-10-2023
		VERSIÓN	5
		PÁGINA	7 de 17

Concentración de H ₂ S de 0 – 20 ppm	Concentración de H ₂ S de 21 – 99 ppm	Concentración de H ₂ S de 100 – 1,000 ppm
0,77 ppm: Olor perceptible	30 – 100 ppm: El olor se convierte en peligroso. Una exposición prolongada puede causar daños en los ojos, migrañas, náuseas, mareos, tos, vómito y dificultad para respirar.	200 ppm: Dolores de cabeza, mareos, náuseas
4,6 ppm: Olor fácilmente perceptible una exposición prolongada puede adormecer el sentido del olfato		500 ppm: inconsciencia que lleva a la muerte en cuestión de 30 – 60 min. Fuerte estimulación del sistema nervioso, respiración rápida
5 ppm: Cambios metabólicos en ejercicios individuales, no significativos		1,000 ppm: Pérdida inmediata de la consciencia y parálisis respiratoria que lleva a la muerte
10 ppm: Irritación ocular, dolor, enrojecimiento, escozor		
10 – 20 ppm: Irritaciones dolorosas en los ojos, la nariz y la garganta, dolores de cabeza, fatiga, irritabilidad, insomnio, molestias gastrointestinales, pérdida del apetito, mareos. Una exposición prolongada causa bronquitis y neumonía.		

Umbral de Exposición H₂S – Límites Industriales v/s Industria Petrolera

All values in ppm (1% = 10000 ppm)	Parex Standard	Canadian Union of Public Employees (CUPE)	US Standard (ACGIH - old)	Canadian Standard (OHS)	US Standard (NIOSH / ACGIH)	US Standard (OSHA - 1993)	Exxon / Mobil Workover Standards
Threshold Limit Value (TLV)	1	1	1	10			
Time-Weighted Average (TWA, OEL)	1	1	1	10	10	20	10
Short-term Exposure Limit (STEL)	5	5	5	15	15	50	10
Immediately Dangerous to Life and Health (IDLH)	100	100	100	100	100	100	300

	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO SEGURO EN AREAS CON PRESENCIA DE H₂S (SULFURO DE HIDRÓGENO)	CODIGO	COL-HSE-PR-013
		EMISIÓN	19-04-2010
		VIGENCIA	30-10-2023
		VERSIÓN	5
		PÁGINA	8 de 17

6.3. EQUIPOS NECESARIOS

Todos los equipos deben contar con su ficha técnica y certificaciones del fabricante donde se establezca claramente la periodicidad del mantenimiento, pruebas de funcionamiento y terceros acreditados para tal fin.


6.3.1. Equipos detección fijos

Dada las características físico-químicas y toxicológicas del H₂S, se hace necesaria la utilización de sistemas de detección fijos en lugares determinados. Se deberá instalar detectores fijos en áreas y procesos con potencial presencia de H₂S, tales como: cargaderos, contra pozos, mesa rotaria, zarandas, fosas, entre otros; siguiendo los siguientes criterios:

- a) Concentraciones de H₂S en el proceso.
 - b) Lugares de probable emisión o fuga.
 - c) Donde se hayan reportado incidentes.
 - d) Vientos abajo de la fuente generadora.
 - e) Donde los productos manejados tengan altas concentraciones de H₂S en fase vapor o líquido.
 - f) En el caso de los Rigs deberán estar instalados como mínimo tres sensores de mediciones en atmósferas en los retornos del pozo (Bell Niple, Mesa y Tanque Retorno) -Shakers -Flow line.
 - g) Tener en cuenta que la ubicación de los medidores debe estar con viento en contra en dirección a la fuente de generación para una efectiva medición.
- La función principal de los sistemas de detección fijos es dar una alarma en caso de escape accidental de H₂S. Para elegir el número y la localización de los detectores fijos se debe realizar un análisis de riesgos. Estos detectores deberán tener una alarma sonora – visual y deberá estar seteados según los niveles de emergencias evaluados en los niveles de riesgos de exposición a los trabajadores TLV.
 - Adicionalmente se debe utilizar un Sistema de Monitoreo de H₂S, el cual consiste en colocar detectores fijos ubicados alrededor de la fuente generadora del gas, los cuales, en caso de cualquier escape, emiten una alarma de sonido característico.
 - El personal involucrado en la operación deberá tener una capacitación en el funcionamiento, inspección y calibración de estos equipos fijos según el fabricante.

6.3.2. Equipos de detección personales o portátiles

- Cada instalación debe contar con procedimientos escritos que indiquen en qué condiciones se usarán los detectores personales o portátiles y quiénes son los trabajadores ocupacionalmente expuestos al H₂S.
- Se debe contar con los detectores personales o portátiles necesarios para cubrir en cada turno de trabajo los trabajadores ocupacionalmente expuestos al H₂S.

	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO SEGURO EN AREAS CON PRESENCIA DE H₂S (SULFURO DE HIDRÓGENO)	CODIGO	COL-HSE-PR-013
		EMISIÓN	19-04-2010
		VIGENCIA	30-10-2023
		VERSIÓN	5
		PÁGINA	9 de 17

- Los detectores personales o portátiles deben disponer de alarmas (audible y visible), que se activará a 1 ppm para evacuación.
- Cada instalación o área operacional debe establecer procedimientos escritos que indiquen que hacer y a quien notificar cuando se activen las alarmas de los detectores de H₂S.
- Los detectores personales o portátiles deben ser verificados y calibrados periódicamente, de acuerdo con la recomendación del fabricante.
- En el caso de los Rigs todo personal cuyo trabajo sea en la mesa y cerca a la subestructura deberá tener un mono detector personal y deberá tener capacitación en el uso y manejo por el fabricante o proveedor.

6.3.3. Equipo de aire auto contenido (SCBA-*Self Contained Breathing Apparatus*)

Es aquel equipo de respiración de presión positiva, que se utiliza para suministrar aire respirable proveniente de un cilindro a alta presión a la persona que lo porta, durante un tiempo determinado (se usa en atmósferas no respirables). Se utilizan para casos de emergencia.

6.3.4. Aparatos que suministran aire respirable


A través de una manguera conectada al respirador. El aire puede ser suministrado desde un cilindro, batería de cilindros o un compresor. Son requeridos cuando el oxígeno es deficiente (<19.5 %), la concentración del contaminante H₂S, está por encima de los límites permitidos para respiradores con filtro para gases ácidos o la toxicidad es demasiado alta para los respiradores. No protegen contra los productos que se absorben por la piel.

6.3.5. Equipo mínimo obligatorio de H₂S

- 2 SCBA de presión positiva de 30 minutos de capacidad.

Para equipos de perforación y Workover se exigirá:

- En los equipos de perforación Cuatro (4) SCBAs de 30 minutos, con sus respectivos cilindros back up: generalmente uno en el Dog house, uno en la cabina del company man, uno en la cabina de Rig manager, y uno con el Supervisor de HSEQ y/o Medico).
- Para la intervención de pozo los equipos de Workover se distribuirán los SCBA de la siguiente manera.
 - Container Company Man (Líder del Pozo)
 - Container Staff (Supervisor – Tool Pusher) Rig.
 - Container HS (Brigadista)
 - Rig Floor (Maquinista)

	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO SEGURO EN AREAS CON PRESENCIA DE H₂S (SULFURO DE HIDRÓGENO)	CODIGO	COL-HSE-PR-013
		EMISIÓN	19-04-2010
		VIGENCIA	30-10-2023
		VERSIÓN	5
		PÁGINA	10 de 17

Nota: De todos modos, el número de SCBA's se definirá en el Plan de Respuesta a Emergencias contra H₂S de cada locación, revisado y aprobado por el Gerente de área y el Gerente HS. En caso de pozos en los cuales las concentraciones históricas registradas del pozo sean mayores a 100 ppm se deberá analizar tener una brigada de rescatistas de dos (02) por cada trabajador que se prevé rescatar con sus respectivos back up en SCBA.

Se deberá garantizar ubicar al menos dos (02) SCBA's en el encuentro para la utilización de los rescatistas.

- Dos (2) detectores electrónicos portátiles de H₂S, con alarmas configuradas. TWA para 8 horas y 5 ppm STEL para 15 minutos.

Estos requisitos se deberán actualizar cada vez que se detecte H₂S en una locación determinada. De acuerdo con los resultados de una evaluación posterior de riesgos y los Planes de Respuesta a Emergencias.

Para perforación, se exigirá un detector por cromatografía de gases y un detector de gas fijo ubicado en *possum belly* de las shakers.


6.3.6. Máscaras Full Face cartuchos químicos

Los rigs de Drilling & Workover deberán dotar a toda la cuadrilla y personal involucrado en el control de pozo máscaras full face con cartuchos para químicos ácidos de acuerdo con la MSDS de la química utilizada para el proceso de control de pozo. Estas mascararas serán utilizadas en concentraciones hasta a 50 ppm para el control de pozo y evacuación en concentraciones mayores a las anteriores se hace necesario el uso de SCBA's.

6.4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN ÁREAS EN DONDE SE PREVÉ O HAY PRESENCIA DE H₂S

Para el aseguramiento de actividades en donde se prevé o hay presencia de H₂S, se debe implementar las siguientes acciones:

- Identificar y divulgar las áreas seguras de dispersión seguras en un radio no menor a 30 metros de las fuentes de emisión de H₂S y/o otros gases peligrosos.
- Suspender de forma inmediata las actividades que se estén desarrollando y evacuar el área hasta tanto no se evalué la situación de control. Es importante resaltar que se debe aplicar el procedimiento para evacuaciones establecido en la instalación.
- Una vez evacuado el personal y esté en un área segura, se debe evaluar las concentraciones de gas existentes después de instalar las válvulas de seguridad o sistema de control.

	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO SEGURO EN AREAS CON PRESENCIA DE H₂S (SULFURO DE HIDRÓGENO)	CODIGO	COL-HSE-PR-013
		EMISIÓN	19-04-2010
		VIGENCIA	30-10-2023
		VERSIÓN	5
		PÁGINA	11 de 17

Nota: Se deben seleccionar al menos dos (2) sitios de encuentro para evacuación en caso de cambio de dirección del viento.

Las mediciones de H₂S deben efectuarse por personal capacitado y competente para el desarrollo de tal actividad, con un detector de gases calibrado según las recomendaciones del fabricante.

- La persona que realice las mediciones de gas debe utilizar un equipo de aire auto contenido SCBA, dicha persona deberá ir acompañada con otra persona quien también usará el equipo con las mismas características.


De presentarse H₂S durante el monitoreo, la autoridad del área deberá evaluar la situación (de acuerdo con las concentraciones existentes), notificar a su jefe inmediato y ordenar la aplicación del protocolo en caso de emergencias con H₂S de acuerdo a la operación (Se debe contar con un plan de emergencias específico para el área)

De forma general, las **normas a seguir en casos de presencia H₂S** son:

1. Determinar la magnitud del riesgo de acuerdo con el área y colocar anuncios de advertencia en el perímetro de las áreas de mediano y alto riesgo y en cada punto de acceso a ellas.

En áreas operativas y facilidades


CONCENTRACIÓN PPM	RIESGO	CÓDIGO DE COLORES	ACCIÓN	RESPONSABLES
Entre 0 y 1	MENORES	SEGURO	Mantener monitoreo constante.	Autoridad del área
Entre 1 y 5	MODERADA	ALERTA	Asegurar el área (cerrar válvulas). Desplazarse a lugar seguro con Cero H ₂ S. Esperar unos minutos y verificar que se dispersó la concentración de contaminante en la atmósfera. Si continúa, evacuar al Punto de Reunión y activar Plan de emergencias. Uso SCBA para valores mayores de 5 ppm.	Autoridad del área. HSE
Mayor a 5	ALTA	EMERGENCIA	Suspender actividad y evacuar. Uso SCBA.	Autoridad del área. HSE

	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO SEGURO EN AREAS CON PRESENCIA DE H₂S (SULFURO DE HIDRÓGENO)		CODIGO	COL-HSE-PR-013
			EMISIÓN	19-04-2010
			VIGENCIA	30-10-2023
			VERSIÓN	5
			PÁGINA	12 de 17

En intervención a pozos

CONCENTRACIÓN PPM	RIESGO	CÓDIGO DE COLORES	ACCIÓN	RESPONSABLES
≤ 1 ppm	MENORES	SEGURO	<ul style="list-style-type: none"> Mantener monitoreo constante y ventilación. Seguimiento a protocolo H₂S. Informar a Producción y Facilidades para estar alertas y realizar monitoreo constante. 	Autoridad del área
< 5 ppm	MODERADA	ALERTA	<ul style="list-style-type: none"> Verificar varios monitores para confirmar la presencia de H₂S. Mantener ventilada el área Aplicar Well control. Definir producto químico secuestrante y las medidas de control a tener en cuenta según FDS y dosificación. Monitoreo constante asegurando que el gas se disipo y su lectura es 0. Seguimiento a protocolo H₂S. Informar a Producción y Facilidades para estar alertas y realizar monitoreo constante. 	Autoridad del área. HSE
Mayor a 5 ppm	ALTA	EMERGENCIA	<ul style="list-style-type: none"> Suspenden actividades. Maquinista/Perforador activa la alarma. Simultáneo: Personal terceras compañías evacuan al punto de encuentro seguro H₂S y cuadrilla asegura el pozo. Y se hace monitoreo perimetral a la plataforma del pozo. Durante el aseguramiento del pozo se debe usar máscara full face hasta concentraciones de 50 ppm/ 15 min. En concentraciones mayores a las anteriores indicadas se hace necesario el uso de SCBA's para el control del pozo y evacuación. Asegurar el pozo, cuadrilla se dirige al punto encuentro en caseta de química. Company Man informará a facilidades y producción para que realicen monitoreos en sus áreas y se evacuará en caso de detectar presencia de H₂S (≥5 ppm) fuera de la plataforma del pozo. Conteo de personal (WO). Producción y facilidades deben aseguran la operación antes de evacuar al Punto de encuentro seguro de H₂S. 	Autoridad del área. HSE

- Permitir el ingreso solo al personal necesario, verificando previamente que conozca los riesgos y acciones frente al H₂S.

	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO SEGURO EN AREAS CON PRESENCIA DE H₂S (SULFURO DE HIDRÓGENO)	CODIGO	COL-HSE-PR-013
		EMISIÓN	19-04-2010
		VIGENCIA	30-10-2023
		VERSIÓN	5
		PÁGINA	13 de 17

3. Monitorear el área con mayor presencia de H₂S a través de detectores fijos, como primera alternativa.
4. En áreas donde no hay detectores fijos se debe suministrar al personal del área detectores electrónicos "personales", con alarma sonora para valores de H₂S por encima de 1 ppm.
5. Reducir los tiempos de exposición del personal, siguiendo las recomendaciones del soporte HS.
6. Garantizar suficiente protección respiratoria para el personal del área.
7. En las instalaciones, se deberán tomar las siguientes recomendaciones generales de diseño para los equipos existentes y que puedan generar riesgo:
 - En todos los sitios en donde la concentración de ácido sulfhídrico puede exceder 1 ppm, se instalará una manga veleta u otro indicador de dirección del viento.
 - Los quemaderos de gas o Teas se deben ubicar a una distancia mínima de 150 pies del pozo o de las instalaciones y localizadas contra el viento predominante con respecto al área de trabajo o localización del pozo.
 - En líneas o equipos que transportan gas o líquidos que puedan contener H₂S, hay una posibilidad que la incrustación pirofórica (Sulfuro de hierro) pueda formarse. Cuando se trabaja en estas líneas o equipos, las incrustaciones expuestas deberán ser humedecidas para prevenir que se seque, porque si ello ocurre puede estallar en llamas (Combustión interna). El Estándar NACE MR0175 proporciona directrices para el equipo y el material expuesto a altas concentraciones de H₂S.

6.5. ASEGURAMIENTO HERMETICIDAD MASCARA FACIAL


Para que la mayoría del equipo de respiración sea eficaz, tiene que haber un sello adecuado alrededor de la máscara facial. Se prohíbe el vello facial en el área de sellado para el personal que trabaja en áreas conocidas o desconocida / sospechosas de H₂S

6.6. ASISTENCIA EXPERTA

En áreas Conocidas de H₂S, la capacitación recibida por parte de los trabajadores, la planificación de actividades, los procedimientos de emergencia y equipo de seguridad de H₂S de PAREX se deberá realizar por empresas acreditadas, y certificadas por organismos reconocidos internacionalmente o las autoridades reguladoras locales.

6.7. ENTRENAMIENTO Y COMPETENCIA

La capacitación sobre H₂S se hará de conformidad con los reglamentos aplicables de PAREX, de las regulaciones locales y de los requisitos internacionales. El personal debe ser capacitado por terceros acreditados con competencia en atención de emergencias en H₂S y aprobados de acuerdo con la matriz de capacitación de PAREX y estar certificados y competentes para el trabajo. El pensum académico de la capacitación para cada integrante del turno deberá mínimo contener el siguiente temario:

	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO SEGURO EN AREAS CON PRESENCIA DE H₂S (SULFURO DE HIDRÓGENO)	CODIGO	COL-HSE-PR-013
		EMISIÓN	19-04-2010
		VIGENCIA	30-10-2023
		VERSIÓN	5
		PÁGINA	14 de 17


1. Características del H₂S
2. TLV del H₂S en las operaciones.
3. Uso y manejo de los equipos de emergencias (SCBA, Máscaras Full Face, Botiquín Primeros Auxilios).
4. Almacenamiento e Inspección de Equipos de suministros de aire y de los filtros.
5. Reconocimiento de las MSDS de la química para el control de H₂S.
6. Primeros auxilios H₂S.
7. Plan de Emergencia y Medevac.

Los requisitos de certificación y capacitación sobre H₂S serán registrados para todo el personal aplicable. Solamente los instructores calificados deberán certificar al personal que trabaja en áreas conocidas de H₂S.

6.8. RESPUESTA DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIAS EN H₂S

Para actuar en caso de emergencias se debe realizar las siguientes acciones generales:

- Toda instalación debe contar con un Plan de Respuesta Emergencias debidamente revisado y avalado por la Gerencia de cada proceso y HS
- El Plan de Emergencias debe contemplar: Evacuación, Alarmas, Evaluación, Medidas de protección, protocolos de rescate y ayuda médica.
- Toda instalación debe contar con un inventario de áreas, equipos y operaciones que contengan o generen H₂S, las cuales deben contar con señalización y demarcación adecuada.
- Las áreas donde se produce o existe la posibilidad de presencia de Sulfuro de Hidrógeno H₂S como consecuencia del proceso, deberán ser continuamente evaluadas en forma cuantitativa a través de equipos adecuados y deben contar con señales de advertencia suficientes.
- Toda instalación donde se produce o existe la posibilidad que se genere Sulfuro de Hidrógeno como consecuencia del proceso, debe tener procedimientos específicos para el manejo seguro del H₂S y para el control de emergencias y evacuación en caso de escape de H₂S. Se deben considerar los posibles escenarios, cercanías con otras instalaciones y comunidades, las condiciones meteorológicas, la dirección predominante y velocidad del viento, así como disponer de indicadores de la dirección del viento, (mangas de viento, banderas), entre otros.
- Toda persona que ingrese a locaciones con presencia de H₂S deben tomar el entrenamiento específico, incluyendo personal directo, indirecto y visitantes.
- Controlar gases en el ambiente mediante el uso de ventilación mecánica (a prueba de explosiones) para dispersar los gases del ambiente y proteger al trabajador a la hora de la medición (Atmósfera y nivel).
- Establecer procedimientos paso a paso, para actividades que involucren exposición a concentraciones de H₂S: Dirección del viento, distancias seguras, aireación.
- Definir el mínimo personal operativo para el desarrollo de las actividades teniendo en cuenta la evaluación del riesgo y que en ninguna circunstancia un trabajador debe estar solo en áreas de posible exposición de H₂S.
- Definir mínimo personal de salud requerido y equipo para atención de emergencias: Paramédico y equipo de RCP.

	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO SEGURO EN AREAS CON PRESENCIA DE H₂S (SULFURO DE HIDRÓGENO)	CODIGO	COL-HSE-PR-013
		EMISIÓN	19-04-2010
		VIGENCIA	30-10-2023
		VERSIÓN	5
		PÁGINA	15 de 17

- En las operaciones de Parex no es permitido las emisiones descontroladas al aire libre, ya que estas pueden ocasionar perdidas humanas por lo tanto es necesario realizar la quema de una manera segura estas emisiones.


6.9. EJERCICIO DE SIMULACROS DE H₂S

6.9.1. Propósito del ejercicio de simulacro de H₂S

- Preparar el personal para un evento no planeado de liberación de H₂S en el aire.
- Probar el tiempo de respuesta para un evento / emergencia de H₂S.
- Verificar EPP y equipos necesarios para atención a emergencias con H₂S.

6.9.2. Cómo dirigir el ejercicio de simulacro

- Los ejercicios de simulacro de H₂S deberán ser obligatorios semanalmente cuando trabaja en un área conocida de H₂S.
- El ejercicio de simulacro deberá ser planificado anticipadamente y enfatizar los puntos clave de aprendizaje. Se deberá hacer un esfuerzo para incluir varios escenarios en los ejercicios de simulacro.
- El ejercicio de simulacro se deberá realizar en días variables de la semana y en distintos horarios entre ellos por la noche si se considera necesario.
- Se deberá hacer sonar la alarma designada para H₂S (alarma designada en el plan de emergencias específico).
- Todo el personal no necesario, según se enumeran en el Plan de contingencia de H₂S de la locación, deberán proceder al punto de reunión y esperar instrucciones.
- Todo el personal que labora en el campo deberá estar previamente capacitado en los siguientes puntos:
 - a) Uso adecuado del detector de H₂S.
 - b) Alarma de alerta.
 - c) Alarma de evacuación.
 - d) Ubicación de mangaveleta de viento.
 - e) Ubicación de rutas de evacuación.
 - f) Ubicación de equipos de protección respiratoria para escape.
 - g) Ubicación de punto de reunión.
- Al activarse la alarma de evacuación, se deberá suspender todo tipo de actividad laboral e iniciar de inmediato el procedimiento de evacuación, antes de iniciar la evacuación asegúrese de:
 - a) Apagar equipos o bombas de transferencia si estuviese en proceso de cargue.

	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO SEGURO EN AREAS CON PRESENCIA DE H₂S (SULFURO DE HIDRÓGENO)	CODIGO	COL-HSE-PR-013
		EMISIÓN	19-04-2010
		VIGENCIA	30-10-2023
		VERSIÓN	5
		PÁGINA	16 de 17


- b) Asegurar equipos o herramientas.
 - c) Cerrar puertas de oficinas y laboratorios.
 - d) Seleccionar ruta más cercana a su posición e iniciar evacuación.
 - e) Reportar en el punto de reunión cualquier anomalía observada durante el proceso de evacuación.
- En caso de conseguir en la ruta de salida personas que no pueden continuar por sus propios medios el proceso de evacuación, aplique las siguientes técnicas:
 - a) Colóquele el equipo de protección respiratoria de escape.
 - b) Oriéntelo hacia la ruta de salida, ayúdele a seguir caminando hasta llegar al punto de reunión.
 - En el punto de reunión, la autoridad del área junto con el supervisor de HS, iniciarán un conteo a fin de verificar que todo el personal haya evacuado las instalaciones, en caso contrario se organizará un equipo de rescate.
 - Antes de autorizar el retorno a las operaciones normales, la Autoridad de área deberá ordenar un recorrido para verificar que no existe presencia de H₂S mediante la utilización de detectores personales o portátiles. La persona designada para estas mediciones deberá utilizar equipo de protección respiratoria autocontenida acompañado de una persona con equipo de autocontenido. La medición deberá realizarse en todas las zonas con posible presencia de H₂S.

7. ANEXOS

- COL-HSEQ-FT-038 Certificado ingreso a Espacios Confinados
- COL-HSEQ-PR-011 Procedimiento Sistema Permisos de Trabajo

8. CONTROL DE CAMBIOS

Versión	Fecha	Cambios Realizados
1	19-04-2010	Emisión del documento
2	14-07-2015	Se actualizo el procedimiento de acuerdo con la nueva estructura documental.
3	24-03-2017	Revisión gerencia y líderes de operaciones y HS.
4	08-04-2020	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión general del documento. • Inclusión de definiciones. • Revisión e inclusión de responsabilidades. • Se adicionan referencias normativas. • Se actualizan firmas y cargos.
5	30-10-2023	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión general del documento. • Ajuste de objetos según valores corporativos. • Actualización de las definiciones. • Inclusión de EPP's, equipos necesarios para monitoreo y emergencias por H₂S.

	PROCEDIMIENTO PARA TRABAJO SEGURO EN AREAS CON PRESENCIA DE H₂S (SULFURO DE HIDRÓGENO)	CODIGO	COL-HSE-PR-013
		EMISIÓN	19-04-2010
		VIGENCIA	30-10-2023
		VERSIÓN	5
		PÁGINA	17 de 17

Versión	Fecha	Cambios Realizados
		<ul style="list-style-type: none"> • Competencia del personal y contenido mínimo capacitación. • Se incluye procedimiento atención emergencias para intervención a pozos. • Se enuncia la identificación de los radios de protección seguras a las fuentes de generación y la ignición controlada de las altas emisiones de H₂S. • Se incluye referencia Normativa API RP 68 y NORSORK Standard D-010. • Se incluye referencia WEPS de PAREX para la perforación de pozos. • Actualización del código del documento.

<u>Mauricio Campos</u> <small>Mauricio Campos (21 nov.. 2023 09:29 EST)</small>	<u>John Sánchez</u> <small>John Sánchez (21 nov.. 2023 10:09 EST)</small>	<u>Henry Tocaruncho R.</u> <small>Henry Tocaruncho R. (21 nov.. 2023 11:06 EST)</small>
Mauricio Campos	John Sanchez	Henry Tocaruncho
Ing. Senior HS	Coordinador Sr HS	Gerente HS
ELABORA	REVISA	APRUEBA

COL-HSE-PR-013 Procedimiento trab seguro con H2S V5 (30 oct 2023)

Informe de auditoría final

2023-11-21

Fecha de creación:	2023-11-21
Por:	Juliana Caro (JulianaAndrea.Caro@parexresources.com)
Estado:	Firmado
ID de transacción:	CBJCHBCAABAAk8-dxxYmconsnITSwGdwoTLdg7m3v5u8

Historial de “COL-HSE-PR-013 Procedimiento trab seguro con H2S V5 (30 oct 2023)”


-  Juliana Caro (JulianaAndrea.Caro@parexresources.com) ha creado el documento.
2023-11-21 - 0:23:12 GMT
-  El documento se ha enviado por correo electrónico a mauricio.campos@parexresources.com para su firma.
2023-11-21 - 0:24:43 GMT
-  mauricio.campos@parexresources.com ha visualizado el correo electrónico.
2023-11-21 - 14:22:16 GMT
-  El firmante mauricio.campos@parexresources.com firmó con el nombre de Mauricio Campos
2023-11-21 - 14:29:03 GMT
-  Mauricio Campos (mauricio.campos@parexresources.com) ha firmado electrónicamente el documento.
Fecha de firma: 2023-11-21 - 14:29:05 GMT. Origen de hora: servidor.
-  El documento se ha enviado por correo electrónico a jhon.sanchez@parexresources.com para su firma.
2023-11-21 - 14:29:07 GMT
-  jhon.sanchez@parexresources.com ha visualizado el correo electrónico.
2023-11-21 - 15:08:51 GMT
-  El firmante jhon.sanchez@parexresources.com firmó con el nombre de John Sánchez
2023-11-21 - 15:09:27 GMT
-  John Sánchez (jhon.sanchez@parexresources.com) ha firmado electrónicamente el documento.
Fecha de firma: 2023-11-21 - 15:09:29 GMT. Origen de hora: servidor.
-  El documento se ha enviado por correo electrónico a henry.tocaruncho@parexresources.com para su firma.
2023-11-21 - 15:09:30 GMT

 henry.tocaruncho@parexresources.com ha visualizado el correo electrónico.


2023-11-21 - 16:05:49 GMT

 El firmante henry.tocaruncho@parexresources.com firmó con el nombre de Henry Tocaruncho R.

2023-11-21 - 16:06:26 GMT

 Henry Tocaruncho R. (henry.tocaruncho@parexresources.com) ha firmado electrónicamente el documento.

Fecha de firma: 2023-11-21 - 16:06:28 GMT. Origen de hora: servidor.

 Documento completado.

2023-11-21 - 16:06:28 GMT