



**SEGURIDAD, SALUD, PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE Y SUSTENTABILIDAD**

**CONTRATACIÓN**

**SERVICIO DE INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS CONTRAINCENDIO A BASE DE AGUA – INSTALACIONES FIJAS COSTA FUERA**

**Db PEMEX-EST-SS-127-P1-2025**

Revisión E, agosto de 2025

Esta modificación del EST deja sin efectos al EST PEMEX-EST-SS-127-P1-2020, Revisión 0



**2025**  
Año de  
La Mujer  
Indígena



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contra incendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 2 de 22	

## CONTENIDO

CAPÍTULO		PÁGINA
Prólogo		3
1.	Objetivo	4
2.	Alcance y campo de aplicación	4
3.	Vigencia, actualizaciones y resguardo	4
4.	Referencias	5
5.	Definiciones	11
6.	Símbolos, abreviaturas y acrónimos	12
7.	Desarrollo	12
8.	Requisitos documentales	20
Anexo A	Hoja de Especificación de los Servicios	22



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contra incendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 3 de 22	

### Prólogo

Entre las actividades que realiza Petróleos Mexicanos se lleva a cabo actividades de extracción, recolección, procesamiento primario, refinación, petroquímica básica, almacenamiento, transporte y distribución de hidrocarburos. Para realizar dichas actividades se cuenta con la infraestructura productiva que permite lograr una operación confiable y segura de los equipos e instalaciones mediante la prevención de fallas, por lo que, ha adoptado e implantado metodologías para identificar y administrar el riesgo y la confiabilidad.

Debido a los riesgos de incendio que se pueden presentar en las instalaciones fijas costa afuera de Petróleos Mexicanos, es necesario contar con un sistema contra incendios a base de agua, para la contención y control en la extinción de un evento no deseado de fuego o fuego incipiente, y mitigar los efectos adversos que puede provocar sobre el personal, las instalaciones y el medio ambiente. Para esto es preciso contar con un documento que establezca los requisitos técnicos y documentales que deben cumplir los servicios para su diseño, suministro de equipos, materiales, accesorios, instalación, inspección, pruebas y puesta en operación.

Por lo anterior y por la importancia que representa la protección humana y la infraestructura en PEMEX, se emite el presente Estándar Técnico para establecer los requisitos técnicos y documentales para la conformidad que deben cumplir los servicios de ingeniería y construcción de los sistemas contra incendios a base de agua en las instalaciones fijas costa afuera que contrate en Petróleos Mexicanos.

El presente Estándar Técnico, se elabora con base en las Normas Oficiales Mexicanas, NOM-002-STPS-2010, NOM-001-SEDE-2012, NOM-027-STPS-2008, Normas Internacionales ISO 1817:2024, ISO 6182-1/2/3/5/9, ISO 9905:2011, ISO 9908:2011, ISO 10418:2019, PEMEX-EST-TD-032-P3-2025 y Normas Mexicanas NMX-CC-29001-IMNC-2009, NMX-S-066-SCFI-2015, en la fecha de su Emisión.

Este EST se realizó teniendo como sustento:

- Ley de la Empresa Pública del Estado Petróleos Mexicanos.
- Estatuto Orgánico de la Empresa Pública del Petróleos Mexicanos.
- Disposiciones Generales de Contratación para Petróleos Mexicanos.

En la elaboración del presente Estándar Técnico, participó personal de las siguientes áreas de Petróleos Mexicanos:

- Dirección de Administración y Servicios
- Dirección de Planeación, Coordinación, Desempeño y Sostenibilidad
- Dirección de Exploración y Extracción
- Dirección de Logística y Salvaguardia Estratégica
- Dirección de Procesos Industriales.

### 1. Objetivo

Establecer los requisitos técnicos y documentales para la conformidad que deben cumplir el prestador del servicio de ingeniería y construcción de los sistemas contra incendio a base de agua en las instalaciones fijas costa afuera que contrate Petróleos Mexicanos.



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contraincendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 4 de 22	

## 2. Alcance y campo de aplicación

**2.1** Establecer los requisitos técnicos y documentales para la conformidad que debe cumplir el prestador de los servicios de ingeniería (diseño y especificaciones) y construcción (fabricación, instalación, inspección y pruebas para la puesta en operación) de los sistemas contra incendio a base de agua en las instalaciones fijas costa afuera, que contrate Petróleos Mexicanos.

**2.2** Este Estándar Técnico no es aplicable para:

- Instalaciones terrestres.
- Interior de cuartos de control.
- Interior de cuartos eléctricos.
- La elaboración de Análisis de Riesgo.

**2.3** El presente Estándar Técnico, también establece los requerimientos de competencias del prestador de servicio, procura, verificación de los servicios, hoja de especificación de los servicios, inspección, pruebas y certificación a efecto se determine su conformidad.

**2.4** El Estándar Técnico es de aplicación general y de observancia obligatoria en los procedimientos de contratación, contratos, convenios y nuevos modelos de abastecimiento de bienes y servicios que realice Petróleos Mexicanos.

## 3. Vigencia, actualización y resguardo

**3.1** El presente Estándar Técnico se emite por acuerdo del GEBYS tomado en la sesión ordinaria No. 3/2025 de fecha 15 de septiembre de 2025, y entrará en vigor el día siguiente de su publicación. Este Estándar Técnico se debe actualizar cada 5 años o antes en casos justificados, si las sugerencias y comentarios de modificación lo ameritan, como es el caso de la actualización del Marco Normativo de referencia empleado para su elaboración.

**3.2** El presente Estándar Técnico está disponible, en el portal de intranet de la Subdirección de Abastecimiento (Intranet de PEMEX: <http://colaboracion.pemex.com/sitios/procura/acerca/instrumentos/Paginas/Marco-Técnico-Vigente.aspx>), en el repositorio respectivo del Sistema de Control Normativo de Pemex y en la página electrónica de Pemex (<http://www.pemex.com/procura/procedimientos-de-contratacion/Paginas/estandares.aspx>). La versión original, estará a resguardo de la Gerencia de Alianzas Contractuales, Abastecimiento Estratégico y Estándares Técnicos adscrita a la Coordinación de Análisis, Estrategias Contractuales y Relación con Proveedores y Contratistas, de la Subdirección de Abastecimiento de la Dirección de Administración y Servicios.

**3.3** Las sugerencias y comentarios para la actualización del presente Estándar Técnico se deben enviar en el formato “Dice debe Decir” a la Gerencia de Alianzas Contractuales, Abastecimiento Estratégico y Estándares Técnicos adscrita a la Coordinación de Análisis, Estrategias Contractuales y Relación con Proveedores y Contratistas, de la Subdirección de Abastecimiento de la Dirección de Administración y Servicios, ubicada en centro administrativo Mocambo, modulo J, avenida Urano no. 420, Colonia Ylang Ylang, Boca del Río, Veracruz, Código Postal 94298, o al correo electrónico: [gcontactod01@pemex.com](mailto:gcontactod01@pemex.com).



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contra incendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 5 de 22	

#### 4. Referencias

- 4.1 **LGPGIR**, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, y su Reglamento.
- 4.2 **LGEEPA**, Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y su Reglamento.
- 4.3 **LICal**, Ley de Infraestructura de la Calidad, y su Reglamento.
- 4.4 **Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo**, STPS, noviembre 2014
- 4.5 **ANEXO SSPA-PEMEX**, Obligaciones de Seguridad, Salud en el Trabajo y Protección Ambiental de los proveedores o contratistas que realizan actividades en instalaciones de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.
- 4.6 **NOM-001-SEDE-2012**, Instalaciones eléctricas (utilización)
- 4.7 **NOM-002-STPS-2010**, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
- 4.8 **NOM-008-SE-2021**, Sistema general de unidades de medida.
- 4.9 **NOM-003-SEGOB-2011**, Señales y avisos para protección civil. – Colores, formas y símbolos a utilizar
- 4.10 **NOM-009-STPS-2011**, Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.
- 4.11 **NOM-013-SCFI-2004.-** Instrumentos de medición-Manómetros con elemento elástico- Especificaciones y métodos de prueba.
- 4.12 **NOM-017-STPS-2008**, Equipo de protección personal selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- 4.13 **NOM-026-STPS-2008**, Colores y señales de seguridad e higiene e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- 4.14 **NOM-027-STPS-2008**, Actividades de soldadura y corte-Condiciones de seguridad e higiene.
- 4.15 **NOM-093-SCFI-2020**, Válvulas de relevo de presión (seguridad y alivio), operada por resorte y piloto fabricadas de acero y bronce.
- 4.16 **ISO 780:2015.-** Packaging - Distribution packaging - Graphical symbols for handling and storage of packages (Embalaje - Embalaje de distribución - Símbolos gráficos para manipulación y almacenamiento de paquetes).
- 4.17 **ISO 13943:2023**, Fire safety – Vocabulary (Seguridad contra incendios – Vocabulario).
- 4.18 **ISO 1402:2021**, Rubber and plastics hoses and hose assemblies - Hydrostatic testing Fourth Edition. (Mangueras de hule y plástico y mangueras ensambladas- Prueba hidrostática Cuarta Edición).
- 4.19 **ISO 1431-1:2024**. Rubber, vulcanized or thermoplastic - Resistance to ozone cracking - Part 1: Static and dynamic strain testing. (Hule, vulcanizado o termoplástico – Resistencia al agrietamiento por ozono - Parte 1: Prueba de esfuerzos dinámicos y estáticos).
- 4.20 **Serie ISO 1496:2013/2019**, Series 1 freight containers - Specification and testing (Contenedores de carga de la serie 1: Especificaciones y pruebas)
- 4.21 **ISO 1745:1975**. Information processing – Basic mode control procedures for data communication systems. (Procesamiento de información – Procedimientos de control del modelo básico para sistemas de comunicación).
- 4.22 **ISO 1817:2024**. Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of the effect of liquids (Hule, vulcanizado o termoplástico - Determinación del efecto de los líquidos).
- 4.23 **ISO 5660-1:2015/Corr:2019**. Reaction-to-fire tests Heat release, smoke production and mass loss rate Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method). (Prueba de reacción al fuego y liberación de calor, producción de humo y velocidad de pérdida de masa Parte 1: Velocidad de liberación de calor (Método del cono calorimétrico).
- 4.24 **ISO 6182-1:2021**, Fire protection Automatic sprinkler systems - Part 1: Requirements and test methods for sprinklers, (Protección



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contraincendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 6 de 22	

contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos - Parte 1: Requisitos y métodos de prueba para rociadores).

**4.25 ISO 6182-2:2012**, Fire protection Automatic sprinkler systems - Part 2: Requirements and test methods for wet alarm valves, retard chambers and water motor alarms, (Requisitos y métodos de prueba para válvulas de alarma húmeda, cámaras de retardo y alarmas de motor de agua).

**4.26 ISO 6182-3:2012**, Fire protection Automatic sprinkler systems - Part 3: Requirements and test methods for dry pipe valves, (Requisitos y métodos de prueba para válvulas de tubería seca).

**4.27 ISO 6182-5:2012**, Fire protection Automatic sprinkler systems - Part 5: Requirements and test methods for deluge valves - (Requisitos y métodos de prueba para válvulas de diluvio).

**4.28 ISO 6182-9:2005**, Fire protection Automatic sprinkler systems - Part 9: Requirements and test methods for water mist nozzles, First Edition (Requisitos y métodos de prueba para boquillas de agua nebulizada)

**4.29 ISO 6385:2016**, Ergonomics principles in the design of work systems, (Principios de ergonomía en el diseño de sistemas de trabajo).

**4.30 ISO 8501-1:2007**, Preparation of Steel Substrates Before Application of Paints and Related Products - Visual Assessment of Surface Cleanliness - Part 1: Rust Grades and Preparation Grades of Uncoated Steel Substrates and of Steel Substrates After Overall Removal of Previous Coatings (Preparación de sustratos de acero antes de la aplicación de pinturas y productos relacionados - Evaluación visual de la limpieza de la superficie - Parte 1: Grados de oxidación y grados de preparación de sustratos de acero sin recubrimiento y de sustratos de acero después de la remoción total de recubrimientos anteriores).

**4.31 Serie ISO 8611:2011/2025**, Pallets for materials handling - Flat pallets (Palets para manipulación de materiales - Palets planos).

**4.32 ISO 9223:2012**, Corrosion of metals and alloys — Corrosivity of atmospheres — Classification, determination and estimation, (Corrosión de metales y aleaciones - Corrosividad de atmósferas - Clasificación, determinación y estimación).

**4.33 ISO 9712:2021**, Non-destructive testing - Qualification and certification of NDT personnel, (Ensayos no destructivos: calificación y certificación del personal de END).

**4.34 ISO 9905:2011**, Technical specifications for centrifugal pumps - Class I, (Especificaciones técnicas para bombas centrífugas – Clase I).

**4.35 ISO 9908:2011**, Technical Specifications for Centrifugal Pumps - Class III, (Especificaciones técnicas para bombas centrífugas - Clase III).

**4.36 ISO 10431:1993**, Petroleum and Natural Gas Industries - Pumping Units – Specification, First Edition (Industrias de petróleo y gas natural - Unidades de bombeo - Especificación).

**4.37 ISO 10418:2019**, Petroleum and natural gas industries - Offshore production installation- Basic surface process safety systems. (Industria del petróleo y gas natural-Sistemas de seguridad de procesos básicos superficiales en instalaciones de producción costa afuera).

**4.38 Serie ISO 10855:2018**, Offshore containers and associated lifting sets (Contenedores offshore y conjuntos de elevación asociados).

**4.39 ISO 13702:2024**, Petroleum and natural gas industries - Control and mitigation of fires and explosions on offshore production installations - Requirements and guidelines. (Industria del petróleo y gas natural-Control y mitigación de fuego y explosiones en instalaciones de producción costa afuera - Requerimientos y lineamientos).

**4.40 ISO 13709:2009**, Centrifugal pumps for petroleum petrochemical and natural gas industries, (Bombas centrífugas para industrias del petróleo, petroquímica y gas natural).

**4.41 ISO 14001:2015/2024**, Environmental management systems - Requirements with guidance for use. (Sistemas de administración ambiental – Requerimientos con guía para uso).

**4.42 ISO 14713-1:2017**, Zinc coatings - Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contraincendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 7 de 22	

structures - Part 1: General principles of design and corrosion resistance (Recubrimientos de zinc. Directrices y recomendaciones para la protección contra la corrosión del hierro y el acero en estructuras. Parte 1: Principios generales de diseño y resistencia a la corrosión).

**4.43 ISO 15649:2001**, Petroleum and Natural Gas Industries-Piping ( Industrias del petróleo y del gas natural-tuberías).

**4.44 ISO 15745-4:2003/ Amd.1:2006 Amd.2:2007**, Industrial automation systems and integration – open system application integration framework – Part 4; Reference description for Ethernet – based control systems AMENDMENT 2: profiles for Modbus TCP, EthernetCAT and ETHERNET powerlink. powerlink. (Sistemas industriales de automatización e integración – Marco de referencia de la aplicación e integración de los sistemas abiertos – Parte 4; Descripción de referencia para Ethernet – Basados en los sistemas de control, Adenda 2: Perfiles para Modbus TCP, EthernetCAT y Ethernet powerlink).

**4.45 ISO 16732-1:2012**, Fire safety engineering - Fire risk assessment - Part 1: General – (Ingeniería de seguridad contra incendios - Evaluación del riesgo de incendio - Parte 1: Generalidades).

**4.46 ISO TR/16732-2:2012**, Fire Safety Engineering - Fire risk assessment - Part 2: Example of an office building (Ingeniería de seguridad contra incendios - Evaluación del riesgo de incendio - Parte 2: Ejemplo de un edificio de oficinas).

**4.47 ISO 16732-3:2013**, Fire safety engineering - Fire risk assessment - Part 3: Example of an industrial property (Ingeniería de seguridad contra incendios - Evaluación del riesgo de incendio - Parte 3: Ejemplo de una propiedad industrial).

**4.48 ISO 20560-1:2024**, Safety Information for the content of piping systems and tanks-part 1: piping systems (Información de seguridad para el contenido de los sistemas de tuberías y tanques-Parte 1 sistemas de tuberías).

**4.49 ISO 23932-1:2018**, Fire safety engineering - General principles — Part 1: General, (Ingeniería de seguridad contra incendios - Principios generales - Parte 1: Generalidades).

**4.50 ISO/TR 23932-2:2020**, Fire safety engineering — General principles — Part 2: Example of a dry-cleaning store, (Ingeniería de seguridad contra incendios - Principios generales - Parte 2: Ejemplo de una tintorería)

**4.51 ISO 21502:2020**, Project, programme and portfolio management-Guidance on project management (Gestión de proyectos, programas y carteras-Orientación sobre gestión de proyectos)

**4.52 ISO 29001:2020/2024**, Petroleum, petrochemical and natural gas industries - Sector-specific quality management systems - Requirements for product and service supply organizations, (Industrias del petróleo, petroquímica y del gas natural - Sistemas de gestión de calidad específicos del sector - Requisitos para organizaciones de suministro de productos y servicios).

**4.53 ISO 37001:2025**, Anti-bribery management systems- Requirements with guidance for use-Amendment1: Climate action changes (Sistemas de gestión antisoborno- Requerimientos con guía para su uso-enmienda 1: Cambio de acción climática)

**4.54 ISO 45001:2018/2024** Occupational health and safety management systems-Requirements with guidance for use-Amendment1: Climate action changes. (Sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional-Requerimientos con guía para su uso-enmienda 1: Cambio de acción climática)

**4.55 ISO TR 16576:2017**, Fire safety engineering - Examples of fire safety objectives, functional requirements and safety criterion, (Ingeniería de seguridad contra incendios: ejemplos de objetivos de seguridad contra incendios, requisitos funcionales y criterios de Seguridad).

**4.56 ISO/TR 17051:2020**, Rubber, vulcanized — Guidelines for material specification, (Caucho vulcanizado - Directrices para especificación de material).

**4.57 ISO/TR 7620:2005**, Rubber materials — Chemical resistance, (Materiales de caucho - Resistencia química).

**4.58 ISO/IEC 7498-1:1994**, Information technology - Open systems Interconnection – Basic reference model: The Basic Model, (Tecnología de la Información – Interconexión de Sistemas Abiertos – Modelo de Referencia Básico: El Modelo Básico).

**4.59 ISO/IEC 8802-2:1998/Cor.1:2000**, Information Technology - Telecommunications and Information Exchange between Systems -



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contraincendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 8 de 22	

Local and Metropolitan Area Networks - Specific Requirements - Part 2: Logical Link Control -(Tecnología de información - Telecomunicaciones e intercambio de información entre sistemas - Redes de área local y metropolitana – Requerimientos específicos - Parte 2: Control de enlace lógico)

**4.60 ISO/IEC TR 17032:2019**, Conformity assessment — Guidelines and examples of a scheme for the certification of processes, (Evaluación de la conformidad: directrices y ejemplos de un esquema para la certificación de procesos).

**4.61 IEC 61508-2:2010**, Functional Safety of Electrical/Electronic/Programmable Electronic Safety-Related Systems-Part 2: Requirements for Electrical/Electronic/Programmable Electronic Safety-Related Systems-(Seguridad funcional relacionada a los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónica programable-Parte 2: Requerimientos relacionados a la seguridad de los sistemas eléctricos.

**4.62 IEC 62091:2007** Low-voltage switchgear and controlgear – Controllers for drivers of stationary fire pumps (Aparatos de control y conmutación de baja tensión - controladores para bombas contra incendios estacionarias)

**4.63 Resolución A.753 (18) de OMI:1993**, Guidelines for the Application of Plastic Pipes on Ships (Directrices para la instalación de tuberías de plástico en los buques).

**4.64 PEMEX-EST-CO-053-P1-2021**, Equipo y materiales para la corrosión - Adquisición – Pinturas y solventes para sistemas de recubrimientos

**4.65 PEMEX-EST-CO-053-P2-2025**, Equipo y materiales para la corrosión – Contratación – Servicios de limpieza y aplicación de sistemas recubrimientos anticorrosivo.

**4.66 PEMEX-EST-QQ-049-2022**, Metrología, aseguramiento de calidad y control de calidad - Contratación servicios de inspección o supervisión (Evaluación y Declaración de la Conformidad).

**4.67 PEMEX-EST-EM-288-2023**, Equipo y material mecánico - Adquisición - Bombas centrífugas servicios generales.

**4.68 PEMEX-EST-IN-164-2020**, Instrumentos y sistemas instrumentados para los procesos – Adquisición - Indicadores de presión.

**4.69 PEMEX-EST-IN-245-2024**, Instrumentos y sistemas instrumentados para los procesos – Adquisición - Válvulas solenoides.

**4.70 PEMEX-EST-SS-032-P3-2025**, Sistemas de Tuberías y Sistemas de Ductos-Contratación-Servicios de Ingeniería y construcción de sistemas de tuberías-Instalaciones costa afuera.

**4.71 PEMEX-EST-TI-107-2023**, Tecnología de información y telecomunicaciones - Contratación - Servicios de modelado electrónico bidimensional y tridimensional de instalaciones.

**4.72 NMX-CC-29001-IMNC-2009**, Sistemas de gestión de la calidad en el sector de la industria del petróleo, petroquímica y gas natural-requisitos para organizaciones proveedoras de productos y servicios.

**4.73 NMX-S-066-SCFI-2015**. Seguridad-Equipo de Protección Contra incendio - Sistemas Fijos-Sistemas de Rociadores Automáticos-Diseño e Instalación.

**4.74 NMX-SAA-14001-IMNC-2015**, Sistemas de gestión ambiental -Requisitos con orientación para su uso.

**4.75 NMX-SAST-45001-IMNC-2028**, Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo -Requisitos con orientación para su uso

**4.76 EC0203**, o EC0531 Operadores de grúa móvil.

**4.77 EC0278**, Transporte de pintura, acabados y accesorios relacionados.

**4.78 EC0283.01**, Operación de grúa a bordo de buque.

**4.79 EC0352**, Montaje de obra mecánica.



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contraincendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 9 de 22	

- 4.80 EC0368, Montaje de equipo eléctrico.
- 4.81 EC0397.01, Vigilancia del cumplimiento de la normatividad en seguridad y salud en el trabajo.
- 4.82 EC0410-01, Ejecución de trabajos auxiliares de topografía.
- 4.83 EC0411, Pailero.
- 4.84 EC0422, Administración de las personas en las organizaciones.
- 4.85 EC0470, Administración de la seguridad y salud en obra.
- 4.86 EC0501, Coordinar actividades de montaje de obra mecánica de construcción industrial.
- 4.87 EC0503, Montaje e instalación de instrumentos.
- 4.88 EC0517, Operación del sistema de gestión ambiental en las organizaciones productivas y de servicios.
- 4.89 EC0553, Comunicación Efectiva en el Trabajo.
- 4.90 EC0638 Instalación y mantenimiento de sistemas electromecánicos.
- 4.91 EC0659, Coordinación de la realización de trabajo con riesgo.
- 4.92 EC0680, Supervisión Seguridad Lideres equipo.
- 4.93 EC0764, Diseño de sistemas de rociado automático contra incendios.
- 4.94 EC0814, Conducción de transporte de carga ligera.
- 4.95 EC0823, Gestión de la residencia de obra pública.
- 4.96 EC0825, Supervisión de la ejecución de los trabajos de obra pública.
- 4.97 EC0827, Estándar de competencias Aplicación del proceso MAG/MIG GMAW para trazado y suelda de placa y tubería de acero al carbono
- 4.98 EC0834 Ejecución de software con codificación de comandos y datos estructurada.
- 4.99 EC0837, Estándar de competencias, Elaboración de corte y soldadura en placa y tubería de acero inoxidable.
- 4.100 EC0838, Estructurista.
- 4.101 EC0857, Eslinguero.
- 4.102 EC0867, Operación del vehículo de carga articulado.
- 4.103 EC0869.01, Manejo preventivo de camiones unitarios tipo C.
- 4.104 EC0889, Elaboración de estudios de riesgo en procesos industriales.
- 4.105 EC0935, Gestión de trabajo por proyecto.
- 4.106 EC0955, Diseño de sistemas de alarmas, detección de incendio y notificaciones de emergencias.



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de Ingeniería y construcción de sistemas contraincendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 10 de 22	

- 4.107 EC1030**, Evaluación de la conformación y del programa de implementación del Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
- 4.108 EC1082**, Aplicación de técnicas de combate, salvamento y extinción de incendios en aeronaves e instalaciones aeroportuarias.
- 4.109 EC1287**, Ejecución de actividades con apego a la legalidad para prevenir la corrupción de los procesos de la cadena de suministros.
- 4.110 ASME B31.3-2024**, Process Piping (Tuberías de proceso)
- 4.111 API RP 14G:2007(R2019)**, Recommended Practice for Fire Prevention and Control on Fixed Open-type Offshore Production Platforms (Práctica recomendada para la prevención y el control de incendios en plataformas de producción fijas costa afuera de tipo abierto).
- 4.112 API RP 14C:2018**, Analysis, Design, Installation, and Testing of Safety Systems for Offshore Production Facilities (Análisis, diseño, instalación y pruebas de sistemas de seguridad para instalaciones de producción en alta mar).
- 4.113 API RP 551: 2016 (R024)**, Process Measurement (Medición de Procesos).
- 4.114 API RP 2030:2014**, Application of Fixed Water Spray Systems for Fire Protection in the Petroleum and Petrochemical Industries, (Aplicación de sistemas fijos de pulverización de agua para la protección contra incendios en las industrias del petróleo y petroquímica).
- 4.115 API Standard 610:2021**, Centrifugal Pumps for Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries (Bombas centrífugas para las industrias del petróleo, petroquímica y gas natural).
- 4.116 ASTM B61-2015(R2021)**, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings (Especificación estándar para fundiciones de bronce para vapor o válvulas)
- 4.117 ASTM B62-2017**, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings (Especificación estándar para fundiciones de bronce compuesto o de metal en onzas).
- 4.118 ASTM A653/653**, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process (Especificación estándar para chapa de acero revestida de zinc (galvanizada) o revestida de aleación de zinc y hierro (galvanizada) mediante el proceso de inmersión en caliente).
- 4.119 ASTM A240/A240M-2025**, Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications (Especificación estándar para placas, láminas y tiras de acero inoxidable al cromo y al cromo-níquel para recipientes a presión y aplicaciones generales).
- 4.120 ASTM A48/A48M-2022**, Standard Specification for Gray Iron Castings (Especificación estándar para piezas fundidas de hierro gris).
- 4.121 ASTM A536-2024**, Standard Specification for Ductile Iron Castings (Especificación estándar para piezas fundidas de hierro dúctil).
- 4.122 ASTM A182/A182M-2024**, Standard Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fittings and Valves and Parts for High-Temperature Service (Especificación estándar para bridas de tuberías de acero inoxidable y de aleación forjados o laminados, accesorios forjados, válvulas y piezas para servicio de alta temperatura).
- 4.123 ASTM A269/A269M-2023**, Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service (Especificación estándar para tubos de acero inoxidable austenítico sin costura y soldados para servicio general).

## 5. Definiciones

Para los fines del presente Estándar Técnico, aplica las definiciones de NOM-002-STPS-2010, ISO 13943:2023, ISO 13702:2024 y las siguientes:



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contraincendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 11 de 22	

**5.1 Constructabilidad;** Técnica como un sistema para conseguir una óptima integración del conocimiento y experiencia constructivos en las operaciones de planificación, ingeniería y construcción; orientado a tratar las peculiaridades de la obra/instalación y las restricciones del entorno con la finalidad de alcanzar los objetivos del proyecto.

## 6. Símbolos, abreviaturas y acrónimos

<b>API</b>	American Petroleum Institute. (Instituto Americano del Petróleo).
<b>ARP</b>	Análisis de Riesgo de Proceso
<b>ASME</b>	American Society Of Mechanical Engineers ( Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos)
<b>AST</b>	Análisis de Seguridad en el Trabajo.
<b>ASTM</b>	American Society for Testing and Materials. (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales).
<b>CEP</b>	Controlador Electrónico Programable.
<b>CONOCER</b>	Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales.
<b>END</b>	Ensayos No Destructivos
<b>EST</b>	Estándar Técnico.
<b>GEBYS</b>	Grupo para la emisión de estándares técnicos de los bienes y servicios que contraten Petróleos Mexicanos.
<b>G y F</b>	Gas y Fuego
<b>HE</b>	Hoja de Especificación de los Servicios
<b>HMI</b>	Interfase Humano Máquina.
<b>IRP</b>	Informe de resultados de prueba.
<b>IRS</b>	Informe de Resultados del Servicio.
<b>LGEEPA</b>	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
<b>LGPGIR</b>	Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
<b>LICal</b>	Ley de Infraestructura de la Calidad.
<b>MEBI</b>	Modelo Electrónico Bidimensional Inteligente
<b>METI</b>	Modelo Electrónico Tridimensional Inteligente
<b>MODBUS</b>	Protocolo de comunicación.
<b>NMX</b>	Norma Mexicana.
<b>NOM</b>	Norma Oficial Mexicana.
<b>PEMEX</b>	Petróleos Mexicanos
<b>CLP</b>	Controlador Lógico Programable.
<b>PPTR</b>	Permisos Para Trabajos con Riesgo.
<b>PQR</b>	Registro de Calificación de Procedimiento (Procedure Qualification Record)
<b>RPM</b>	Reporte de Pruebas de Materiales
<b>SSPA</b>	Seguridad, Salud y Protección Ambiental
<b>STPS</b>	Secretaría de Trabajo y Previsión Social.
<b>WPQ</b>	Calificación de Habilidad del Soldador (Welder Performance Qualification)
<b>WPS</b>	Especificación de Procedimiento de Soldadura (Welding Procedure Specification)

## 7 Desarrollo

### 7.1 Alcance del servicio

**7.1.1.** El prestador del servicio debe realizar la ingeniería, procura, construcción, preacondicionamiento y acondicionamiento para puesta en operación de los sistemas contra incendio a base de agua en las instalaciones fijas costa afuera de conformidad con este EST y la HES, que incluye lo siguiente como corresponda:

#### 7.1.2. Servicios para Ingeniería.

El Prestador del Servicio debe desarrollar y entregar a PEMEX la ingeniería aprobada para construcción y debe incluir lo siguiente, según corresponda:

- Estudios y levantamientos
- Ingeniería de proceso, que incluye:



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad  
Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contraincendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera

PEMEX-EST-SS-127-P1-2025

Revisión 0

Hoja 12 de 22

- Diagramas de flujo y diagramas de tuberías e instrumentación.
- HES de equipos, válvulas y sistemas.
- Curvas/cargas de operación, diseño y paro (Perfil hidráulico) para los diferentes escenarios del ARP
- Diseño y cálculo de aspersión, rocío y/o cobertura, para los diferentes escenarios del ARP.
- Flexibilidad del sistema (factor de servicio, especificaciones del fluido/tratamiento, servicios auxiliares).
- c) Ingeniería mecánica que incluye HES, planos y cálculos de equipos.
- d) Ingeniería de instrumentos, que incluye diagramas, planos, HES, listados de:
  - Instrumentos.
  - Válvulas automáticas, de control, de relevo de presión, reguladores.
  - Rociadores, monitores y estaciones.
  - Arquitectura de sistemas e instrumentados.
- e) Ingeniería de tuberías que incluye: planos, isométricos, listas, volumetría, HES, tubos, válvulas y componentes de tuberías.
- f) Ingeniería civil; diseños, planos, cálculos, análisis, volumetrías y listas de materiales de soportes, patines y soportaría.
- g) Ingeniería de corrosión que incluye: planos, cálculos, HES, volumetría y listas de materiales:
  - Cálculo de velocidad de corrosión y erosión durante la vida útil del sistema
  - Sistemas de recubrimiento anticorrosivo aéreos y sumergidos, sistemas de protección catódica, sistema de protección interior, sistemas de tratamientos.
- h) Ingeniería eléctrica que incluye: estudios, cálculos, planos, HES, volumetrías, y listas de materiales de sistemas eléctricos y control de potencia, fuerza, alumbrado, tierras).
- i) Ingeniería de seguridad y protección ambiental: Análisis y estudio de impacto ambiental.
- j) Memoria descriptiva del proyecto que incluye:
  - HES para la construcción del Sistema.
  - Estimado de costos del proyecto con la exactitud indicada en la HES.
  - MEBI o METI según sean requeridos.
  - Constructibilidad y programas de construcción.
  - Filosofía de operación y mantenimiento, así como programas de mantenimiento.

### 7.1.3. Servicios para procura, construcción, instalación, preacondicionamiento y acondicionamiento para puesta en operación

El Prestador del Servicio o contratista de acuerdo con la ingeniería de detalle aprobada para construcción, debe suministrar y construir e Instalar, así como realizar el preacondicionamiento y acondicionamiento para puesta en operación del Sistema de contraincendio de conformidad con este EST y la HES, considerando para ello los equipos, maquinaria, herramientas, materiales, pruebas, personal, instalaciones temporales, trámites y permisos.

#### 7.1.3.1 Procura de equipos, instrumentos, materiales y sistemas, los cuales deben incluir al menos lo siguiente:

- a) Requisiciones para Cotización
- b) Tablas comparativas técnicas y económicas
- c) Requisiciones para compra
- d) Junta de arranque y orden de compra
- e) Administración de la orden de compra
- f) Expedición de información de proveedor
- g) Inspección y verificación de equipos, instrumentos, materiales y sistemas
- h) Entrega en patio/sitio de equipos, instrumentos, materiales y sistemas
- i) Cierre de orden de compra

#### 7.1.3.2 Construcción

- a) Manejo, carga, descarga, almacenamiento y maniobras de equipos, materiales, instrumentos, componentes y patines.
- b) Obra o construcción en patio y/o sitio, así como armado, instalación, conexión e interconexiones, superficiales y/o sumergidas costa afuera, de conformidad con la constructibilidad aprobada.
- c) Ensayos, pruebas y verificación de acuerdo con lo establecido con las especificaciones en sitio previo al preacondicionamiento.

#### 7.1.3.3 Preacondicionamiento

- a) Limpieza, barrido y secado.



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contraincendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 13 de 22	

- b) Pruebas hermeticidad y funcionales de equipos y sistemas.

#### 7.1.3.4 Acondicionamiento

- a) Empacado (carga del sistema y servicios auxiliares).
- b) Verificación mecánica y operacional del sistema.
- c) Verificación operativa del sistema de seguridad.
- d) Disponibilidad de procedimientos operativos.
- e) Instauración del sistema de operación y control.
- f) Ejecución y aceptación de pruebas funcionales.
- g) Transferencia del Sistema completo a aquellos responsables de su operación.

7.1.4. El prestador del servicio o contratista debe elaborar y proporcionar a PEMEX el Informe de Resultados del Servicio (IRS) de cada servicio contratado de conformidad con 7.4 y 8.

#### 7.2 Requerimientos del prestador del servicio

7.2.1. El prestador del servicio o contratista debe tener un sistema de gestión de calidad implantado y certificado en términos de la LICal o con reconocimiento de la misma, de conformidad con ISO 29001:2020/2024 o NMX-CC-29001-IMNC-2009, ISO 14001:2015/2024 o NMX-SAA-14001-IMNC-2015, ISO 45001:2018/2024 o NMX-SAST-45001-IMNC-2018, ISO 37001:2025, e ISO 21502:2020; que debe incluir la evaluación de las competencias laborales del personal y de la confiabilidad de los equipos y herramientas requeridas para la prestación del servicio.

7.2.1.1 El prestador de servicio o contratista debe contar y disponer de las herramientas, equipo, maquinaria e infraestructura requerida para realizar los trabajos alcance de los servicios.

7.2.2. El personal del prestador del servicio o contratista debe tener certificado de competencias laborales vigente de CONOCER o de un organismo de certificación nacional o internacional acreditado en términos de la LICal o con el reconocimiento de la misma, como corresponda para las actividades que desempeña e indica en este EST.

7.2.3. El personal responsable o supervisor del prestador del servicio de ingeniería y construcción deben ser ingenieros titulados, sin perjuicio de contar con personal operativo que cuente con calificaciones adecuadas para el servicio y certificados de competencias laborales EC0422, EC0553, EC0935 y EC1287.

7.2.3.1 El líder del proyecto, así como los líderes de disciplina (ingeniería y construcción) que desarrollen los servicios deben ser ingenieros titulado con cedula profesional y tener certificado de competencias laborales EC0935, EC1287 y EC0834.

7.2.3.2 El personal que desarrollará la ingeniería deben ser ingenieros con título y cedula profesional y tener certificado de competencias de conformidad con 7.2.2.3 de PEMEX-EST-TI-107-2023, EC0834, EC1030, EC1082, y EC0764 o EC0955.

7.2.3.3 El especialista de análisis de riesgos debe tener certificado de competencias EC0889.

7.2.3.4 El líder de proyecto, líderes de disciplina (ingeniería y construcción), así como el personal que desarrollará la ingeniería y especialista en análisis de riesgos deben tener certificado de competencias de conformidad con ISO 13702:2024, Serie ISO 23932:2018/2020 y API RP 14G:2019 como corresponda.

7.2.4. El prestador de servicio debe cumplir con LGEEPA, LGPGIR, las NOM-009-STPS-2011, NOM-017-STPS-2008, NOM-027-STPS-2008, ANEXO SSPA-PEMEX y Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como su personal en SSPA tener certificado de competencia laborales de conformidad con lo siguiente como corresponda:

7.2.4.1 El responsable que designe el prestador del servicio para dirigir los trabajos en patio y/o sitio debe tener certificado de competencia laborar de conformidad con EC0823 o EC0825.

- a) EC0470 y EC0517 para el responsable de SSPA que designe el prestador del servicio.
- b) EC0680 para los supervisores de patio o sitio.



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contraincendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 14 de 22	

- b) EC0397.01 o EC0680 para el personal líder de equipos de trabajo.

**7.2.5.** El personal de patio y/o sitio debe tener certificados de competencias laborales de conformidad con lo siguiente y según corresponda:

- a) EC0352, Montaje de obra mecánica
- b) EC0368, Montaje de equipo eléctrico
- c) EC0501, Coordinar actividades de montaje de obra mecánica de construcción industrial
- d) EC0503 Montaje e instalación de instrumentos
- e) EC0638 Instalación y mantenimiento de sistemas electromecánicos,
- f) EC0411 Pailero
- g) EC0838 Estructurista
- h) EC0827, Estándar de competencias Aplicación del proceso MAG/MIG GMAW para trazado y suelda de placa y tubería de acero al carbono.
- i) EC0837, Estándar de competencias, Elaboración de corte y soldadura en placa y tubería de acero inoxidable
- j) EC0278, Transporte de pintura, acabados y accesorios relacionados
- k) EC0283.01, Operación de grúa a bordo de buque
- l) EC0410.01, Ejecución de trabajos auxiliares de topografía
- m) EC0867, Operación del vehículo de carga articulado
- n) EC0814, Conducción de transporte de carga ligera
- o) EC0869.01 Manejo preventivo de camiones unitarios tipo C
- p) EC0203 o EC0531 Operadores de grúa móvil
- q) EC0857 Eslinguero.
- r) EC0422, Administración de las personas en las organizaciones
- s) EC0553, Comunicación Efectiva en el Trabajo

**7.2.6.** Las soldaduras se deben realizar bajo WPS calificados mediante sus PQR, así como que los soldadores deben contar con su WPQ y tener certificado de competencias laborales EC0827, EC0837, EC0838 o correspondiente para el o los procesos de soldadura que produce.

**7.2.7.** El personal que realiza las END debe estar calificado y certificado de conformidad con ISO 9712:2021 o NMX-B-482-CANACERO-2016 como corresponda, para el o los métodos de END correspondientes.

**7.2.8.** Los procedimientos de los métodos de END, los debe aprobar personal certificado Nivel 3, en la técnica empleada.

**7.2.8.1** Las interpretaciones de los IRP de las END deben ser emitidos por personal certificado Nivel 2 como mínimo en la técnica aplicada.

**7.2.8.2** El personal que ejecuta las END debe estar calificado nivel 1 o superior en la técnica aplicada. El nivel 1 solo puede realizar las pruebas bajo la supervisión directa de un nivel 2.

**7.2.9.** Los instrumentos y aparatos de medición que se utilicen para los servicios deben tener certificado así como dictamen de calibración vigente, emitidos en términos de la LICal.

**7.2.10.** Los estudios, pruebas, muestreo y/o ensayos se deben realizar por laboratorios acreditados emitiendo los correspondiente IRP en términos de la LICal.

**7.2.11.** El prestador del servicio previo a efectuar actividades en instalaciones de PEMEX, debe elaborar el AST, tener el PPTR.

**7.2.12.** El prestador de servicio debe proporcionar a PEMEX el diseño, cálculos e ingeniería aprobados para construcción y no debe realizar los servicios de fabricación, obra o instalación sin antes contar con la aceptación por escrito de PEMEX.

**7.2.13.** El prestador de servicios es responsable del embalaje, embarque y transporte de las herramientas, equipos y materiales al centro de trabajo de PEMEX o destino que se especifique. Los elementos, accesorios, piezas y demás componentes que forman parte del sistema contra incendio que sufran daño, se deben reemplazar por el prestador de servicios sin costo alguno para PEMEX.



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contraincendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 15 de 22	

### 7.3 Requerimientos técnicos.

**7.3.1** La ingeniería, diseño, construcción y/o instalación de los sistemas contraincendios se debe desarrollar de conformidad con este EST, la correspondiente HES, NOM-002-STPS-2010, ISO 13702:2024, Serie ISO 23932:2018/2020, así como en PEMEX-EST-TD-032-P3-2025 y API RP 14G:2007(2019) como corresponda.

**7.3.1.1** La ingeniería/diseño y el sistema instalado debe ser entregado con certificación de conformidad con NOM-002-STPS-2010 e ISO/IEC TR 17032:2019.

**7.3.1.2** La presión manométrica mínima en la sección húmeda del sistema contra incendio en el punto de descarga más desfavorable hidráulicamente debe ser de 690 KPa (7 Kg/cm<sup>2</sup>) de conformidad con V.1 de la NOM-002-STPS-2010.

**7.3.1.3** Diseño de Bombas. El sistema de bombeo debe estar de conformidad con 5.2 del API RP 14G:2007(R2019) y PEMEX-EST-TD-032-P3-2025.

**7.3.1.4** Sistema de control de arranque y paro. En modo automático debe cumplir de conformidad con IEC 62091:2007, y debe contar con opción de modo manual de conformidad con B.8.2 de la ISO 13702:2024.

**7.3.2** Bombas de agua contra incendio.

**7.3.2.1** Bombas principales y de relevo. Deben ser de conformidad con PEMEX-EST-EM-288-2023, B.8.2 de la ISO 13702:2024 y 5.2 a de API RP 14G:2007(R2019) con certificado de producto para servicio contra incendios.

**7.3.2.2** Cantidad de bombas. El diseño del sistema de agua contra incendio para las plataformas marinas fijas costa afuera, acorde a un análisis hidráulico y filosofía de operación del sistema contra incendio, determinará el sistema de bombeo de conformidad con V.1 de NOM-002-STPS-2010 y B.8.2 de ISO 13702:2024.

**7.3.2.3** La localización de las bombas contra incendio y los controladores se deben localizar con base en el resultado del análisis de riesgo y deben estar aisladas del área de proceso o área de pozos de conformidad con 5.2 a.2, de API-RP-14G:2019 y en su caso de conformidad con 12 y Anexo B.3 de la ISO 13702:2024.

**7.3.3** Sistema de bomba de agua contra incendio con bomba sumergible.

**7.3.3.1** El suministro de agua contra incendio debe ser mediante la bomba de elevación sumergida e impulsada por motor hidráulico, la cual debe suministrar agua a la bomba de refuerzo de transmisión o elevadora, para proporcionar la presión de agua contra incendio requerida.

**7.3.3.2** Arreglo del sistema de bomba de agua contra incendio con bomba sumergible debe ser de conformidad con ISO 13709:2009, API STD 610:2021, PEMEX-EST-EM-288-2023, IEC 62091:2007.

**7.3.3.3** Para garantizar un arranque seguro y confiable, el motor diesel debe estar provisto de sistemas auxiliares de arranque, como el sistema de pre-lubricación y sistema de enfriamiento del motor.

**7.3.4** Materiales del sistema contra incendios.

**7.3.4.1** Los materiales deben ser nuevos suministrados por el prestador de servicios con su correspondiente certificado de producto o RPM, de conformidad con la HES y lo siguiente:

- Sistema de tuberías metálicos de conformidad con PEMEX-EST-TD-032-P3-2025 y no metálicos de conformidad con PEMEX-EST-TD-032-P3-2025.
- Tubería no metálica (caucho sintético reforzado y materiales de propiedades térmicas/mecánicas similares) de conformidad con Resolución A.753 (18):1993 de la OMI y Enmiendas a los lineamientos del Subcomité FP 54/WP6 19 de enero de 2010 del Comité de Seguridad Marítima de OMI del 19 de enero de 2011: MSC 88/26/Add.1-Anexo 10, ISO/TR 17051:2020, ISO/TR 7620:2005, ISO 14692:2017 y ASME B31.3-2024, como corresponda.
- B.8.3 de ISO 13702:202, ISO 21457:2010 y 5.2 b de API RP 14G:2019 con su apéndice D para otros materiales para la red de agua contra incendio con su respectivo estudio técnico y ARP.



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contraincendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 16 de 22	

#### 7.3.4.2 Protección con recubrimiento anticorrosivo.

Los sistemas de recubrimiento anticorrosivo de los sistemas de tuberías y/o tuberías deben ser de conformidad con 6.6.2 y 8.3 de ISO 21457:2010, PEMEX-EST-CO-053-P2-2025 y PEMEX-EST-CO-053-P1-2021 e identificadas de conformidad con NOM-026-STPS-2008, NOM-003-SEGOB-2011 e ISO 20560-1: 2024.

7.3.4.3 La flexibilidad y análisis de flexibilidad de los sistemas de tuberías o tuberías deben ser de conformidad con PEMEX-EST-TD-032-P3-2025.

7.3.4.4 Los soportes de tubería en sistemas de tuberías metálicas y no metálicas deben cumplir de conformidad con PEMEX-EST-TD-032-P3-2025.

#### 7.3.5 Sistema de agua contra incendio.

##### 7.3.5.1 Red de agua contra incendio.

- El diámetro de la tubería principal y sus ramales debe estar de conformidad con 12 y B.8.3 de ISO 13702:2024

##### 7.3.5.2 Monitores

- a) Debe estar de conformidad con 12 y B.8.8 de ISO 13702:2024 y 5.2 de API RP 14G:2007(R2019).
- b) Debe estar listado y aprobado para servicio contra incendio.
- c) Válvula de accionamiento para monitor.
  - Debe estar de conformidad con PEMEX-EST-CO-053-P2-2025, ISO 9223:2012 e ISO 14713-1:2017; color rojo de conformidad con la NOM-026-STPS-2008.
  - Debe estar listada y/o aprobada para servicio contra incendio.
- d) Instalación del monitor.
  - Debe estar de conformidad con B.8.8 de ISO 13702:2024 e ISO 6385:2016.

##### 7.3.5.3 Hidrantes.

- a) Debe estar de conformidad con 12 y B.8.9 de ISO 13702:2024.
- b) Válvula de accionamiento para hidrante.
  - Debe estar de conformidad con PEMEX-EST-CO-053-P2-2025, ISO 9223:2012 e ISO 14713-1:2017; color rojo de conformidad con la NOM-026-STPS-2008 y NOM-003-SEGOB-2011.
  - Debe estar listada y/o aprobada para servicio contra incendio.

##### 7.3.5.4 Gabinete para manguera contra incendio.

- Debe estar de conformidad con 12 Y B.8.9 de ISO 13702:2024.

##### 7.3.5.5 Válvula de diluvio para el sistema de tubería seca.

- a) Debe estar de conformidad con B.8.4 de ISO 13702:2024 y 7.4 de API RP 14G:2007(R2019) General.
- b) Debe estar protegida por un sistema de recubrimiento resistente al ambiente marino y a los rayos ultravioleta de conformidad con PEMEX-EST-CO-053-P2-2025, ISO 9223:2012 e ISO 14713-1:2017; color rojo de conformidad con la NOM-026-STPS-2008 y NOM-003-SEGOB-2011.
- c) Válvula solenoide.
  - Debe estar de conformidad con PEMEX-EST-IN-245-2024.
- d) Indicador de presión.
  - Debe cumplir de conformidad con NOM-013-SCFI-2004 y PEMEX-EST-IN-164-2020
- e) Interruptor de presión.
  - De conformidad con 5.6 de API RP 551:2016.

##### 7.3.5.6 Válvula de alarma para sistema de tubería húmeda o de pre-acción para tubería seca.

- a) De conformidad con 6.9 de NMX-S-066-SCFI-2015 y B.8.7 de ISO-13702:2024.
- b) Indicador de presión
  - De conformidad con NOM-013-SCFI-2004.



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contraincendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 17 de 22	

### 7.3.5.7 Boquillas de aspersión de agua

- De conformidad con 6.9 de NMX-S-066-SCFI-2015, y con B.8.4, B.8.7 y tabla C.3 de ISO-13702:2024.
- Los materiales de las boquillas de aspersión deben estar de conformidad con ISO 6182-9:2005.

### 7.3.5.8 Rociador para sistema húmedo.

- De conformidad con B.8.7 de ISO 13702:2024 e ISO 6182-1:2021.

### 7.3.5.9 Tapón fusible.

- De conformidad con G.2.2.4 y Tabla G-1 de API RP 14 C:2018.
- Instalación del tapón fusible.
  - De conformidad con G.2.2.4 de API RP 14 C:2018.

### 7.3.5.10 Sistema de espuma para helipuerto.

- De conformidad con B.8.6 de ISO 13702:2024 y 5.3 de API RP 14G:2007(R2019).

### 7.3.6 Preparación para embarque.

**7.3.6.1** La preparación, embalaje, transporte de los equipos y componentes de las bombas y sus accesorios debe cumplir con las normas ISO 780:2015, Serie ISO 8611:2011/2025, ISO 1496:2013/2019, Serie ISO 1496:2013/2019 y Serie ISO 10855:2018.

**7.3.7** Los equipos y componentes del sistema contra incendio se deben identificar mediante una placa de datos de conformidad con el correspondiente EST o norma del producto y con la siguiente información:

- Clave del equipo (TAG).
- Norma y certificación del producto.

## 7.4 Verificación.

**7.4.1** Para la aceptación de los servicios de ingeniería y construcción del sistema contra incendio, el prestador del servicio debe elaborar y entregar a PEMEX el IRS de conformidad con 8.

**7.4.2** Los servicios, equipos, sistemas, materiales, elementos y componentes así como los trabajos en general se deben verificar por el personal de calidad del prestador de servicios, de conformidad con el sistema de gestión de calidad implantado y certificado en términos de la LICal ISO-29001:2020/2024 o NMX-CC-29001-IMNC-2009, ISO 14001:20215/2024 o NMX-SAA-14001-IMNC-2014, ISO 45001:2018/2024 o NMX-SAST-45001-IMNC-2018 e ISO 37001:2025, para que determine la conformidad con este EST, las HES según corresponda, por el inspector de PEMEX y/o el que designe de conformidad con PEMEX-EST-QQ-049-2022.

**7.4.2.1** La verificación de PEMEX o de quien designe, no libera al prestador del servicio de cumplir con este EST y la correspondiente HES.

**7.4.2.2** La verificación se debe realizar bajo el plan de calidad específico elaborado por el prestador del servicio y en su caso aceptado por el inspector que designe PEMEX, de conformidad con ISO/IEC TR 17032:2019, este EST y la HES para la certificación del sistema contra incendio.

- Para toda actividad y punto de verificación/inspección de los servicios se debe generar registrar la "Conformidad" o "No Conformidad" con la evidencia documental y en su caso física, como trazabilidad a los IRP, Certificados y listas de verificación.

**7.4.3** El plan de verificación debe contener al menos lo siguiente:

- Hitos y requisitos a verificar, así como la indicación si es evento de inspección atestiguada, inspección de verificación o inspección observada.
- Programa (fechas).
- Mecanismo de verificación/inspección, cómo son constancia ocular, comprobación mediante muestreo, medición, examen de documentos, entre otros, y la correspondiente normativa técnica de la metodología.
- Los criterios de aceptación (los valores o parámetros de aceptación o rechazo) y la normativa que los determina.



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contraincendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 18 de 22	

- e) El tipo de documento de evidencia de cada requisito.
- f) La lista de verificación (checklist) de cada requisito, y
- g) La numeración consecutiva de registro/requisito

**7.4.4** Los instrumentos, aparatos o equipos de medición, deben tener informes o dictámenes de calibración vigentes de conformidad con la LICal.

**7.4.5** El prestador del servicio, en todo momento debe prestar y facilitar el libre acceso a PEMEX y/o a quien PEMEX designe para la verificación de los trabajos en sitio o instalaciones donde se realizan los servicios contratados, así como toda la documentación estudio e IRP relacionado con los servicios.

**7.4.6** Prueba integral de la red de agua contra incendio.

**7.4.6.1** El prestador de servicio o contratista debe realizar la prueba integral del sistema contra incendios de conformidad con las correspondientes EST y normas de 7.2, 16 de ISO 13702:2024 y 9 de API RP 2030:2014.

**7.4.6.2** Criterios para la aceptación de la red de agua contra incendio.  
Se debe cumplir con:

- a) Lo especificado por la ingeniería básica y de detalle.
- b) Las especificaciones técnicas del equipo.
- c) Las especificaciones técnicas para la instalación del equipo, tubería y accesorios.
- d) Las pruebas.
- e) La protección anticorrosiva.
- f) Los requerimientos de este EST y la HES.
- g) Despliegado de señales, alarmas y acciones del operador, en tiempo real en la Interfase Humano Maquina “HMI” del sistema de G&F. Esto en caso de haberse especificado el requerimiento de una HMI.
- h) Certificados UL/FM, WPS/PQR, inspecciones radiográficas, manométricas
- i) Informe de conformidad (con firmas y rúbricas del inspector PEMEX).

## 8. Requisitos documentales.

**8.1** El prestador de servicios o contratista debe elaborar y entregar a PEMEX el IRS con la documentación de los estudios diseño ingeniería construcción y verificación/inspección del sistema contra incendio, de acuerdo con este EST.

**8.1.1** Los documentos deben estar en idioma español y el sistema general de unidades de medida de conformidad con NOM-008-SE-2021.

**8.1.2** Excepcionalmente los proveedores extranjeros pueden emplear su idioma de origen entre paréntesis, anteponiendo la correspondiente traducción al idioma español, que es base para la conformidad y lo que se desprenda en términos de ley, garantías o reclamaciones, entre otros.

**8.1.3** El expediente del IRS, se debe identificar con los datos del centro de trabajo, unidad y planta.

**8.1.4** Los estudios, planos de ingeniería (en revisión aprobada para construcción y cómo se construyó), certificados, RPM, IRP, procedimientos de construcción e inspección, verificación o pruebas, calificación de personal y certificados deben estar firmado con la rúbrica, nombre y número de registro del responsable del sistema de gestión de calidad del prestador del servicio y en su caso por el supervisor de PEMEX o quien designe PEMEX, que avalan el cumplimiento con este EST y la HES.

**8.1.5** Los materiales permanentes deben tener rastreabilidad con respecto a su correspondiente RPM y/o IRP como corresponda.

**8.2** El expediente de conformidad debe estar integrado al menos con:

- a) HES.
- b) Ingeniería y diseño del sistema aprobada para construcción certificada que contenga al menos lo siguiente:
  - Estudios y levantamientos.



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contraincendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 19 de 22	

- Ingeniería de proceso, que incluye:
  - Diagramas de flujo y diagramas de tuberías e instrumentación
  - HES de equipos, válvulas y sistemas
  - Curvas/cargas de operación, diseño y paro (Perfil hidráulico) para los diferentes escenarios del ARP
  - Diseño y cálculo de aspersión, rocío y/o cobertura, para los diferentes escenarios del ARP
  - Flexibilidad del sistema (factor de servicio, especificaciones del fluido/tratamiento, servicios auxiliares)
- Ingeniería mecánica que incluye HES, planos y cálculos de equipos.
- Ingeniería de instrumentos, que incluye diagramas, planos, HES, listados de:
  - Instrumentos,
  - Válvulas automáticas, de control, de relevo de presión, reguladores.
  - Rociadores, monitores, tableros de control, estaciones.
  - Arquitectura de sistemas e instrumentados.
- Ingeniería de tuberías que incluye: planos de localización general, isométricos, listas, volumetría, HES, tubos, válvulas y componentes de tuberías.
- Ingeniería civil; diseños, planos, cálculos, análisis, volumetrías y listas de materiales de soportes, patines y soportería.
- Ingeniería de flexibilidad, memorias de cálculo y planos de soportería.
- Ingeniería de corrosión que incluye: planos, cálculos, HES, volumetría y listas de materiales:
  - Cálculo de velocidad de corrosión y erosión durante la vida útil del sistema
  - Sistemas de recubrimiento anticorrosivo aéreos y sumergidos, sistemas de protección catódica, sistema de protección interior, sistemas de tratamientos;
- Ingeniería eléctrica que incluye: estudios, cálculos, planos, HES, volumetrías, y listas de materiales de sistemas eléctricos y control de potencia, fuerza, alumbrado, tierras)
- Ingeniería de seguridad y protección ambiental.
- Memoria descriptiva del proyecto que incluye:
  - HES para la construcción del Sistema,
  - Estimado de costos del proyecto con la exactitud indicada en la HES.
  - MEBI o METI según sean requeridos,
  - Constructibilidad y programas de construcción
  - Filosofía de operación y mantenimiento, así como programas de mantenimiento.
- c) Certificado del sistema contra incendio que se construyó, que incluya lo siguiente:
  - Planos as-buit (como se construyó).
  - Expediente de integridad mecánica de equipos y sistemas de tuberías.
  - Expedientes del equipos y componentes de combate contra incendios: monitores, aspersores, mangueras, gabinetes de mangueras, hidrantes, sistema de espuma.
  - Expediente de instrumentos y control del sistema contra incendios: tablero de la motobomba, tablero de bombas reforzadoras de presión, tapón fusible, válvula de diluvio, interruptor de presión, válvula solenoide, transmisores de presión.
  - IRP del protección anticorrosiva.
- d) Instructivos y manuales de operación, instalación y mantenimiento de la red contra incendios y de sus equipos componentes y sus subsistemas.
- e) Expediente de conformidad.
  - Plan de inspección y verificación con sus correspondientes listas de verificación e informe de resultado de pruebas IRP.
  - Procedimientos de trabajos, WPS/PQR, END, pruebas hidrostáticas.
  - Certificado del sistema de gestión de calidad del prestador del servicio.
  - Acreditación del organismo de certificación, y de laboratorios de ensayos y/o pruebas como corresponda.
  - Certificados de competencias de los responsables del prestador del servicio.
  - Certificados de instrumentos y (o aparatos de medición y sus dictámenes de calibración vigentes.
- f) Documentación a entregar por el proveedor.
  - Un juego impreso y en archivo electrónico de cada uno de los documentos indicados en los siguientes idiomas; uno en español y otro en inglés en caso de que los equipos, materiales y/o accesorios sean de procedencia extranjera.



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contraincendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 20 de 22	

ANEXO A  
Hoja de Especificación de los Servicios (HES)

A.1 Hoja de Selección de Equipos y Materiales del Sistema Contra Incendio.

	Especificación de Servicios de Ingeniería y Construcción de sistemas contraincendio a base de agua			Fecha:	
	HES No:			Revisión:	
	Datos del Servicio			Elaboró:	
				Aprobó:	
Proyecto No.				Hoja	1 de 3
Nombre:					
Fecha de inicio requerida:	Fecha de terminación requerida:				
Alcance:					
Descripción:					
Tipo de instalación:				Nivel de verificación:	
Ubicación:				Verificación por:	

HOJA DE SELECCIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO.

BOMBAS					
Tipo de Bomba Principal					
<input type="checkbox"/>	Turbina vertical	<input type="checkbox"/>	Sistema de bomba de agua contra incendio con bomba sumergible (Incluye Motor Diesel).		
Motor de Bomba Principal					
<input type="checkbox"/>	Diésel	<input type="checkbox"/>	Eléctrica	<input type="checkbox"/>	N/A
Tipo de Bomba De Relevo					
<input type="checkbox"/>	Turbina vertical	<input type="checkbox"/>	Sistema de bomba de agua contra incendio con bomba sumergible (Incluye Motor Diesel).		
Motor de Bomba De Relevo					
<input type="checkbox"/>	Diésel	<input type="checkbox"/>	Eléctrica	<input type="checkbox"/>	N/A
TUBERÍA CONTRA INCENDIO					
TUBERIA HUMEDA					
METALICA					
<input type="checkbox"/>	Ac. Al carbón	<input type="checkbox"/>	Cu-Ni	<input type="checkbox"/>	Otra _____
NO METALICA					
<input type="checkbox"/>	Otra _____	<input type="checkbox"/>	Tubería Flexible de Caucho Sintético y Materiales de Propiedades Térmicas/Mecánicas similares		
TUBERIA SECA					
METALICA					
<input type="checkbox"/>	Ac. Al carbón Galvanizado	<input type="checkbox"/>	Cu-Ni	<input type="checkbox"/>	Otra _____
NO METALICA					
<input type="checkbox"/>	Otra _____	<input type="checkbox"/>	Tubería Flexible de Caucho Sintético y Materiales de Propiedades Térmicas/Mecánicas similares		
MONITOR CONTRA INCENDIO					
Material del cuerpo					
<input type="checkbox"/>	Latón	<input type="checkbox"/>	Bronce ASTM B 62 aleación UNS C83600		
Material de boquilla					
<input type="checkbox"/>	Latón	<input type="checkbox"/>	Bronce ASTM B 62 aleación UNS C83600		
Válvula de accionamiento					
<input type="checkbox"/>	Manual Local	<input type="checkbox"/>	Manual Remota	<input type="checkbox"/>	Otro (Especifique):
Válvula de accionamiento (Materiales)					
<input type="checkbox"/>	Ni-Al-Br	<input type="checkbox"/>	Otro _____	<input type="checkbox"/>	Incluye Torretas con escalera: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contraincendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 21 de 22	

	Especificación de Servicios de Ingeniería y Construcción de sistemas contraincendio a base de agua		Fecha:	
	HES No:		Revisión:	
		Elaboró:		
		Aprobó:		
		Hoja	2	de 3
Datos del Servicio				
Proyecto No.				
Nombre:				
Fecha de inicio requerida:		Fecha de terminación requerida:		
Alcance:				
Descripción:				
Tipo de instalación:			Nivel de verificación:	
Ubicación:			Verificación por:	
<b>HIDRANTES</b>				
Válvulas de accionamiento (Dimensiones)				
<input type="checkbox"/>	Dos de 40 mm (1 ½")	<input type="checkbox"/>	Dos de 50 Mm (2 ½")	<input type="checkbox"/>
				40 mm (1 ½") y 50mm (2 ½")
Válvulas de accionamiento (Materiales)				
<input type="checkbox"/>	Ni-Al-Br	<input type="checkbox"/>	Otro _____	
<b>GABINETE PARA MANGUERAS</b>				
Cuerpo del Gabinete				
<input type="checkbox"/>	Ac. Galvanizado ASTM A 653 FS tipo B o Gr. 50 Clase 4 calibre 14	<input type="checkbox"/>	Ac. Inoxidable ASTM A 240/A 240/M tipo 316 (UNS S31600)	
<input type="checkbox"/>	Resina reforzada con Fibra de Vidrio			
<b>MANGUERAS CONTRA INCENDIO (DE ATAQUE)</b>				
Longitudes				
<input type="checkbox"/>	15 m	<input type="checkbox"/>	30 m	
Recubrimiento (resistencia a solventes, químicos, hidrocarburos y al arrastre)				
<input type="checkbox"/>	Si	<input type="checkbox"/>	No	
Coples Conectores				
<input type="checkbox"/>	Bronce	<input type="checkbox"/>	Aluminio Anodizado	<input type="checkbox"/>
				Otro (debe cumplir con el punto 4.13 de la NFPA 1963 o equivalente)
<b>VALVULAS DE DILUVIO</b>				
ACTIVACION				
<input type="checkbox"/>	Manual Local y Manual Remoto	<input type="checkbox"/>	Neumática	<input type="checkbox"/>
				Eléctrica
<input type="checkbox"/>	Otra (Especifique):			
<b>VÁLVULA DE ALARMA PARA TUBERÍA HUMEDA</b>				
<input type="checkbox"/>	Hierro Gris ASTM A 48/A 48M Clase No. 60 B	<input type="checkbox"/>	Hierro dúctil ASTM A 536 Gr. 60-40-18	
<input type="checkbox"/>	Latón ASTM B 62 aleación UNS C86300	<input type="checkbox"/>	Bronce ASTM B 61 aleación UNS C92200	<input type="checkbox"/>
				Acero inoxidable ASTM A 182/A 182M Gr. F 316 (UNS S31600)



Seguridad, Salud, Protección al medio ambiente y Sustentabilidad Contratación - Servicio de ingeniería y construcción de sistemas contra incendios a base de agua – Instalaciones Fijas Costa Fuera	PEMEX-EST-SS-127-P1-2025	
	Revisión	0
	Hoja 22 de 22	

	Especificación de Servicios de Ingeniería y Construcción de sistemas contra incendio a base de agua		Fecha:	
	HES No:		Revisión:	
	Datos del Servicio		Elaboró:	
			Aprobó:	
			Hoja	3 de 3

Proyecto No.			
Nombre:			
Fecha de inicio requerida:		Fecha de terminación requerida:	
Alcance:			
Descripción:			
Tipo de instalación:		Nivel de verificación:	
Ubicación:		Verificación por:	

**VÁLVULA DE ALARMA PARA TUBERÍA HUMEDA**

<input type="checkbox"/> Hierro Gris ASTM A 48/A 48M Clase No. 60 B	<input type="checkbox"/> Hierro dúctil ASTM A 536 Gr. 60-40-18
<input type="checkbox"/> Latón ASTM B 62 aleación UNS C86300	<input type="checkbox"/> Bronce ASTM B 61 aleación UNS C92200
<input type="checkbox"/> Acero inoxidable ASTM A 182/A 182M Gr. F 316 (UNS S31600)	

**TAPÓN FUSIBLE**

<input type="checkbox"/> Acero inoxidable ASTM A 269 TP 316 (UNS S31600)	<input type="checkbox"/> Bronce al aluminio ASTM B 111 aleación UNS C60800 y aleación eutéctica
--	--

**SISTEMA DE ESPUMA PARA HELIPUERTO**

<input type="checkbox"/> Proporcionador en bronce ASTM B 61 aleación UNS C92200	<input type="checkbox"/> Proporcionador en latón ASTM B 62 aleación UNS C83600
--	---

**INTERCONEXIÓN ENTRE PLATAFORMAS**

<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
-----------------------------	-----------------------------

**INSTRUMENTOS MONITOREADOS DESDE EL CEP DE GAS Y FUEGO**

<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
-----------------------------	-----------------------------

**Nota. Las interconexiones de los materiales y productos, deben ser compatibles.**