



Gobierno de
México



Grupo para la Emisión de Estándares Técnicos
de los Bienes y Servicios que contraten
Petróleos Mexicanos



SISTEMAS DE TUBERÍA Y SISTEMA DE DUCTOS

CONTRATACIÓN

SERVICIOS DE INGENIERÍA PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE DUCTOS MARINOS - ALTA TEMPERATURA

Db PEMEX-EST-TD-013-P1-2026

Revisión QB, mayo de 2026

Esta modificación del EST deja sin efectos al EST PEMEX-EST-TD-013-P1-2021, Revisión 0



2026
año de
**Margarita
Maza**

Petróleos Mexicanos
Todos los Derechos Reservados



Sistemas de tuberías y sistemas de ductos - Contratación - Servicios de ingeniería para el diseño de sistemas de ductos marinos Alta Temperatura

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	6
6.	Símbolos, abreviaturas y acrónimos	7
7.	Desarrollo	7
8.	Requisitos documentales	9
Anexo A	Hoja de Especificación de los Servicios	10
Anexo B	Datos requeridos de los Servicios	11





Prólogo

Entre las actividades que realiza Petróleos Mexicanos, se encuentra el de llevar a cabo las actividades de extracción, recolección, procesamiento primario, refinación, petroquímica básica, almacenamiento, transporte y distribución de hidrocarburos, para realizar dichas actividades se tiene la infraestructura productiva que permite lograr una operación confiable y segura de los equipos e instalaciones mediante la prevención de fallas. Para que estas actividades se desarrollen y se obtengan resultados exitosos en obras de infraestructura de apoyo para la producción de hidrocarburos, es preciso contar con un documento que establezca los requisitos técnicos para el diseño de ductos marinos de alta temperatura.

Por lo tanto, con el fin de satisfacer las necesidades de contratación de bienes y servicios para su operación e infraestructura, se emite el presente Estándar Técnico.

Este Estándar Técnico se elabora con base en la ISO 13623:2017/2024 y corresponde a una adopción.

Este EST se realizó teniendo como sustento:

Ley de la Empresa Pública del Estado, Petróleos Mexicanos
Estatuto Orgánico de la Empresa Pública del Estado, 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 Procesos Industriales
- Dirección de Logística





Sistemas de tuberías y sistemas de ductos - Contratación - Servicios de ingeniería para el diseño de sistemas de ductos marinos - Alta Temperatura

7 Objetivo

Establecer los requisitos técnicos y documentales para la conformidad que debe cumplir el prestador del servicio de ingeniería para el diseño de sistemas de ductos marinos de alta temperatura que contrate Petróleos Mexicanos.

2 Alcance y campo de aplicación

2.1 Establecer los requisitos técnicos y documentales para la conformidad de los servicios de ingeniería para el diseño de sistemas de ductos submarinos de acero al carbono en servicio de alta temperatura que contrate Petróleos Mexicanos

2.2 Este Estándar Técnico no es aplicable para sistemas de ductos:

- a) Terrestre,
b) En aguas profundas (tirantes de agua a 500 m),
c) No metálicos,

2.3 El presente Estándar Técnico, también establece los requerimientos de competencias del prestador del servicio, así como la hoja de especificación de los servicios para la conformidad alcance del mismo.

2.4 El EST 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, actualizaciones y resguardo

3.1 El presente Estándar Técnico se emite por acuerdo del GEBYS tomado en la sesión [ordinaria/2026] no. #/aaaa de fecha DD de mmmm de 2026, 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) y en el repositorio respectivo del Sistema de Control Normativo de Pemex y en la página electrónica de Pemex (https://www.pemex.com/procura/procedimientos-de-contratación/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 y 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 de Petróleos Mexicanos Ubicada en el Centro Administrativo en Avenida Marina Nacional # 329, Col. Verónica Anzures, Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11300, Ciudad de México, al correo electrónico: gcontactod01@pemex.com.





Sistemas de tuberías y sistemas de ductos - Contratación - Servicios de ingeniería para el diseño de sistemas de ductos marinos - Alta Temperatura

4 Referencias

- 4.1 NOM-009-ASEA-2017, Administración de la integridad de ductos de recolección, transporte y distribución de hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos.
- 4.2 NOM-008-SE-2021, Sistema General de Unidades de Medida.
- 4.3 NOM-117-SEMARNAT-2006, Que establece que las especificaciones de protección ambiental durante la instalación, mantenimiento mayor y abandono, de sistemas de conducción de hidrocarburos y petroquímicos en estado líquido y gaseoso por ducto, que se realicen en derechos de vía existentes.
- 4.4 ISO 9000:2015, Quality management systems - Fundamentals and vocabulary. (Sistemas de gestión de Calidad - Fundamentos y vocabulario).
- 4.5 ISO 13623:2017/2024, Petroleum and Natural Gas Industries - Pipeline Transportation Systems. (Industrias de petróleo y gas natural - Sistemas de transporte de ductos).
- 4.6 ISO 16708:2006, Petroleum and Natural Gas Industries - Pipeline Transportation Systems - Reliability - based limit state methods. (Industrias del petróleo y gas natural - sistemas de transporte por tuberías - Métodos de estado límite basados en la confiabilidad).
- 4.7 ISO 19345-2:2019. Petroleum and natural gas industry. Pipeline transportation systems - Pipeline integrity management specification - Full - life cycle integrity management for offshore pipeline (Industria del petróleo y el gas natural - Sistemas de transporte por ductos - Especificación de gestión de integridad de tuberías - Gestión de integridad del ciclo de vida completo para tuberías marinas).
- 4.8 Serie ISO 21809:2009/2020, Petroleum and natural gas industries - External coatings for buried or submerged pipelines used in pipeline transportation systems (Industrias del petróleo y del gas natural - Recubrimientos externos para sistemas de transporte por ductos enterrados o sumergidas utilizados en sistema de transporte por tuberías).
- 4.9 ISO 22974:2023, Petroleum and natural gas industry - Pipeline transportation systems - Pipeline integrity assessment specification (Industria del petróleo y del gas natural - Sistemas de transporte por tuberías - Especificación para la evaluación de la integridad de las tuberías).
- 4.10 ISO 29001:2020, Petroleum, petrochemical and natural gas industries - Sector-specific quality management systems - Requirements for product and service supply organizations (Sistema 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).
- 4.11 Serie ISO/IEC 17050:2004/R2020, Conformity assessment - Supplier's declaration of conformity (Evaluación de la conformidad - Declaración de conformidad del proveedor).
- 4.12 PEMEX-EST-CO-053-P2-2025, Equipo y materiales para la corrosión - Contratación - Servicios de limpieza y aplicación de sistemas recubrimientos anticorrosivo.
- 4.13 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).
- 4.14 PEMEX-EST-TD-013-2024, Sistemas de Tuberías y Sistema de Ductos - Contratación -Servicio de Ingeniería para el diseño de sistema de ductos marinos.





Sistemas de tuberías y sistemas de ductos - Contratación - Servicios de ingeniería para el diseño de sistemas de ductos marinos - Alta Temperatura

4.15 PEMEX-EST-TD-027-2022, Sistemas de Tuberías y sistemas de ductos- Adquisición - Pernos, espárragos, birlos y tuercas de acero de aleación y acero inoxidable para uniones en servicios a presión y alta o baja presión.

4.16 PEMEX-EST-TD-032-P2-2024, Sistemas de tuberías y sistemas de ductos - Adquisición - Componentes para sistemas de tuberías - Conexiones y accesorios.

4.17 PEMEX-EST-TD-032-P3-2025, Sistema de Tuberías y Sistema de Ductos - Contratación - Servicios de ingeniería y construcción de sistemas de tuberías - Instalaciones Costa Afuera.

4.18 PEMEX-EST-TD-033-2023, Sistemas de tuberías y sistemas de ductos - Contratación - Servicio de lastrado con concreto.

4.19 PEMEX-EST-SO-084-2025, Equipo y Materiales para soldar - Adquisición - Electrodo para soldar, Tubos y componentes de sistemas de transporte por ductos.

4.20 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.

4.21 ASME B31.4-2025, Pipeline Transportation Systems for Liquids and Slurries. (Sistemas de transporte de ductos para líquidos y lodos).

4.22 ASME B31.8-2025, Gas Transmission and Distribution Piping System. (Sistemas de tuberías de transporte y distribución de gas).

5 Definiciones

Para los propósitos del presente Estándar Técnico, aplican las definiciones de ISO 13623:2017/2024, PEMEX-EST-QQ-049-2022 y las siguientes.

5.1 Configuración fuera - de - rectitud (OOS, Out - Of - Straightness); Configuración de un ducto que representa un desalineamiento con respecto a su eje.

5.2 Cobertura o relleno; Capa de material sobre el ducto que tiene el objetivo de proporcionar y/o aumentar su resistencia al levantamiento. Esta capa puede ser del mismo lecho marino producto del zanjado, material pétreo u otro material.

5.3 Pandeo global; Fenómeno de deformación longitudinal de ducto que afecta un tramo del mismo, normalmente incluye varias uniones soldadas y no implica necesariamente la deformación de la sección transversal del ducto.

5.4 Pandeo lateral (LB, Lateral Buckling), Pandeo global debido a la deformación que se presenta en el plano horizontal de ductos superficiales, generado por la combinación de cargas axiales altas y de una configuración de ducto fuera de rectitud.

5.5 Pandeo vertical por levantamiento (UHB, UpHeaval Buckling), Pandeo global debido a la deformación que se presenta en el plano vertical de ductos enterrados, generando por la combinación de cargas axiales altas y de una configuración del ducto fuera de rectitud.





Sistemas de tuberías y sistemas de ductos - Contratación - Servicios de ingeniería para el diseño de sistemas de ductos marinos - Alta Temperatura

5.6 Servicios de Alta Temperatura, Son las propiedades mecánicas a la temperatura máxima de funcionamiento de los materiales para operar por encima de 90 °C, o la que se especifique en la correspondiente norma del producto o materiales.

5.7 Zanjado, Proceso mediante el cual un ducto es depositado y enterrado en el fondo de una excavación en el lecho marino.

6 Símbolos, abreviaturas y acrónimos

Para los efectos de este EST con relación a los símbolos del Sistema General de Unidades de Medida referirse a la NOM-008-SE-2021.

Para la correcta interpretación del presente EST, se establecen los símbolos, abreviaturas y acrónimos de ISO 13623:2017/2024 y las siguientes.

- ASEA Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente
ASME American Society of Mechanical Engineers (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos)
AT Alta Temperatura
EST Estándar Técnico
GEBYS Grupo para la Emisión de Estándares Técnicos de Bienes y Servicios que contraten Petróleos Mexicanos
HES Hoja de Especificación de Servicios
IRS Informe de Resultado de los Servicios
ISO International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización)
LB Lateral Buckling (pandeo lateral)
NEC Nivel de Especificación de Calidad
NMX Norma Mexicana
NOM Norma Oficial Mexicana
OOS Out - of - Straightness (Fuera de Rectitud)
Pemex Petróleos Mexicanos
SMTS Specified Minimum Tensile Strength (Resistencia a la Tracción Mínima Especificada)
SMYS Specified Minimum Yield Strength (Límite de Elasticidad Mínimo Especificado)
UHB UpHeaval Buckling (Pandeo Vertical por Levantamiento)

7 Desarrollo

7.1 Alcance del servicio

7.1.1 El prestador de servicio debe diseñar, desarrollar y entregar a Pemex la ingeniería básica aprobada para diseño y/o de detalle aprobada para construcción del sistema de transporte por ducto marino a Alta Temperatura (AT), que solicite Pemex en la HES de conformidad con PEMEX-EST-TD-013-2024 y lo siguiente:

7.1.1.1 Ingeniería básica:

- a. Definición de la posición del ducto con respecto al lecho marino, con base al estado límite del lecho /suelo y el ducto.
b. Perfiles de temperaturas de operación y de diseño, incluyendo escenarios de paro y arranque.
c. Perfiles de temperatura y densidad del agua de mar en las áreas de estudio (diseño).
d. Perfiles de temperatura de metal a lo largo de los segmentos del ducto en alta temperatura.
e. Espesor y densidad del lastre de concreto, en su caso.





Sistemas de tuberías y sistemas de ductos - Contratación - Servicios de ingeniería para el diseño de sistemas de ductos marinos - Alta Temperatura

- f. Especificación y propiedades mecánicas de los tubos y componente del ducto (módulo de elasticidad, densidad del acero, SMYS y SMTS, entre otros), para los segmentos del ducto en alta temperatura.
- g. Especificación y propiedades del recubrimiento anticorrosivo en función de la Temperatura de Diseño del Ducto.
- h. Constructabilidad del proyecto, incluyendo pre - instalación y post - instalación.

7.1.1.2 Ingeniería detalle:

- a. Análisis y cálculos interacción del lecho marino o suelo marino con el ducto
- b. Análisis y cálculos por efectos de alta temperatura (desplazamiento, pandeo local, propagación del pandeo/pandeo global, pandeo restringido y fatiga del segmento o segmentos del ducto en AT).
- c. Análisis predictivo de pandeo lateral y vertical.
- d. Análisis, cálculos y diseño de flexibilidad y sistema de anclaje, guías, topes, contra pesos entre otros, requerido para prevenir, mitigar, controlar los pandeos y desplazamientos.
- e. Análisis, cálculos y procedimiento de constructabilidad que incluya el tendido /lanzado que prevengan tensión residual, pandeos y/o desplazamientos ("walking") entre otros efectos antes y después de la instalación.
- f. Medidas de mitigación (material pétreo, marcos de expansión).

7.2 Requerimientos del prestador del servicio

7.2.1 El prestador del servicio debe cumplir con lo dispuesto en PEMEX-EST-TD-013-2024 y lo siguiente:

7.2.2 El prestador de servicio debe declarar la conformidad en el desarrollo de ingeniería básica y de detalle en ductos marinos incluyendo análisis y cálculos por efecto de AT, como es desplazamiento, pandeo local, propagación del pandeo/pandeo global, pandeo restringido y fatiga de conformidad con serie ISO/IEC 17050:2004/R2020 e ISO 13623:2017/2024, mediante infraestructura y personal técnico con título en ingeniería y con cédula profesional.

7.3 Requerimientos técnicos

7.3.1 El prestador del servicio debe diseñar, desarrollar, calcular y entregar a Pemex la ingeniería básica aprobada para diseño y/o de detalle aprobada para construcción del sistema de transporte por ducto marino a AT, que solicite Pemex en la HES de conformidad con el estándar PEMEX-EST-TD-013-2024, ISO 13623:2017/2024, ISO 16708:2006, este EST y ASME B31.4-2025 o ASME B31.8-2025 como corresponda.

7.3.1.1 El cálculo, diseño, clasificación y los factores de diseño deben ser de conformidad con PEMEX-EST-TD-013-2024 y en complemento con ISO 16708:2006.

7.3.2 El prestador del servicio debe obtener las características del lecho marino de conformidad con el estándar PEMEX-EST-TD-013-2024. En caso de que no se cuente con las características del lecho marino el prestador del servicio debe obtenerlas de conformidad con el estándar PEMEX-EST-TD-013-2024.

7.3.3 El prestador del servicio debe realizar los análisis de flexibilidad y fatiga del ducto de conformidad con lo indicado en el estándar técnico PEMEX-EST-TD-013-2024.

7.3.4 Los materiales y componentes de los sistemas o ductos se deben seleccionar y especificar de conformidad con lo indicado en el estándar técnico PEMEX-EST-TD-013-2024.

7.3.5 El análisis de riesgo del sistema / ducto debe ser de conformidad con lo indicado en el estándar técnico PEMEX-EST-TD-013-2024.





Sistemas de tuberías y sistemas de ductos - Contratación - Servicios de ingeniería para el diseño de sistemas de ductos marinos - Alta Temperatura

7.3.6 Los ductos de alta temperatura se deben suministrar de conformidad con ISO 13623:2017/2024 e ISO 19345-2:2019.

7.4 Verificación del servicio

La verificación del servicio debe ser de conformidad con lo indicado en el estándar PEMEX-EST-TD-013-2024.

8 Requisitos documentales

8.1 Los requisitos documentales deben ser de conformidad con lo indicado en el estándar PEMEX-EST-TD-013-2024.

8.2 El IRS debe contener en adición a lo indicado en PEMEX-EST-TD-013-2024, lo siguiente como corresponda:

8.2.1 Ingeniería básica aprobada para diseño:

- a) Definición de la posición del ducto con respecto al lecho marino.
- b) Perfiles de temperaturas de operación a lo largo del ducto y segmentos de alta temperatura, incluyendo escenarios de paro y arranque.
- c) Perfiles de temperatura y densidad del agua de mar en las áreas de estudio (diseño).
- d) Espesor y densidad del lastre de concreto, en su caso.
- e) Especificación y propiedades mecánicas de los tubos y componentes del ducto (módulo de elasticidad, densidad del acero, SMYS y SMTS, entre otros), para los segmentos de ducto en alta temperatura.
- f) Constructabilidad del proyecto, incluyendo pre - instalación y post - instalación.
- g) Formato B1 "Datos para ingeniería de diseño".

8.2.2 Ingeniería de detalle aprobada para construcción:

- a) Análisis y cálculos interacción lecho marino o suelo marino con el ducto.
- b) Análisis y cálculos por efectos de alta temperatura (desplazamiento, pandeo local, propagación del pandeo/pandeo global, pandeo restringido y fatiga del segmento o segmentos del ducto en AT).
- c) Análisis, cálculos y diseño de flexibilidad y sistema de anclaje, guías, topes, contra pesos entre otros, requerido para prevenir, mitigar, controlar los pandeos y desplazamientos.
- d) Análisis, cálculos y procedimiento de constructabilidad que incluya el tendido/lanzado que prevengan tensión residual, pandeos y/o desplazamientos ("walking") entre otros efectos antes y después de la instalación.
- e) Mapa del ducto o segmento en que se identifiquen y localicen los desplazamientos, pandeos y áreas de fatiga, con sus valores críticos para salvaguardar la integridad mecánica del ducto/segmento.
- f) Plano de arreglo general y de detalle del sistema y componentes de anclaje, guías, topes, contra pesos de los segmentos en AT.
- g) Formato B2 "Datos de construcción".





Sistemas de tuberías y sistemas de ductos - Contratación - Servicios de ingeniería para el diseño de sistemas de ductos marinos - Alta Temperatura		Db PEMEX-EST-TD-013-P1-2026	
		Revisión	QB
		Hoja 10 de 13	

Anexo A Hoja de Especificación de los Servicios (HES)

		Especificación de Servicios para Ductos Marinos de Alta Temperatura (AT)		Fecha:	
				Revisión:	
				Elaboró:	
				Aprobó:	
DATOS DE SERVICIO					
Proyecto No.:				Contrato No.:	
Nombre:					
Fecha de inicio:				Fecha de terminación:	
Alcance:	Ingeniería Básica	<input type="checkbox"/>	Ingeniería de Detalle	<input type="checkbox"/>	NEC:
DATOS DE DISEÑO					
Diámetro (DN):				Datos metaoceánicos No. Esp.	
Servicio:				Longitud (km):	
Presión de diseño (Kg/cm ²):				Vida útil (años):	
Temperatura de diseño (°C):				Datos del fluido/corriente:	
LOCALIZACIÓN DEL DUCTO					
Origen:				Destino:	
X (UTM):				X (UTM):	
Y (UTM):				Y (UTM):	
Tirante de agua:				Tirante de agua:	
DATOS AMBIENTALES					
Temperatura agua de mar (°C):				Densidad del agua de mar (kg/cm ³):	
CONDICIÓN DE INSTALACIÓN DEL DUCTO					
Enterrado:		<input type="checkbox"/>	Superficial:		<input type="checkbox"/>





Sistemas de tuberías y sistemas de ductos - Contratación - Servicios de ingeniería para el diseño de sistemas de ductos marinos - Alta Temperatura

Anexo B

Datos requeridos de los Servicios

B. 1 Formato de datos para ingeniería de diseño.

B. 2 Formato de datos para construcción.





B.1 Formato de datos para ingeniería de diseño.

		Especificación de Servicios para Ductos Marinos de Alta Temperatura (AT)		Fecha:	
				Revisión:	
				Elaboró:	
				Aprobó:	
Formato de datos para ingeniería de diseño					
Proyecto No.:		Contrato No.:			
Nombre:					
Fecha de inicio:			Fecha de terminación:		
CONDICIÓN DE INSTALACIÓN DEL DUCTO					
Enterrado:		<input type="checkbox"/>		Superficial:	
				<input type="checkbox"/>	
DUCTO ENTERRADO					
Fase de análisis y/o diseño:			Pre-Instalación		
Tipo de evaluación:		Preliminar		<input type="checkbox"/>	
Densidad del material de cobertura:				(kg/m ³)	
Altura:				(m)	
Volumen:				(m ³)	
Especificación de Material del Ducto:					
Tipo de Recubrimiento Externo / Interno:					
Planos de referencia:					
Tipo de evaluación:		Detallada		<input type="checkbox"/>	
Densidad del material de cobertura:				(kg/cm ³)	
Altura:				(m)	
Volumen:				(m ³)	
Especificación de Material del Ducto:					
Tipo de Recubrimiento Externo / Interno:					
Planos de referencia:					
DUCTO SUPERFICIAL					
Fase de análisis y/o diseño:			Pre-Instalación		
Medida de mitigación:					
Planos de Referencia:					





B.2 Formato de datos para construcción.

		Especificación de Servicios para Ductos Marinos de Alta Temperatura (AT)		Fecha:	
				Revisión:	
				Elaboró:	
				Aprobó:	
Formato de datos para construcción					
Proyecto No.:					Contrato No.:
Nombre:					
Fecha de inicio:				Fecha de terminación:	
CONDICIÓN DE INSTALACIÓN DEL DUCTO					
Enterrado:	<input type="checkbox"/>		Superficial:	<input type="checkbox"/>	
DUCTO ENTERRADO					
Fase de análisis y/o diseño:	Post-Instalación				
Tipo de evaluación:	Detallada <input type="checkbox"/>				
Densidad del material de cobertura:					(kg/m ³)
Altura:					(m)
Volumen:					(m ³)
Planos de referencia:					
Método de zanjado:					
DUCTO SUPERFICIAL					
Fase de análisis y/o diseño:	Post-Instalación				
Medida de mitigación:					
Planos de Referencia:					

