**LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA ETAPA DE DISEÑO**

De conformidad con lo señalado en las *Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, para el transporte terrestre por medio de Ductos de Petróleo, Petrolíferos y Petroquímicos*, manifiesto bajo protesta de decir verdad que, en mi calidad de Tercero Autorizado por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, procedí a realizar la <<verificación documental>> de la etapa de Diseño <<del proyecto/de la instalación>> de la instalación denominada (o) << nombre del Proyecto/ la instalación >>, en lo relativo al Capítulo II, Artículos del 7 al 24, Anexos I, II y IV, obteniendo los siguientes resultados:

| **No.** | **Artículo de referencia** | **Requisito de la DACG** | **Tipo de verificación** | **Resultado** | **Referencia de la Evidencia de soporte** | **Observaciones** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cumple** | **No aplica** |
| **Sí** | **No** |
|  | Art. 7,  | Para el diseño del Sistema de Transporte por Ducto el Regulado cumple con los criterios indicados en las fracciones I al VIII del lineamiento y que corresponden a lo siguiente: | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 7, Fracc. I | * Selección de los materiales de acuerdo con las propiedades físico-químicas del tipo de Petróleo, Petrolífero o Petroquímico a transportar (líquidos), así como las condiciones de flujo, presión y temperatura normales y máximas de operación.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 7, Fracc. II | * Las instalaciones requeridas y las medidas de seguridad para el transporte por Ductos correspondan a lo establecido en el Lineamiento.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 7, Fracc. III | * De aspectos específicos de aquellos Sistemas de Transporte por Ducto que conducen líquidos que poseen elevada presión de vapor.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 7, Fracc. IV | * Contar con la identificación de zonas donde se encuentre una mancha urbana y/o riesgos externos al Sistema de Transporte por Ducto.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 7, Fracc. V | * Contar con la identificación de los peligros, cargas sobre el Ducto durante su fabricación, instalación, operación y mantenimiento, mediante un análisis de riesgos en las distintas etapas del proyecto, así como identificar las medidas de mitigación, prevención y control necesarias para reducir los riesgos. Especificar en la columna de observaciones la ubicación puntual de las zonas de alto riesgo (km de inicio y fin), así como las zonas afectadas (población, instalaciones o cruzamientos) y sus respectivas medidas de mitigación.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 7, Fracc. VI | * Conservar la información detallada de los diferentes aspectos considerados durante el diseño, para cuando sean requeridos por la Agencia
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 7, Fracc. VII | * Identificar zonas con condiciones inusuales o especiales como zonas de riesgo (inmediaciones de un volcán, zonas clasificadas como reservas ecológicas, zonas susceptibles a deslaves y/o erosión o de otra índole, cruces con cuerpos de agua, vías de comunicación, puentes, áreas de tráfico intenso, suelos inestables, vibraciones, zonas sísmicas) Especificar km de inicio y fin de las condiciones inusuales o especiales en la columna de “Observaciones”.

En el caso de existir alguna zona en condiciones inusuales o especiales o zonas de riesgo, ¿se han adoptado las medidas para un diseño seguro? Especificar el detalle de las medidas de seguridad en la columna de “*Observaciones*” | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 8 | El Regulado considero en la selección de los materiales para el diseño de los Ductos y sus componentes que estos sean capaces de: * Soportar las condiciones de operación del sistema.
* Utilización de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o proveedor.
* Cumplir con las consideraciones especificadas en las fracciones I al V y que corresponden a lo siguiente:
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 8 Fracc. I | * Las propiedades químicas, físicas y mecánicas de los materiales, métodos y procesos de manufactura, tratamiento térmico, control de calidad y pruebas.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 8 Fracc. II | * Las propiedades químicas, físicas del fluido a transportar (sin demeritar la seguridad).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 8 Fracc. III | * Los esfuerzos permisibles (los cuales fueron determinados de conformidad con los requerimientos de los presentes lineamientos en los apartados de esfuerzo circunferencial, límites de esfuerzos de cedencia calculados por cargas fijas o sostenidas y expansión térmica y límites de esfuerzos calculados por cargas temporales).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 8 Fracc. IV | * La integridad estructural de acuerdo con las condiciones previstas de presión, temperatura y otras condiciones del medio ambiente.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 8 Fracc. V | * Materiales compatibles con aquellos que estén en contacto con el Ducto.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 9 | El Regulado estableció la temperatura de diseño considerando lo indicado en las fracciones I al III del lineamiento y que corresponden a lo siguiente:  | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 9 Fracc. I | * Variaciones de temperatura resultantes de los cambios de presión y de las condiciones ambientales extremas, así como su impacto en los materiales de construcción.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 9 Fracc. II | * Condiciones que resultaron de la evaporación del Petróleo, Petrolífero o Petroquímico (líquidos) a condiciones atmosféricas.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 9 Fracc. III | * Temperatura del metal y su expansión como resultado de la transferencia de calor cuando los Ductos están expuestos a la radiación directa del sol.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 10 | ¿Los fluidos a ser transportados corresponden a una de las categorías de la tabla 1, de acuerdo con su potencial de peligro con respecto a la seguridad pública? | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 10 | En relación con las clases de localización, el Regulado cumple con los requerimientos solicitados en las fracciones I al VI y que corresponden a lo siguiente:  | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 10 Fracc. I | * Para cada Ducto el Regulado realizó un estudio de campo y gabinete para establecer lo indicado a continuación:
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 10 Fracc. I, Inciso a | * La PMOP y la clase de localización real de acuerdo con el área unitaria del Sistema de Transporte por Ducto de fluidos categoría A y B.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 10 Fracc. I, Inciso b | * El esfuerzo tangencial producido por la PMOP determinado en el artículo 14, fracción V del lineamiento corresponde a la clase de localización del Sistema de Transporte por Ducto de fluidos categoría A y B.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 10 Fracc. I, Inciso c | * Adecuación de las condiciones de operación consideradas en el diseño (en caso de que el Ducto de Gas L.P. tenga una PMOP que produce un esfuerzo tangencial que no corresponde a la clase de localización).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 10 Fracc. II | * Las clases de localización se clasifican en relación con la densidad de población y concentración de personas, de acuerdo con la Tabla 2.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 10 Fracc. III | * Determinación de clases de localización basada en la actividad humana evaluando el grado de exposición del Ducto a daños y por consiguiente a la seguridad de las personas. Para ello el Regulado debe determinar de la densidad de población por kilómetro cuadrado a lo largo de la trayectoria del Sistema de Transporte por Ducto, tomando como referencia el censo de población y vivienda actual emitido por el INEGI y/o en su caso en los diversos programas existentes en materia de ordenamiento territorial, así como herramientas para sistemas de información geográfica (SIG)?
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 10 Fracc. IV | * División de zonas en áreas unitarias continuas para determinar la clasificación por clase de localización, la cual comprende una sección de 1600 metros de longitud en la ruta del Ducto y 200 metros a cada lado del eje del Ducto, asimismo, las áreas unitarias incluyen el máximo número de edificaciones destinados a la ocupación humana acorde a la clase de localización.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 10 Fracc. V | * ¿La longitud del área unitaria se reduce cuando se justifica la existencia de barreras físicas o de otros factores que limitarán la extensión de las zonas más densamente pobladas de una distancia total menor de 1600 metros?
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 10 Fracc. VI | * Requisitos de la clase de localización 5 se aplicarán también a los Ductos de clases de localización 3 y 4, cuando estén cerca lugares de reunión pública con concentración de personas como iglesias, escuelas, edificios de vivienda, hospitales o áreas recreativas. La concentración de las personas antes mencionadas está destinada a los grupos de 20 o más personas en un área exterior, así como en un edificio
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 11 | La presión de operación normal del Sistema de Transporte por Ducto cumple con lo indicado en las fracciones I y II de acuerdo con lo siguiente: |  |  |  |  |  |  |
|  | Art. 11 Fracc. I | * No excede la presión interna de diseño del Ducto y de los componentes.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 11 Fracc. II | * Las tolerancias de variación de las condiciones normales de operación respecto del aumento de presión de operación de un Sistema de Transporte por Ducto, producido por un cambio en la velocidad del fluido que resulta por el paro de una estación de bombeo o una bomba, cierre de una válvula o bloqueo de la corriente, no excede el 10% de la presión interna de diseño en cualquier punto del sistema y equipos.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 12  | El Regulado determino espesores de diseño de los Ductos, considerando los factores de: * Velocidad de desgaste por corrosión.
* Presión interna del fluido.
* Cargas externas a las cuales se considera estarán expuestos durante y después de su instalación.
* Entre otros los aspectos indicados en las fracciones I a VI y que corresponden a lo siguiente:
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 12 Fracc. I | * Consideración de propiedades físico-químicas del Petróleo, Petrolífero o Petroquímico (líquido) que se va a transportar.
 |  |  |  |  |  |  |
|  | Art. 12 Fracc. II | * Perfil topográfico e hidráulico.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 12 Fracc. III | * Presión máxima de operación permisible en condiciones normales de flujo.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 12 Fracc. IV | * Temperatura de diseño.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 12 Fracc. V | * Presión interna de diseño, la cual debe ser 1.1 veces la PMOP del Sistema de Transporte por Ducto, y
 |  |  |  |  |  |  |
|  | Art. 12 Fracc. VI | * Cargas dinámicas y los esfuerzos que éstas producen en el Ducto (sismo, impacto, movimiento del suelo y vibración debida a los vórtices generados por corrientes externas; vientos, cruces con cuerpos de agua, entre otras).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 13 | El Regulado evaluó para el cálculo del espesor de pared del Ducto de Petróleo, Petrolíferos y Petroquímicos (líquidos), las siguientes cargas indicadas en las fracciones I al IX: |  |  |  |  |  |  |
|  | Art. 13 Fracc. I | * Cargas vivas, incluyendo el peso del fluido transportado y cualquier otro material externo tal como hielo o nieve que se encuentre adherido al Ducto.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 13 Fracc. II | * Cargas muertas (incluyendo el peso propio del Ducto, componentes o accesorios, recubrimientos y relleno de la zanja).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 13 Fracc. III | * Cargas dinámicas incluyendo los esfuerzos que éstas producen en el Ducto (sismo, impacto, movimiento del suelo, vibración debida a los vórtices generados por corriente, entre otras).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 13 Fracc. IV | * Efectos de incremento de presión por expansión del fluido, tomando medidas para proveer la resistencia suficiente o aliviar el incremento de presión ocasionado por el calentamiento del fluido transportado.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 13 Fracc. V | * Cargas por expansión térmica y por contracción, tomando las medidas necesarias para prevenir los efectos por expansión térmica y por contracción del Sistema de Transporte por Ducto.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 13 Fracc. VI | * Movimientos relativos de componentes conectados: Incluyendo los efectos del movimiento relativo de componentes conectados en aquellos tramos que, debido a su disposición, se encuentren soportando ciertos elementos que ocasionen movimientos.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 13 Fracc. VII | * Socavación, azolve y erosión de riberas: Incluyendo los efectos debidos a la socavación y erosión de riberas, así como el azolve en cruzamientos subpluviales.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 13 Fracc. VIII | * En el caso de Ductos enterrados evaluar la interacción entre el suelo y el Ducto, para determinar los desplazamientos longitudinales y las deformaciones de esta última, principalmente en suelos no homogéneos.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 13 Fracc. IX | * Fenómenos transitorios tomando las medidas necesarias para prevenir los efectos de golpe de ariete.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 14 | Para el diseño del espesor de pared del Sistema de Transporte por Ducto, el Regulado lo realizó de conformidad con las especificaciones de las fracciones I V y que corresponde a lo siguiente: | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 14 Fracc. I | * ¿Espesor de pared mínimo "tan", determinado con la ecuación: tan = t + A?

El Regulado Especifico el valor inmediato superior del espesor del Ducto que se fabrique comercialmente. | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 14 Fracc. II | * ¿El Ducto de acero al carbono tiene un espesor mínimo de pared requerido para soportar la presión interna del fluido, de acuerdo con el valor calculado mediante la fórmula:$ t= \frac{P X D}{2 X S}$?
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 14 Fracc. III | * Calcula el esfuerzo de trabajo máximo permisible S con la fórmula: S = F x E x (RMC).

Determino el factor de diseño con base en la clase de localización donde se instale el Ducto, de conformidad con lo indicado en la tabla 3 del lineamiento. | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 14 Fracc. IV | * ¿Cuándo el Ducto está sometido a condiciones particulares durante la construcción y operación, en relación a que la presión exterior exceda la presión interior, se selecciona el espesor del Ducto de forma que se evite su colapso, tomando en cuenta sus propiedades mecánicas y cargas externas a las que está sometida la misma?
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 14 Fracc. V | * ¿La presión interna ejercida por el fluido sobre las paredes del Ducto causa un esfuerzo tangencial en la pared de la misma? ¿El esfuerzo tangencial máximo permitido en los Sistemas de Transporte por Ducto se determina por medio de la siguiente fórmula?

$$ST= \frac{P X D}{2 X to}$$* ¿El esfuerzo tangencial máximo permitido se establece como un porcentaje de la RMC de acuerdo con lo siguiente?

$$\% RMC=\frac{ST}{RMC} X 100$$ | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 | En el diseño del Sistema de Transporte por Ducto el Regulado incluye esfuerzos causados por cargas fijas, cargas sostenidas, expansión térmica y da cumplimiento con los requisitos de las fracciones I, II y III y que corresponde a lo siguiente: | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15Fracc. I | * El análisis de estos esfuerzos se incluyó en la memoria de cálculo respectiva. Estos esfuerzos incluyen, entre otros, los siguientes:
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. I Inc. a | * Presión interna (los esfuerzos calculados son menores o iguales al 72% de la Resistencia Mínima a la Cedencia).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. I Inc. b | * Presión externa (los esfuerzos calculados por presión externa considerados en el espesor de pared de los componentes del Ducto cumplen con los requerimientos de diseño y las tolerancias establecidas en el lineamiento).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. I Inc. c | * Permisible de expansión (el esfuerzo permisible de tensión equivalente para Ductos que tienen restricción de movimiento debe ser menor o igual al 90% de la RMC del Ducto. El rango de esfuerzo permisible para Ductos que tienen libertad de movimiento debe ser menor del 72% de la RMC del Ducto).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. I Inc. d | * Longitudinales adicionales (La suma de los esfuerzos longitudinales ocasionados por presión, peso y otras cargas sostenidas deben ser menores o igual al 75% del esfuerzo permitido para Ductos con libertad de movimiento que se especifica en el inciso inmediato anterior).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. I Inc. e | * Efectivos (la suma de los esfuerzos circunferenciales, longitudinales y radiales producidos por presión, así como cargas externas en el Ducto instalado bajo vías de ferrocarril o carreteras, son menores o iguales al 90% de la RMC. Las cargas incluyeron carga del terreno, la carga cíclica por paso de vehículos y ferrocarriles, así como esfuerzos térmicos).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. II | * El análisis de los límites de esfuerzos calculados por cargas temporales, se incluye en la memoria de cálculo respectiva y cumple con lo indicado en los incisos a), b) y c), de acuerdo con lo siguiente:
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. II Inc. a | * Esfuerzos por operación (La suma de los esfuerzos longitudinales producidos por presión, cargas vivas y cargas muertas y aquéllos producidos por cargas temporales, tales como viento o temblores son menores o iguales al 80% de la RMC del Ducto).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. II Inc. b | * Esfuerzos por pruebas (los esfuerzos debidos a condiciones de prueba son

independientes a las limitantes de los esfuerzos permisibles. Al momento de realizar la prueba de hermeticidad ésta es independiente de las cargas por viento o sismo junto con las cargas vivas o muertas). | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. II Inc. c | * Factor de eficiencia de junta longitudinal (E) para Ductos (siendo el factor E de junta longitudinal que se utiliza en la fórmula de diseño del espesor de pared se determina de acuerdo con la Tabla 4).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. III | * ¿El Ducto se diseñó con la suficiente flexibilidad para absorber una posible expansión o contracción que pueda ocasionar esfuerzos en el material, mayores a los permisibles indicados en el Artículo 15 Fracción III, momentos flexionantes de importancia en las juntas, fuerzas o momentos elevados en los puntos de conexión de equipos o en los puntos de guía o anclaje? ¿se realizaron los respectivos análisis donde exista duda de la adecuada flexibilidad del sistema.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. III | * El análisis de flexibilidad y expansión térmica del diseño del Ducto cumple con lo solicitado en los incisos a) al l) y que corresponden a lo indicado a continuación:
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. III Inc. a | * Flexibilidad suficiente para prevenir expansión o contracción térmica que cause fatiga en el material, esfuerzos en juntas o fuerzas y momentos en puntos de conexión a equipos o en anclajes.

Las fuerzas y momentos permitidos en equipos o accesorios son menores que aquéllos determinados para el Ducto conectado a los mismos | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. III Inc. b | * Cálculos de expansión para Ductos enterrados cuando se prevén cambios de temperatura que puedan causar movimientos en los puntos donde la línea termina, donde cambia de dirección o cambia de diámetro.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. III Inc. c | * Expansión en Ductos superficiales, la cual puede ser prevista mediante el anclaje de los mismos de manera que la expansión o contracción longitudinal debida a cambios térmicos o de presión, sea absorbida por compresión axial directa o tensión del Ducto, en la misma manera que para Ductos enterrados.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. III Inc. d | * ¿En Ductos no restringidos superficiales, la flexibilidad es proporcionada por el uso de codos, omegas y cambios de dirección? ¿Se toman medidas para absorber los esfuerzos térmicos mediante juntas de expansión o acoplamientos de la junta deslizable, junta de bola o tipo fuelle?

Si se usan juntas de expansión, se considera la instalación de anclajes y piezas de suficiente resistencia y rigidez para proporcionar soportes a las fuerzas ocasionadas por la presión del fluido, entre otras causas | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. III Inc. e | * Cálculos de flexibilidad, los cuales se basan en el módulo de elasticidad a temperatura ambiente.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. III Inc. f | * La especificación del Ducto a utilizar en tramos enterrados y superficiales.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. III Inc. g | * El análisis sobre la aplicación de diferentes límites permisibles de esfuerzo de expansión para Ductos con restricción de movimiento y Ductos sin restricción (basado en las diferencias que existen entre las condiciones de carga para Ductos enterrados o secciones de los mismos similarmente restringidos y secciones de Ductos superficiales no sujetos a una restricción axial sustancial).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. III Inc. h | * El efecto de restricciones al movimiento, como la fricción de soportes, conexiones de derivación, interferencias laterales, entre otras, mismas que serán consideradas en los cálculos de esfuerzo
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. III Inc. i | * La integración de cálculos de los factores de incremento del esfuerzo encontrado en componentes que no sean Ducto recto.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. III Inc. j | * Las dimensiones nominales del tubo y accesorios.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. III Inc. k | * Los cálculos de esfuerzo de Ductos en aros, curvas y compensaciones, que deben basarse en el rango total de variación de la temperatura esperada.

En los cálculos de expansión del Ducto se evalúan los movimientos tanto lineales como angulares del equipo al cual estará unida. | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 15 Fracc. III Inc. l | * Los cálculos de esfuerzo de Ductos en codos, omegas y cambios de dirección o utilizando juntas de expansión, se basarán en el rango total de variación de la temperatura esperada, evaluando los movimientos tanto lineales como angulares del equipo al cual estará unida.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 16 | ¿Se evalúa la susceptibilidad del Ducto al aplastamiento, ovalado, pandeo y abollado, y el incremento en proporción directa al incremento de la relación D/t (Diámetro/espesor)? En caso de que los Ductos con relación D/t sean mayores a 100, se indican medidas adicionales de protección durante la etapa de construcción, | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 17  | Las bridas y sus accesorios (diferentes al hierro forjado) cumplen con lo establecido en el lineamiento, además de atender los criterios indicados en las fracciones I y II y que corresponden a lo siguiente: | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 17 Fracc. I | * Resistencia de los ensambles bridados a la máxima presión a la cual operará el Ducto y consideración de mantención de propiedades físicas y químicas a cualquier temperatura a la que se prevé puedan llegar a estar sujetos en servicio.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 17 Fracc. II | * Bridas o uniones bridadas en tubos diferentes de hierro forjado den cumplimiento con las dimensiones, perforaciones, diseño de cara y empaques, además deben coincidir íntegramente con el Ducto, válvula, unión o accesorio.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 | ¿Todas las válvulas y accesorios satisfacen los requerimientos establecidos en los presentes lineamientos? | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 | El Regulado diseña las válvulas y accesorios para las condiciones de operación del Sistema de Transporte por Ducto dentro de los rangos aplicables de presión-temperatura y considerando los siguientes requerimientos: | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 | * Los extremos soldados y bridados, sean compatibles con la tubería o los accesorios a los que está unida la válvula.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 | * Válvulas diseñadas con materiales que sean compatibles con el fluido a transportar.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 | * Espacio requerido para trabajos de operación y mantenimiento
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 | * Ubicación de las válvulas considerando no rebasar con la carga hidrostática, la presión interna de diseño de la tubería y la capacidad de presión de los componentes del Ducto.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 | * Arreglos necesarios que permitan el paso de equipo de limpieza interior e instrumentado de última generación.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 Fracc. I,  | * El diseño cuenta con válvulas de seccionamiento para aislar una sección del sistema de otra y así limitar el riesgo y daño provocado en caso de una fuga o accidente, así como para facilitar el mantenimiento del sistema y cumplir con las características siguientes:
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 Fracc. I, Inc. a | * Ser de acero, lubricable y de paso completo, siendo su diámetro interior igual al del Ducto al que están unidas para permitir el libre paso de los dispositivos de limpieza e inspección interna.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 Fracc. I, Inc. b | * Considerar la prueba hidrostática a la misma presión que el Ducto al que están conectadas en base a recomendaciones del fabricante.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 Fracc. I, Inc. c | * Contar en el diseño con un dispositivo que indique claramente la posición "cerrada" o "abierta" en que se encuentre.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 Fracc. I, Inc. d | * Válvulas diseñadas para ser soportadas y ancladas de acuerdo con un análisis de flexibilidad y cumplir los esfuerzos permisibles indicados para el material.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 Fracc. I, Inc. e | * El diseño solicita contar con una inscripción en relieve o placa en la que se muestre marca, diámetro nominal, presión o clase y material del cuerpo.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 Fracc. II | * Integrar en paralelo en la válvula de retención una válvula de bloqueo de paso completo para evitar el flujo inverso de acuerdo con la topografía del terreno donde esté instalado el Ducto.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 Fracc. II | * En caso de realizarse segmentos curvados al doblar el tubo en campo y/o prefabricados, el doblado no debe afectar la capacidad de servicio del Ducto. Los dobleces realizados en campo y/o prefabricados deben cumplir con lo siguiente:
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 Fracc. IV, Inc. a | * El radio mínimo de doblado establecido en la tabla 5.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 Fracc. IV, Inc. b | * En tubos de soldadura longitudinal, contemplan que dicha soldadura esté tan cerca como sea posible del eje neutral del doblez con las excepciones que marca el lineamiento.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 Fracc. IV, Inc. c | * Los dobleces no dañan la integridad estructural y operativa del Ducto (son libres de abolladuras, fracturas, ovalamiento, arrugas y otros daños mecánicos evidentes).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 18 Fracc. VII | * Evitar el uso de accesorios roscados en la parte principal y secundaria de los Sistemas de Transporte por Ducto, éstos sólo podrán utilizarse en líneas auxiliares menores a 50 mm (2 pulgadas) de diámetro con flujo estacionario, aguas abajo de una válvula de bloqueo, como purgas, en derivaciones para instrumentación y venteos.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 19 | El diseño de los soportes o anclas del Ducto y sus accesorios es por medio de una estructura que los mantenga en una posición fija y cumple con los siguientes aspectos: | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 19 Fracc. I Inc. a | * Evita esfuerzos y momentos transmitidos a los equipos y accesorios conectados como válvulas, filtros, tanques, recipientes a presión y bombas, entre otros.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 19 Fracc. I Inc. b | * Resiste las fuerzas longitudinales causadas por flexión o desviación del Ducto.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 19 Fracc. I Inc. c | * Evita o amortigua la vibración excesiva.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 19 Fracc. I Inc. d | * Evita los esfuerzos debidos a la expansión y contracción térmica.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 19 Fracc. II Inc. a | * Materiales resistentes y no combustible en la etapa de construcción.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 19 Fracc. II Inc. b | * Soportar el Ducto sin causar esfuerzos excesivos locales en el mismo y fuerzas excesivas de fricciones axiales o laterales.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 19 Fracc. II Inc. c | * Contemplar ocasionalmente el uso de tirantes y dispositivos de amortiguamiento.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 19 Fracc. II Inc. d | * Minimizar los esfuerzos de dispositivos o accesorios diseñados para sujetar al Ducto.
* Los aditamentos no integrales como las abrazaderas serán usadas principalmente para cumplir simultáneamente las funciones de soporte y anclaje.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 19 Fracc. II Inc. e | * Si el Ducto es diseñado para operar arriba del 20% de la RMC, todos los sistemas de sujeción añadidos son diseñados de manera que una parte cilíndrica separada abrace completamente al Ducto y se una a ésta mediante soldadura continua circunferencial.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 19 Fracc. II Inc. f | * Permiten una libre expansión y contracción del Ducto entre soportes o anclajes.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 20 | Para los Ductos instalados en la proximidad de líneas de conducción eléctrica y equipo auxiliar el regulado cumple con lo indicado en las fracciones I, II, III y IV y que corresponde a lo indicado a continuación: | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 20 Fracc. I | * Se incorporan los criterios de diseño necesarios para mitigar los efectos eléctricos sobre los Ductos.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 20 Fracc. II | * Se adoptan las medidas para mitigar las corrientes de falla que resulten de descargas eléctricas o anomalías de equipo eléctrico para prevenir condiciones de peligro al personal o daño al recubrimiento y al Ducto.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 20 Fracc. III | * Cuando se encuentran Ductos cerca de este tipo de redes de tierras ¿se implementan medidas para protegerlas de gradientes de voltaje a tierra?
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 20 Fracc. IV | * Cuando los Ductos corran paralelos a líneas de conducción de corriente alterna ¿se toman las medidas necesarias para reducir mediante dispositivos dieléctricos los potenciales eléctricos a niveles aceptables.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21  | El diseño de las estaciones de bombeo del Sistema de Transporte por Ductos cumple con lo indicado a continuación y con los requerimientos de las fracciones I al XXII del lineamiento:* Localización en un área libre, con el objeto de minimizar que, en caso de incendio, éste traspase los límites de la propiedad.
* Espacio libre alrededor del área principal de bombeo que permita libertad de movimiento del equipo de mantenimiento y contra incendio, tanto interno como externo.
* Instalaciones cercadas de manera que se evite o minimice la intrusión por parte de externos.
* Caminos y puertas localizados de manera que faciliten el acceso y salida de las instalaciones.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21Fracc. I | * Selección del equipo más adecuado de acuerdo con las propiedades físico-químicas del tipo de Petróleo, Petrolífero o Petroquímico.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. II | * Seguridad de acuerdo con las características, dimensiones, condiciones operativas y fluidos transportados.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. III | * Disponer de un sistema de control de presión adecuado.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. IV | * Disponer de los sistemas de alarmas de seguridad y disparos para protección de los equipos de bombeo de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. V | * Se indica en el diseño que se debe realizar la construcción con materiales no combustibles.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. VI | * Prever flexibilidad operativa de los sistemas de recirculación y descarga-succión para protección de los equipos de bombeo y tomar en cuenta futuras ampliaciones; asimismo, evaluarse la necesidad de equipos de relevo y/u otros sistemas redundantes.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. VII | * Contar con válvulas de seccionamiento y/o bloqueo en el Ducto de entrada y salida de la estación.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. VIII | * Tener una ventilación cruzada y a favor de los vientos dominantes para garantizar que el personal que opera, mantiene, inspecciona y supervisa la instalación no corra riesgo por la acumulación de vapores.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. IX | * La filosofía de operación y control que incluya, como mínimo, el uso de dispositivos de seguridad que alerten por altas y bajas presiones, así como por altos y bajos flujos.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. X | * Incorporan los sistemas instrumentados de seguridad tanto de prevención como de mitigación. En caso de no incorporar estos sistemas el diseño considera al menos, funciones de paro de emergencia dentro del sistema de control de la estación y la instalación de válvulas de corte de activación remota para el caso de fugas con incendio.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XI | * Fuentes alternas de energía para accionar los dispositivos de seguridad en caso de emergencias.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XII | * Contar con filtros en la succión del equipo de bombeo para evitar la entrada de partículas sólidas que pueda arrastrar el Petróleo, Petrolífero o Petroquímico.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XIII | * En caso de que el área de operación de una instalación de bombeo sea cerrada el diseño considera contar al menos con dos salidas separadas y sin obstáculos ubicadas de tal manera que proporcionen una posibilidad de escape a un lugar seguro.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XIV | * La cerca perimetral contempla al menos, dos puertas localizadas de manera que permitan la salida rápida del área a un lugar seguro, tanto a personas como a vehículos, estas puertas se deberán localizar a un radio mínimo de 30 metros (1181.1 pulgadas) del área de bombas.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XV | * Equipo eléctrico e instalación eléctrica a prueba de explosión y elementos metálicos conectados a tierra.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XVI | * Sistemas adecuados de protección contra incendio de conformidad con lo establecido en el código NFPA. Si el sistema instalado requiere del uso de bombas contra incendio, este cumple con lo establecido en el código NFPA 20 vigente y la fuerza motriz de éstas deberá ser independiente de la fuerza motriz de la estación de bombeo de tal forma que no se vea afectada su operación por el paro de emergencia de la estación.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XVII | * Especificaciones de los sistemas adicionales o periféricos de los equipos de bombeo que sean recomendados por el fabricante.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XVIII | * Diseño civil de la cimentación para el equipo de bombeo el cual debe contener las características mecánicas del suelo.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XIX  | * El diseño de los sistemas de relevo de presión incluye lo siguiente:
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XIX Inc. a | * Prever en su cálculo los aumentos de presión por cambios de temperatura ambiental.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XIX Inc. b | * Establece un valor de apertura de los dispositivos que sea igual o inferior a la PMOP de la parte del sistema que protege.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XIX Inc. c | * Tener la suficiente capacidad y sensibilidad de acuerdo con el servicio para el que se diseña.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XIX Inc. d | * En los Ductos de alivio de presión cuenta con una válvula de bloqueo de paso completo anterior y posterior al dispositivo de relevo de manera que la válvula puede ser asegurada o sellada en posición abierta y sólo se opere para el remplazo del dispositivo de seguridad.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XIX Inc. e | * En Ductos de alivio de presión que parten del dispositivo de relevo están conectados a un recolector como puede ser una fosa adecuada, pozo o tanque auxiliar por medio de tuberías recolectoras y un dispositivo indicador de flujo situado en un lugar visible, con alarma para evitar derrames en el recolector y no deben tener válvulas entre el dispositivo de relevo y el recolector a menos que la válvula situada pueda ser asegurada o sellada en posición abierta.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XIX Inc. f | * La ubicación final del dispositivo de relevo misma que será visible y accesible en un lugar seguro para evitar golpes al mismo.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XIX Inc. g | * Soporte adecuadamente con materiales no combustibles para evitar las vibraciones.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XIX Inc. h | * Tuberías de ramificación del Ducto o cabezal destinadas al alivio de presión que deberán ser dimensionadas para evitar golpes de ariete y disminuir la capacidad de relevo cuando el dispositivo de relevo acciones.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XIX Inc. i | * Para bombas de desplazamiento positivo los sistemas de relevo de presión que deberán ser instalados entre la bomba y la primera válvula de bloqueo en la descarga, la capacidad de relevo deberá ser igual o mayor a la capacidad de la bomba
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XX | * Incluye tanques de recolección auxiliares del sistema de relevo de presión donde sean necesarios.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XXI | * Contempla los sistemas de protección y seguridad para turbinas de acuerdo con las recomendaciones del fabricante (en caso de que los equipos de bombeo sean accionados por éstas).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 21 Fracc. XXII | * Aislamiento eléctrico de los Ductos de entrada y salida de la estación de bombeo (si ésta cuenta con protección catódica).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 | Para el diseño de los patines de medición y trampas de diablos el Regulado incluye los requerimientos indicados en las fracciones I al IV del lineamiento y que corresponden a lo siguiente: | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. I Inc. a | * Ubicación tomando como base el Análisis de Riesgos de manera que exista un área libre intermedia entre los patines de medición y las trampas de diablos, así como entre cada uno de éstos y el área de bombeo, con la finalidad de que en caso de accidente no se afecten las instalaciones vecinas; y si por razones de espacio no es posible incluir dicha área libre será necesaria la colocación de barreras físicas.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. I Inc. b | * Ductos y accesorios que formen parte de estos componentes, da cumplimiento en su diseño con lo establecido en el lineamiento.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. I Inc. c | * Los Ductos de estos componentes considera en su parte inferior una altura mínima de 0.65 metros (25.6 pulgadas) sobre el nivel del piso y de acuerdo con esta altura construir los soportes.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. I Inc. d | * Ductos y componentes consideran espaciamientos mínimos requeridos para su mantenimiento.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. I Inc. e | * Análisis de flexibilidad para determinar el tipo de soporte y anclaje, así como su ubicación, además de que dichos componentes deberán ser debidamente soportados sobre el terreno para evitar que se transmitan esfuerzos originados por la expansión y contracción del Ducto a las instalaciones y equipos conectados.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. II  | * En el diseño de los patines de medición, Se incluye lo siguiente:
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. II Inc. a | * Dimensiones del Ducto y el espacio necesario para la protección de los equipos e instrumentos que permitan las actividades de operación y mantenimiento.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. II Inc. b | * Las líneas de desvío (bypass) para mantenimiento, sin necesidad de interrumpir el flujo.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. II Inc. c | * Recomendaciones de fabricantes de los medidores con relación a diámetros del Ducto, conexiones y distancia a otros aparatos o accesorios en la instalación
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. II Inc. d | * Diseño de medidores de acuerdo con el servicio del fluido de trabajo y condiciones de operación (la presión soportada por los medidores deberá ser superior a la presión máxima de operación del sistema).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. II Inc. e | * Capacidad del medidor acorde con los requerimientos operativos del sistema y recomendaciones del fabricante con relación al rango de trabajo del instrumento.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. II Inc. f | * Conexiones para toma de instrumentos (en caso de que se contemplen válvulas de bloqueo).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. III  | * Diseño de los ductos permite el paso o corrida de dispositivos instrumentados de inspección interna o dispositivos de limpieza; excepto para:
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. III Inc. a | * Cabezales.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. III Inc. b | * Ductos en estaciones de bombeo o medición.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. III Inc. c | * Ductos asociados con las instalaciones de entrega y otras líneas de transporte continuo entre estaciones de bombeo.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. III Inc. d | * Diámetros del Ducto para los cuales no existe un dispositivo instrumentado de inspección interna.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. III Inc. e | * Ductos en las que el diseñador determine y justifique que resulta impráctico construir instalaciones para el paso de instrumentos de inspección interna.

La justificación debe ser técnica y soportada con la normatividad aplicable (nacional e internacional) y debe indicarse en la columna de “Observaciones”. | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. IV  | * El diseño de las trampas de diablos incorpora lo siguiente:
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. IV Inc. a | * Características y dimensiones que permitan el alojamiento de los dispositivos de inspección de nueva generación de acuerdo con los requerimientos del Sistema de Transporte por Ducto y del fabricante.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. IV Inc. b | * Un dispositivo que indique la presión interior, así como válvulas de bloqueo que permitan despresurizarlas de manera previa a la extracción de los productos y residuos colectados
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. IV Inc. c | * Válvulas de tipo compuerta de doble expansión o tipo bola, ambas de paso completo y continuado, con doble bloqueo.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. IV Inc. d | * Válvulas para la tubería de drenaje.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 22 Fracc. IV Inc. e | * Los cabezales colectores cuentan con las conexiones necesarias para drenar de manera segura los productos y residuos a un colector fijo (registro bajo charnela) o portátil, o a un sistema cerrado.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 23  | Los registros subterráneos para válvulas y dispositivos de relevo de presión cumplen con los requerimientos de las fracciones I al V del lineamiento y que corresponden a lo siguiente: | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 23 Fracc. I | * Resistir las cargas externas a las que pueden ser sometidos y proteger el equipo instalado.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 23 Fracc. II | * Contar con un espacio de trabajo que permita que el equipo requerido en el registro se pueda instalar, operar y mantener.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 23 Fracc. III | * Considerar en la etapa de construcción equipo eléctrico que demuestre las especificaciones mínimas establecidas por el fabricante.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 23 Fracc. IV  | * Localizan en lugares accesibles y lo más alejado posible de:
 |  |  |  |  |  |  |
|  | Art. 23 Fracc. IV Inc. a | * Cruzamientos de calles o puntos donde el tráfico sea pesado o intenso.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 23 Fracc. IV Inc. b | * Puntos de elevación mínima, cuencas de recolección o lugares donde la cubierta de acceso tenga posibilidad de inundarse.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 23 Fracc. IV Inc. c | * Instalaciones de servicios de agua, drenajes, eléctricos, telefónicos, tuberías de vapor, entre otras.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 23 Fracc. V  | * Considerar que los registros subterráneos o fosas de techo cerrado para Ductos, válvulas y dispositivos de relevo de presión se encuentran sellados, venteados o ventilados de acuerdo con lo siguiente:
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 23 Fracc. V Inc. a | * Cuando el volumen interno exceda 6 metros cúbicos (212 pies cúbicos):
	1. Cuenten con dos Ductos de ventilación que tengan al menos el efecto de ventilación de una tubería de 0.10 metros (3.94 pulgadas) de diámetro.
	2. Dispongan de ventilación suficiente para minimizar la formación de una atmósfera explosiva en el interior.
	3. Los Ductos de ventilación cuentan con una altura que permita la descarga y dispersión de los vapores y evitar la formación de una mezcla explosiva.
 |  |  |  |  |  |  |
|  | Art. 23 Fracc. V Inc. b | * Los registros subterráneos o fosas de techo cerrado para Ductos, válvulas y dispositivos de relevo de presión ¿se encuentran sellados, venteados o ventilados cuando el volumen interno sea mayor de 2 metros cúbicos (70.63 pies cúbicos) pero menor de 6 metros cúbicos (212 pies cúbicos)?
	1. Si el registro o fosa está sellado, ¿la cubierta de ajuste hermético cuenta con orificios que puedan abrirse con el objeto de detectar una mezcla explosiva?
	2. ¿Se cuenta con los medios para probar la atmósfera interna antes de retirar la cubierta’
	3. Si el registro o fosa cuenta con ventilación, ¿existe un medio para evitar que fuentes externas de ignición alcancen la atmósfera del registro?
	4. iii. Si el registro o fosa está ventilado ¿Se aplican los incisos a) o c) de esta fracción?
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 23 Fracc. V Inc. c | * Si un registro o fosa, considerado en el inciso inmediato anterior, está ventilado por las aberturas en las cubiertas o por rejillas y la relación entre el volumen interno (en m3) y el área efectiva de ventilación de la cubierta o rejilla (en metros cuadrados), es igual o menor a 6.0, no se requiere de una ventilación adicional.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Art. 24 | Para la protección y/o control de la corrosión de los Sistemas de Transporte por Ducto de Petróleo, Petrolíferos y Petroquímicos ¿Se cumple con lo establecido en el anexo I y II del lineamiento, salvo lo establecido en el numeral 2.2 de dicho anexo? | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Anexo I | Control de la corrosión externa en ductos de acero enterrados y/o sumergidos | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.1 | El Regulado selecciono el recubrimiento anticorrosivo en función de las condiciones de operación, instalación, manejo, escenario particular de exposición del Ducto por proteger (ducto superficial, interfases suelo-aire, ducto enterrado, condiciones ambientales, tipo y características del suelo, entre otros) y compatibilidad con la protección catódica complementaria. | Documental |  |  |  |  |  |
|  | **2.3** | El regulado diseño el sistema de protección catódica acorde a las características del sistema de transporte por ducto y bajo cumplimiento de los requerimientos de la normatividad aplicable, además de dar cumplimiento a lo indicado a continuación para ánodos galvánicos o de sacrificio y corriente impresa: | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.3.1 | * Para ánodos galvánicos o de sacrificio el Regulado se asegura que la diferencia de potencial disponible del sistema seleccionado sea suficiente para que drene la corriente eléctrica de protección necesaria para garantizar la integridad del sistema. En la columna de observaciones indicar la referencia normativa.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  |  | * Corriente impresa. El regulado Garantiza a través estudios requeridos por la normatividad aplicable, la cobertura de inducción de corriente eléctrica en todo el trayecto del sistema de transporte por ducto a proteger, así como da cumplimiento con los requerimientos de corriente necesarios para el recubrimiento anticorrosivo seleccionado. En la columna de observaciones indicar la referencia normativa
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.4 | ¿Durante el diseño del sistema de control de corrosión externa, el Ducto de acero a proteger queda eléctricamente aislado de cualquier otro tipo de estructura o de concreto que no esté considerado en la implementación del sistema de protección catódica tales como soportes de Ductos, estructuras de puentes, túneles, pilotes, camisas de acero protectoras, recubrimiento de lastre, entre otros? | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.4.1 | El diseño de las juntas aislantes considera para su selección factores como su resistencia dieléctrica y mecánica, así como las condiciones de operación del Ducto.  | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.4.1 | El diseño del sistema de control de corrosión externa comprende la instalación de juntas aislantes en los lugares siguientes:  | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.4.1Inc. a | * En cabezales de pozos;
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.4.1Inc. b | * En el origen de ramales;
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.4.1Inc. c | * En la entrada y salida del Ducto en estaciones de medición y/o regulación de presión y/o de estaciones de bombeo;
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.4.1Inc. d | * En las uniones de metales diferentes para protección contra la corrosión galvánica;
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.4.1Inc. e | * En el origen y final del Sistema de Transporte por Ducto para prevenir la continuidad eléctrica con otro sistema metálico, y
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.4.1Inc. f | * En la unión de un Ducto recubierto con otro Ducto descubierto.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.5Inc. a | El regulado especifica en el diseño del sistema de protección catódica, que el potencial ducto/suelo mínimo este en función de garantizar la vida útil esperada del sistema. | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.5Inc. b | El regulado especifica en el diseño del sistema de protección catódica, cuando el área circundante del Ducto se encuentre en condiciones anaerobias y estén presentes bacterias sulfato-reductoras que el potencial de protección ducto/suelo este en función de garantizar la vida útil esperada del sistema. | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.7 | El regulado especifica en el diseño del sistema de protección catódica, que el potencial tubo/suelo máximo permisible este en función de las características particulares del recubrimiento anticorrosivo y sea menor al potencial de desprendimiento catódico o a valores de potencial más negativos que originen problemas colaterales. | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.8.2 | El Regulado realizo estudios de medición de resistividad del suelo para determinar los efectos de corrosividad del suelo. | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.8.3 | El Regulado establece la periodicidad de medición de corriente eléctrica a seguir en los programas de operación y mantenimiento de las siguientes instalaciones y garantizando la vida útil esperada del sistema:* Corriente eléctrica alterna de alimentación al rectificador;
* Corriente eléctrica directa en el Ducto protegido;
* Corriente eléctrica directa de salida del rectificador, y
* Corriente eléctrica directa que drena cada ánodo y la que drena la cama anódica
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.9 | El diseño del sistema de protección catódica proporciona una corriente eléctrica suficiente y una distribución uniforme al Sistema de Transporte por Ducto a proteger evitando interferencias, cortocircuitos en encamisados metálicos y daños en los aislamientos eléctricos, así como en el recubrimiento anticorrosivo. | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.9.1 | Para determinar la eficacia del sistema de protección catódica, el Regulado considero durante el diseño contar con estaciones de prueba de potencial en todo el sistema de transporte de acuerdo a lo siguiente: | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.9.1.1 | * Cuando el Ducto esté instalado a campo traviesa a cada kilómetro sobre el derecho de vía del Ducto y en todos los cruzamientos con estructuras metálicas enterradas, carreteras, vías de ferrocarril y ríos.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.9.1.2 | * Cuando el Ducto esté instalado en zonas urbanas, indicar su ubicación en banquetas, registros de válvulas o acometidas.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.9.1.3 | * Cuando las estaciones de prueba de potencial de protección catódica no se puedan colocar de acuerdo con lo establecido en el numeral anterior debido a impedimentos físicos o geográficos, la estación de registro correspondiente se reubico en el sitio accesible más cercano.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.9.1.4 | * El diseño de las estaciones de prueba de potencial cuenta con puntas de prueba a efecto de facilitar la medición de la corriente eléctrica del sistema de protección catódica en cada uno de los puntos donde se aplique el sistema de protección seleccionado, previendo las conexiones para la medición de la corriente eléctrica drenada por cada ánodo y la total de la cama anódica.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.11.1 | * El Regulado considero en las medidas de seguridad de los sistemas de protección catódica evaluación de información de descargas eléctricas, cortocircuito y producción de chispas debidas a arcos eléctricos que puedan originar riesgos de incendio, toxicidad debida a la generación de cloro en camas anódicas, voltajes y corrientes eléctricas inducidas por líneas de transmisión eléctrica o sistemas de tierra localizados en las proximidades de los Ductos protegidos catódicamente, así como a condiciones meteorológicas.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.11.2 | * Generación de gases peligrosos. En sistemas de protección catódica en el diseño indique la instalación de ánodos en pozo profundo El Regulado incluyó venteos para evitar la acumulación de gases de hidrógeno y cloro producto del desprendimiento.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.11.5 | * En los lugares donde se instalen fuentes de corriente eléctrica para la protección catódica se consideró durante el diseño la colocación de señalamientos de advertencia visibles bajo cumplimiento en lo estipulado en la NOM-001-SEDE-2012, vigente o la que la sustituya.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.12 | * El Regulado cuenta con la siguiente información derivada del diseño del sistema de protección catódica:
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.12Inc. aFracc I | * Alcance del sistema de protección catódica.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.12Inc. aFracc. II | * Especificaciones del recubrimiento dieléctrico, así como de su instalación.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.12Inc. a Fracc. III | * Ubicación y especificaciones de dispositivos de aislamiento eléctrico.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.12Inc. a Fracc. IV | * Pruebas previas al diseño
1. Localización del Ducto (plano, referencias geográficas, accesos, profundidad de relleno, etc.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.12Inc. A Frac IV | 1. Estudios de resistividades del suelo.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.12Inc. A Fracc. IV | 1. Resultados de pruebas de requerimiento de corriente eléctrica, ubicación y características de camas anódicas provisionales, condiciones de operación de la fuente de corriente eléctrica directa provisional, resistencia del circuito, perfil de potenciales naturales y de polarización, potencial máximo en el punto de impresión de corriente,
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.12Inc. A Fracc. IV | 1. Ubicación de estructuras metálicas ajenas al Ducto a proteger
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.12Inc. A Fracc. V | * Memoria técnica del sistema de protección catódica: tiempo de vida, criterios, ubicación de camas anódicas, número, dimensiones y tipo de los ánodos utilizados, densidad de corriente eléctrica, resistencia total de circuito, por ciento de área desnuda a proteger, especificación de materiales y equipo, cálculos, recomendaciones, prácticas de ingeniería
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.12Inc. A Fracc. VI | * Resultados de pruebas de interacción con otros sistemas eléctricos ajenos al sistema de protección catódica: líneas de alta tensión, sistemas de tierras, estructuras metálicas vecinas protegidas o no catódicamente y dependencias involucradas
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Anexo II | Control de la corrosión interna en ductos de acero enterrados y/o sumergidos  | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2 | El diseño del control de corrosión interna cuenta con una técnica gravimétrica que se aplica mediante testigos corrosimétricos o bien mediante una técnica electroquímica y/o eléctrica por medio del método de Resistencia de Polarización Lineal (RPL) o de Resistencia Eléctrica (RE), empleados en las probetas corrosimétricas.  | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2 | El diseño del control de corrosión interna cuenta con inhibidores de corrosión. | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.4 | En el diseño del sistema de control de corrosión interna, el Regulado selecciono los puntos para su evaluación (donde es factible que ocurra), así como especifica la ubicación de los niples de inyección de inhibidores de corrosión. | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.4.1 | Los puntos para evaluar la velocidad de corrosión interior en los Ductos de transporte o tramo fueron seleccionados con base a los puntos críticos, de acuerdo con lo indicado en la figura 1 y a lo que a continuación se indica: | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.4.1Inc. a | * Áreas con fluido estancado.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.4.1Inc. b | * Corrientes de fluido con velocidad alta.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.4.1Inc. c | * Áreas donde se tenga flujo multifásico.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.4.1 | De acuerdo con el diseño, la posición del niple de evaluación de corrosión interior, asegura que el testigo o probeta este sumergido totalmente en el fluido corrosivo. | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.4.1 | En el diseño del control de corrosión interior se tiene que el Ducto cuenta como mínimo con dos niples de evaluación, uno en el origen y otro en el destino. | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 2.4.2 | Los puntos de inyección de inhibidor están en el origen del Ducto de transporte o tramo.Para Ductos con longitudes mayores al alcance de protección del inhibidor, se incluye una reinyección para proteger la longitud total del Ducto, de acuerdo con las características fisicoquímicas del fluido, diámetro del Ducto y de la velocidad de corrosión obtenida en el punto de evaluación inmediato anterior o posterior. | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 3 | El Regulado cumple con las características de los equipos, componentes y materiales que conforman los sistemas de evaluación de la corrosión y los sistemas de protección interior con inhibidores, de acuerdo con lo establecido en la normatividad vigente y las recomendaciones del fabricante o proveedor. | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 3.1 | Los inhibidores seleccionados cumplen con las Propiedades y requisitos siguientes: | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 3.1Inc. a | * Marca registrada en términos de la Ley de la propiedad Industrial (para los efectos del Artículo 76, Capítulo III del título Cuarto de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización).
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 3.1Inc. b | * Formador de película.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 3.1Inc. c | * Eficiencia del 90 por ciento.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 3.1Inc. d | * No debe presentar tendencia a la emulsión con el fluido manejado.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 3.1Inc. e | * No debe presentar tendencia a la formación de espuma.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 3.1Inc. f | * Debe ser térmicamente estable a la temperatura de operación del Ducto hasta 135 °C (275 °F) y la temperatura de almacenamiento debe ser de; 5, 20 y 50 °C (41, 68 y 122 °F), de acuerdo con la tabla 1.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 3.1Inc. g | * No debe causar daños a empaques, sellos, accesorios de las bombas, válvulas, ni causar obstrucción al sistema de protección interior con inhibidores, y
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | 3.1Inc. h | * Toxicidad, debe cumplir con lo establecido en la tabla 2.
 | Documental |  |  |  |  |  |
|  | Anexo IV | Para la observancia del cumplimiento de los presentes lineamientos, ¿Se tomaron en cuenta las Normas, Códigos, Estándares y/o Especificaciones aplicables enunciados en el Anexo IV de los Lineamientos? | Documental |  |  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **OBSERVACIONES GENERALES:** |
| **<< Describir observaciones en caso de existir>>**  |

|  |
| --- |
| **PERSONAL DEL TERCERO AUTORIZADO <<NOMBRE DEL TERCERO AUTORIZADO>>** |
| **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****<<Nombre y firma del profesional técnico especializado en>>** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****<<Nombre y firma del profesional técnico especializado en>>** |
| **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****<<Nombre y firma del profesional técnico especializado en>>** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****<<Nombre y firma del profesional técnico especializado en>>** |
| **Nota:** A cada profesional técnico deberá de incluirse la especialidad. |
| **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****<<Nombre y firma del Responsable Técnico** **Especialista en……>>****Nota**: En caso de que participe más de un responsable técnico en el acto de verificación, se deberá incluir su nombre y firma en la presente tabla. |
| Declaro bajo protesta de decir verdad que los datos asentados en el presente Dictamen Técnico, son verdaderos y acepto la responsabilidad que pudiera derivarse de la veracidad de los mismos, que, en su caso, procedan. |
| **PERSONAL DE <<NOMBRE, DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL REGULADO>>** |
| **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_****<<C. Nombre del personal del Regulado personal que atiende la presente verificación>>** |