**LISTA DE INSPECCIÓN DEL APÉNDICE A (NORMATIVO)**

**CONTROL DE LA CORROSIÓN EXTERNA EN DUCTOS DE ACERO ENTERRADOS Y/O SUMERGIDOS**

De conformidad con lo señalado en la Norma Oficial Mexicana *NOM-007-ASEA-2016,* *Transporte de gas natural, etano y gas asociado al carbón mineral por medio de ductos*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de marzo de 2018, manifiesto bajo protesta de decir verdad que, en mi calidad de Unidad de inspección (en los términos del artículo 53 de la Ley de Infraestructura de la Calidad ) aprobada por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, procedí a realizar la inspección documental de <<nombre del proyecto/instalación>>, correspondiente al <<número de contrato/ cotización/ orden de servicio>> con la empresa << nombre de la empresa>>, en lo relativo al Apéndice A (Normativo), numerales 3 al 3.13.4, con fecha y hora de inicio <<día/mes/año>> <<00:00h>>, y con fecha y hora de termino <<día/mes/año>> <<00:00h>>, obteniendo los siguientes resultados:

**LISTA DE INSPECCIÓN**

| **No.** | **Artículo de referencia** | **Requisito Normativo** | **Tipo de inspección** | **Resultado**  (Señalar con una “x” en la columna que aplique) | | | **Referencia de la evidencia de soporte** | **Descripción de la evidencia de soporte** | **Observaciones** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cumple** | | **No**  **aplica** |
| **Si** | **No** |
|  | **APÉNDICE A (NORMATIVO)**  **CONTROL DE LA CORROSIÓN EXTERNA EN DUCTOS DE ACERO ENTERRADOS Y/O SUMERGIDOS**  **3. CONTROL DE LA CORROSIÓN EXTERNA EN DUCTO DE ACERO** | | | | | | | | |
|  | 3. | ¿La prevención de la corrosión exterior en Ductos de acero enterrados y/o sumergidos se lleva a cabo mediante la aplicación de recubrimientos anticorrosivos y sistemas de protección catódica, con la finalidad de tener los Ductos de acero enterradas o sumergidas en buenas condiciones de operación y seguras? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.1 Recubrimiento anticorrosivo** | | | | | | | | |
|  | 3.1 | ¿El tipo de recubrimiento anticorrosivo se seleccionó tomando en cuenta las condiciones de operación, la instalación, el manejo y el escenario particular de exposición del Ducto por proteger, así como la compatibilidad con el Sistema de protección catódica complementaria, dicho recubrimiento cumplió con lo establecido en el numeral 7.57.2 de la NOM-007-ASEA-2016? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 3.1.1 | ¿Durante el manejo y almacenamiento del Ducto recubierto, éste se protegió para evitar daños físicos? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 3.1.2 | ¿Se realizó una inspección dieléctrica de acuerdo a las características del recubrimiento anticorrosivo para determinar que no presentó poros o imperfecciones? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | ¿En caso de detectarse imperfecciones se eliminaron y se realizó nuevamente la inspección dieléctrica hasta su aceptación? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **5** | 3.1.3 | ¿Cuándo el Ducto enterrado o sumergido quedó expuesto a la superficie se aplicó un recubrimiento anticorrosivo en la parte de transición para prevenir la corrosión entre el tramo aéreo y el enterrado (interface suelo-aire)? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.2 Estructura a proteger** | | | | | | | | |
| 1. **6** | 3.2.1 | Ductos nuevos.- ¿Los Ductos nuevos enterrados y/o sumergidos fueron recubiertos externamente y protegidos catódicamente, salvo que se demostró mediante un estudio técnico realizado por el área técnica responsable del control de la corrosión externa, que los materiales son resistentes al ataque corrosivo del medio ambiente en el cual son instalados? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **7** | 3.2.2 | Ductos existentes.- ¿Se establecieron métodos de evaluación para determinar la necesidad de implementar programas adicionales de control de la corrosión y tomar las acciones correctivas de acuerdo con las condiciones prevalecientes? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | Los métodos y acciones mencionados incluyen, como mínimo, lo siguiente: |  | | | | | | |
| 1. **8** | 1. Evaluación: | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. ¿Los Regulados revisaron, analizaron y evaluaron los resultados de la inspección y mantenimiento normales de los Ductos de acero protegidos catódicamente en búsqueda de indicios de corrosión en proceso?; | D |  |  |  |  |  |  |
|  | 1. ¿Los métodos de medición eléctrica incluyeron?: |  | | | | | | |
| 1. **9** | 1. Potencial Ducto/suelo; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **10** | 1. Resistividad del suelo, y | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **11** | 1. Potencial Ducto/suelo por el método de dos electrodos, y | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **12** | 1. ¿La funcionalidad de un sistema de protección catódica se monitorea de acuerdo con lo indicado en los numerales 3.8 y 3.9 de este Apéndice (Normativo)? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **13** | 1. Medidas correctivas: | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **14** | 1. ¿Si se comprobó la existencia de áreas de corrosión en el Ducto, se tomaron medidas correctivas para inhibirla, entre las cuales se encuentran las siguientes?: | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **15** | 1. Análisis de la efectividad y la continuidad de la operación del sistema de protección catódica; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **16** | 1. Mejoramiento del Sistema de recubrimiento anticorrosivo en apego a lo establecido en la Disposición 3.1 de este Apéndice (Normativo); | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **17** | 1. Instalación complementaria de ánodos de sacrificio; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **18** | 1. Utilización de fuentes de corriente impresa; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **19** | 1. Delimitación con aislamientos eléctricos, y | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **20** | 1. Control de corrientes eléctricas parásitas. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **21** | 3.2.3 | Puenteos eléctricos. ¿Cuándo en la franja de seguridad existen varios Ductos y se requiere protegerlos catódicamente, se puentearon eléctricamente, siempre que las dependencias, organismos o empresas encargadas de los sistemas de Ductos estén de acuerdo y previamente se hayan realizado los estudios correspondientes? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **22** | ¿La integración de Ductos ya sean nuevos o existentes a otros sistemas de Ductos quedó documentada conforme con lo indicado en el numeral 3.12 de este Apéndice (Normativo)? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **23** | ¿La instalación del puenteo eléctrico se realizó de acuerdo a lo indicado en la definición del término puenteo eléctrico en el numeral 2.28 de este Apéndice (Normativo)? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **24** | ¿Se protegieron las áreas afectadas por las conexiones en cada Ducto con un recubrimiento anticorrosivo compatible? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **25** | ¿En los puenteos eléctricos que se ubican en las estaciones de registro de potencial se identificaron los conductores eléctricos de cada uno de los Ductos que se integran al sistema de protección catódica? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.3 Tipos de protección catódica** | | | | | | | | |
|  | 3.3 | ¿Se emplearon de forma individual o combinados los sistemas de protección catódica siguientes? |  | | | | | | |
| 1. **26** | 1. Ánodos galvánicos o de sacrificio, y | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **27** | 1. Corriente impresa. | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.3.1 Ánodos galvánicos o de sacrificio** | | | | | | | | |
| 1. **28** | 3.3.1 | ¿La fuente de corriente eléctrica de este sistema utiliza la diferencia de potencial de oxidación entre el material del ánodo y el Ducto? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **29** | ¿La protección de los Ductos se produce a consecuencia de la corriente eléctrica que drena el ánodo durante su consumo? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **30** | ¿En todos los casos, se aseguró que la diferencia de potencial disponible del sistema seleccionado es suficiente para que drene la corriente eléctrica de protección, de acuerdo con lo indicado en el numeral 3.5 de este Apéndice (Normativo)? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.3.2 Corriente impresa** | | | | | | | | |
| 1. **31** | 3.3.2 | ¿Este sistema induce corriente eléctrica directa a un Ducto enterrado mediante el empleo de una fuente y una cama de ánodos inertes que pueden ser de hierro, grafito, ferro silicio, plomo y plata entre otros? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **32** | ¿La fuente de corriente eléctrica directa se conecta en su polo positivo a una cama de ánodos inertes y el polo negativo al Ducto a proteger? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.4 Aislamiento eléctrico** | | | | | | | | |
| 1. **33** | 3.4 | ¿El Ducto de acero a proteger quedó eléctricamente aislado de cualquier otro tipo de estructura metálica o de concreto que no esté considerado en la implementación del sistema de protección catódica, tales como?: | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **34** | * Soportes de Ductos. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **35** | * Estructuras de puentes | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **36** | * Túneles | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **37** | * Pilotes | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **38** | * Camisas de acero protectoras | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **39** | * Recubrimiento de lastre, entre otros. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **40** | 3.4.1 | ¿Las juntas aislantes se seleccionaron considerando factores como su resistencia dieléctrica y mecánica, así como las condiciones de operación del Ducto? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **41** | ¿Al realizar cualquier instalación de junta aislante se comprobó la ausencia de atmósfera combustible? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **42** | ¿Las juntas aislantes se instalaron en los lugares siguientes?: | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **43** | 1. ¿En cabezales de pozos?; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **44** | 1. ¿En el origen de ramales?; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **45** | 1. ¿En la entrada y salida del Ducto en Estaciones de Regulación y/o medición, regulación de presión y/o de compresión?; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **46** | 1. ¿En las uniones de metales diferentes para protección contra la corrosión galvánica?; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **47** | 1. ¿En el origen y final del sistema de Ductos que se deseen proteger para prevenir la continuidad eléctrica con otro sistema metálico?, y | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **48** | 1. ¿En la unión de un Ducto recubierto con otro Ducto descubierto? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.5 Criterios de protección catódica** | | | | | | | | |
|  | 3.5 | ¿Para proteger catódicamente a los Ductos enterrados y/o sumergidos se cumplió, como mínimo, con uno de los criterios siguientes?: |  | | | | | | |
| 1. **49** | ¿Para ello se recomendaron las técnicas de medición indicadas en el código NACE-TM-0497-1997? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **50** | 1. Un potencial Ducto/suelo (catódico) mínimo de -850 milivolts, medido respecto de un electrodo de referencia de cobre/sulfato de cobre saturado (Cu/CuSO4), en contacto con el electrolito. La determinación de este voltaje se debe hacer con la corriente eléctrica de protección aplicada; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **51** | 1. Un potencial de protección Ducto/suelo (catódico) de -950 milivolts, cuando el área circundante del Ducto se encuentre en condiciones anaerobias y estén presentes bacterias sulfato-reductoras; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **52** | 1. Para una interpretación válida se debe efectuar la corrección a que haya lugar debido a la caída de voltaje originada durante la medición, y | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **53** | 1. Un cambio de potencial de polarización mínimo de -100 milivolts, medido entre la superficie del Ducto y un electrodo de referencia de cobre/sulfato de cobre saturado (Cu/CuSO4) en contacto con el electrolito. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **54** | ¿Este cambio de potencial de polarización se determinó interrumpiendo la corriente eléctrica de protección y midiendo el abatimiento de la polarización? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **55** | ¿Al interrumpir la corriente eléctrica ocurre un cambio inmediato de potencial? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **56** | ¿La lectura del potencial después del cambio inmediato se usó como base de la lectura a partir de la cual se midió el abatimiento de la polarización? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **57** | ¿Los periodos de suspensión de corriente eléctrica de protección durante los cuales se realizó dicha medición están en el rango de 0,1 a 3,0 segundos? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.6 Perfil de potenciales de polarización** | | | | | | | | |
| 1. **58** | 3.6 | ¿Una vez instalado el sistema de protección catódica se verificó el nivel de protección a lo largo de la trayectoria del Ducto? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **59** | ¿Los valores de potencial obtenidos cumplen, como mínimo, con alguno de los criterios indicados en el numeral 3.5 de este Apéndice (Normativo)? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **60** | ¿Con la información anterior se elaboró el perfil inicial de potenciales de polarización y, mediante su análisis e interpretación, se realizaron los ajustes operacionales a que haya lugar en el sistema seleccionado? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **61** | ¿Se establecieron pruebas de rutina para verificar el comportamiento del sistema de protección catódica, tales como?: | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **62** | * Medición y registro de la demanda de corriente eléctrica de protección. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **62** | * Resistencia del circuito. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **63** | * Condiciones operativas de la fuente de corriente eléctrica directa. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **64** | * Perfiles de potenciales de polarización. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **65** | ¿Se identificaron fácilmente los valores de sub-protección o sobreprotección en el Ducto, y se cuenta con elementos de juicio técnicos para llevar a cabo pruebas y/o estudios adicionales? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **66** | ¿El análisis e interpretación de los resultados de las pruebas antes mencionadas se efectuó de manera integral para efectos comparativos, con el objeto de determinar la tendencia de los parámetros monitoreados? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **67** | ¿Esta información se integró en un expediente sobre la funcionalidad del sistema? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.7 Potencial Ducto/suelo máximo permisible** | | | | | | | | |
| 1. **68** | 3.7 | ¿Este valor se fijó de acuerdo a las características particulares del recubrimiento anticorrosivo existente en el Ducto? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **69** | ¿No excede al potencial de desprendimiento catódico o a valores de potencial más negativos que originen problemas colaterales? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **70** | ¿Como recomendación general, el valor máximo de potencial no excede de -2,5 volts en condición de encendido con respecto de un electrodo de referencia o, -1,1 volts en la condición de apagado instantáneo; ambos potenciales referidos a un electrodo de referencia de cobre/sulfato de cobre saturado (Cu/CuSO4), con el electrolito circundante al Ducto a proteger o protegido catódicamente? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **71** | ¿Lo anterior, redujo los efectos adversos tanto en el recubrimiento dieléctrico como en el Ducto debido a una sobreprotección originada por el sistema de protección catódica? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.8 Mediciones de corriente eléctrica** | | | | | | | | |
| 1. **72** | 3.8 | ¿Durante las etapas de implementación, pruebas de campo, construcción, puesta en operación y seguimiento de la efectividad de los sistemas de protección catódica de Ductos enterrados y/o sumergidos, se realizaron estudios que involucraron la medición de variables eléctricas tales como?: | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **73** | * Potencial Ducto/suelo (natural y de polarización). | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **74** | * Resistividad. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **75** | * Resistencia. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **76** | * Corriente. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **77** | ¿Para las mediciones anteriores, se realizaron con forme a los establecido en el Apéndice A (Normativo)? | Dl |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.8.1 Medición de potenciales Ducto/suelo** | | | | | | | | |
| 1. **78** | 3.8.1 | ¿Para la protección catódica de Ductos metálicos enterrados y/o sumergidos en un electrolito, se conoce la diferencia de potencial adquirido en la interface Ducto/suelo, con corriente de protección catódica aplicada (potenciales de polarización), para el criterio de -100 milivolts de polarización, descrito en el numeral 3.5 inciso C del Apéndice (Normativo) de la NOM-007-ASEA-2016, tanto en ausencia de corriente eléctrica de protección (potenciales naturales o de corrosión), como en la impresión de corriente eléctrica (potenciales de polarización)? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **79** | ¿Para efectuar la medición de esta diferencia de potencial se utilizó una celda o electrodo de referencia? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **80** | ¿En el caso de Ductos de acero enterrados o sumergidos enterrados, se utilizó la celda de cobre/sulfato de cobre saturado (Cu/CuSO4)? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **81** | ¿En los casos donde se utilizaron electrodos de referencia diferentes al de cobre/sulfato de cobre saturado (Cu/CuSO4) se tomó en cuenta el potencial equivalente? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **82** | Entre los electrodos de referencia más usados encontramos los potenciales equivalentes siguientes: | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **83** | 1. KCl saturado (calomel) con un valor mínimo de potencial equivalente de: -0,78 volts, y | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **84** | 1. Plata/cloruro de plata (Ag/AgCl) con un valor mínimo de potencial equivalente de: -0,80 volts. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **85** | ¿Los Regulados verificaron cuando menos una vez al año el adecuado funcionamiento de los electrodos de referencia? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **86** | ¿Los voltímetros utilizados en la medición de la diferencia de potencial Ducto/suelo tienen una alta impedancia de entrada. Se utilizaron impedancias de entrada no menores a 10 Mega Ohms? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **87** | ¿Cuándo se requiera conocer de manera continua la diferencia de potencial Ducto/suelo, se utilizó un registrador de potencial mecánico o electrónico con rango y resistencia de entrada adecuados? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.8.2 Medición de resistividad** | | | | | | | | |
| 1. **88** | 3.8.2 | ¿Se realizaron mediciones de la resistividad del suelo, para ser usadas como apoyo en la implementación del sistema de protección catódica? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **89** | ¿Los efectos de corrosividad del suelo se clasificaron de acuerdo a la tabla 1 de la NOM-007-ASEA-2016? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.8.3 Medición de corriente eléctrica** | | | | | | | | |
|  | 3.8.3 | ¿Durante las diferentes etapas en la implementación de un sistema de protección catódica para un sistema de Ductos se efectuó, con la periodicidad indicada en los programas de operación y mantenimiento de la empresa, las mediciones siguientes?: |  | | | | | | |
| 1. **90** | 1. Corriente eléctrica alterna de alimentación al rectificador; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **91** | 1. Corriente eléctrica directa en el Ducto protegido; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **92** | 1. Corriente eléctrica directa de salida del rectificador, y | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **93** | 1. Corriente eléctrica directa que drena cada ánodo y la que drena la cama anódica. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **94** | ¿Para realizar las mediciones de corriente eléctrica directa se utilizaron los instrumentos de medición calibrados? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **95** | ¿La medición de corriente eléctrica en sistemas de ánodos galvánicos se realizó utilizando un amperímetro de alta ganancia? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.9 Funcionalidad del sistema** | | | | | | | | |
| 1. **96** | 3.9 | ¿El sistema de protección catódica proporciona una corriente eléctrica suficiente y una distribución uniforme al sistema de Ducto a proteger, evitando interferencias, cortos circuitos en encamisados metálicos y daños en los aislamientos eléctricos, así como en el recubrimiento anticorrosivo? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **97** | ¿Todos los sistemas de Ducto de acero cuentan con un sistema de protección catódica permanente en un plazo no mayor a un año posterior a la terminación de su construcción? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **98** | ¿En suelos altamente corrosivos (0 a 2000 ohms/cm, presencia de agentes promotores de la corrosión, etc.), se instaló un sistema de protección catódica provisional con ánodos galvánicos en forma simultánea a la construcción del sistema de Ducto? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **99** | ¿Este sistema provisional de protección catódica se sustituyó, antes de un año después de terminada la construcción, por el sistema de protección catódica definitivo? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.9.1 Previsiones para el monitoreo** | | | | | | | | |
| 1. **100** | 3.9.1 | ¿Para determinar la eficacia del sistema de protección catódica, el Ducto cuenta con estaciones de registro eléctrico para la medición de potenciales Ducto/suelo? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **101** | ¿Cuándo el Ducto esté instalado a campo traviesa, dichas estaciones se instalaron cada kilómetro sobre la franja de seguridad del sistema y en todos los cruzamientos con estructuras metálicas enterradas, carreteras, vías de ferrocarril y ríos, donde no existan impedimentos físicos? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **102** | ¿Sin perjuicio de la distancia mínima señalada, todo Sistema de Transporte cuenta con al menos una estación de registro eléctrico antes y después de cada estación de compresión y de cada estación regulación de presión? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **103** | ¿Cuándo las estaciones de registro eléctrico de protección catódica no se puedan colocar de acuerdo a lo establecido en el párrafo anterior debido a impedimentos físicos o geográficos, la estación de registro correspondiente se instaló en el sitio accesible más cercano? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **104** | ¿La ubicación real de estos sitios se documentó y guardó en archivo para futuras referencias? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **105** | ¿Cuándo el Ducto esté instalado en zonas urbanas, las estaciones de registro eléctrico se instalaron en banquetas, registros de válvulas o acometidas, en caso de ser posible? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **106** | ¿Las estaciones cuentan con puntas de prueba, a efecto que faciliten 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? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **107** | ¿Las mediciones se realizarán como mínimo una vez al año? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.9.2 Interferencias con otros sistemas** | | | | | | | | |
| 1. **108** | 3.9.2 | ¿Cuándo se instaló un sistema de protección catódica de un Ducto nuevo se notificó a todas las compañías que tengan estructuras metálicas enterradas y/o sumergidas cerca del área en donde se vaya a alojar el Ducto por proteger, con la finalidad de predecir cualquier problema de interferencia? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **109** | ¿La notificación contiene, como mínimo, la información siguiente?: | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **110** | 1. ¿La trayectoria que sigue el tendido del Ducto?; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **111** | 1. ¿La indicación de rutas de los Ductos a proteger y de cualquier estructura que se vaya a unir al Ducto para reducir alguna interferencia?; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **112** | 1. ¿El tipo de protección catódica a utilizar; definiendo si es de ánodos galvánicos o corriente impresa?; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **113** | 1. ¿La posición de la cama o ánodos?; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **114** | 1. ¿Las corrientes eléctricas esperadas?, y | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **115** | 1. ¿La fecha de puesta en operación del sistema? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **116** | ¿El personal encargado de la protección catódica está en disponibilidad de detectar indicios de interferencia con una fuente generadora de corriente eléctrica vecina? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **117** | ¿En áreas donde se sospechó la presencia de corrientes eléctricas parásitas se efectuaron los estudios correspondientes, dentro de los que se encuentran?: | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **118** | 1. La medición de potencial Ducto/suelo; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **119** | 1. La medición del flujo de corriente eléctrica en el Ducto interferido, y | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **120** | 1. La medición de las variaciones en la corriente eléctrica de salida de la corriente eléctrica de interferencia. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **121** | ¿Sobre la trayectoria del ducto se tiene presencia de interferencia con una fuente vecina tales como?: | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **122** | 1. Cambios de potencial Ducto/suelo; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **123** | 1. Cambios de magnitud o dirección de la corriente eléctrica; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **124** | 1. Defectos en el recubrimiento, y | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **125** | 1. Daños locales por corrosión en el Ducto. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **126** | ¿Para mitigar los efectos mutuos entre las líneas de transmisión eléctrica y los Ductos de acero enterrados, la separación entre la pata de la torre o sistema de tierras de la estructura de la línea de transmisión eléctrica y el Ducto es mayor de 15 m para líneas de transmisión eléctrica de 400 kilovolts y mayor de 10 m para líneas de transmisión eléctrica de 230 kilovolts y menores? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **127** | ¿Cuándo no se lograron las distancias mínimas recomendadas, se realizó un estudio del caso particular para reforzar el recubrimiento del Ducto donde fue necesario y la distancia fue igual o mayor a 3 m respecto de la pata de la torre de la línea de transmisión eléctrica? | D y F |  |  |  |  |  |  |
| 1. **127** | ¿Se realizaron estudios para evaluar los efectos que pudieran causar las descargas eléctricas de alto voltaje, corrientes eléctricas inducidas, cruces y paralelismo con torres de transmisión eléctrica y otras estructuras? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **128** | ¿Se realizaron estudios y las correcciones necesarias para resolver los problemas de interferencia eléctrica? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **129** | 3.9.3 | Cruzamientos. ¿Se conoce la efectividad del funcionamiento del sistema de protección catódica en los puntos de cruzamiento como son: Calles, carreteras, vías de ferrocarril y ríos? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **130** | ¿En los cruzamientos se tienen aterrizamientos que reducen la efectividad del sistema de protección catódica? | D y F |  |  |  |  |  |  |
| 1. **131** | ¿Cuándo existan cruzamientos y/o paralelismos con otros Ductos, los Regulados verificaron la interacción entre ambos sistemas mediante mediciones de potencial Ducto/suelo y establecieron las medidas correctivas para minimizar los efectos de la interacción? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **132** | 3.9.4 | Defectos en el recubrimiento anticorrosivo. ¿Se realizaron investigaciones enfocadas a identificar, cuantificar y valorar los defectos del Sistema de recubrimiento anticorrosivo y sus efectos en la demanda de corriente eléctrica del sistema de protección catódica seleccionado, estableciendo la conveniencia de repararlos y/o administrar la protección catódica en esas áreas desnudas del Ducto? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **133** | ¿Cualquier tramo del Ducto que quedó desnudo o expuesto al medio ambiente se examinó en búsqueda de evidencias de corrosión externa y, dependiendo del estado del Sistema de recubrimiento anticorrosivo, se tomaron las acciones correctivas mencionadas en el inciso 3.2.2 b) que garanticen la integridad del Ducto, de este Anexo normativo? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **134** | ¿Cuándo se detectaron daños en el Sistema de recubrimiento anticorrosivo que fueron de una magnitud que justifique su reposición, se aplicaron recubrimientos anticorrosivos compatibles con el existente y con el Sistema de protección catódica conforme a lo indicado en la Sección 3.1 de este Apéndice (Normativo)? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.10 Operación, inspección y mantenimiento** | | | | | | | | |
| 1. **135** | 3.10 | ¿Con el propósito de mantener la integridad de los sistemas de Ductos enterrados y/o sumergidos, los Regulados encargados del Sistema de protección catódica establecieron, instrumentaron y cumplieron con los programas de inspección y mantenimiento periódico de los elementos que conforman los sistemas de protección catódica, evidenciando dichas acciones mediante los registros respectivos? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.10.1 Fuentes de energía eléctrica** | | | | | | | | |
| 1. **136** | 3.10.1 | ¿Cuándo el sistema de protección es a base de corriente impresa con rectificador, las fuentes de energía eléctrica se inspeccionaron cuando menos seis veces cada año calendario a intervalos que no excedan de dos meses y medio? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **137** | ¿Se llevaron registros de las condiciones de operación, así como cualquier ajuste operacional en el voltaje y/o corriente eléctrica de salida? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **138** | ¿En caso de que una fuente de corriente eléctrica falle, se realizaron las medidas correctivas necesarias? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **139** | ¿La frecuencia de revisión de los sistemas automáticos de protección catódica, los sistemas fotovoltaicos, turbo generadores y los supervisados a control remoto, se realizaron cuando menos una vez al año? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **140** | ¿En caso de ocurrir cambios positivos de potencial se tomaron acciones inmediatas, particularmente en los puntos de impresión de corriente eléctrica? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.10.2 Camas anódicas** | | | | | | | | |
| 1. **141** | 3.10.2 | Los dispositivos anódicos, ¿Se revisaron y reemplazaron cuando se presentó una falla o concluyó la vida útil? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **142** | ¿Se verificó la corriente eléctrica de salida de los ánodos y la corriente eléctrica total de la cama anódica, a fin de determinar si la cama anódica está funcionando correctamente? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **143** | ¿Cuándo se requirió, los ánodos de la cama anódica se humectaron con la adición de agua limpia? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.10.3 Conexiones eléctricas** | | | | | | | | |
| 1. **144** | 3.10.3 | ¿Todas las conexiones eléctricas e interruptores de corriente eléctrica se revisaron como mínimo una vez al año y, en caso de existir alguna anomalía, se eliminaron o corrigieron? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.10.4 Aislamientos eléctricos** | | | | | | | | |
| 1. **145** | 3.10.4 | ¿Los dispositivos de aislamiento eléctrico se verificaron cuando menos una vez al año y reemplazaron en caso de falla? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.10.5 Recubrimientos** | | | | | | | | |
| 1. **146** | 3.10.5 | ¿Se realizaron inspecciones cuando menos cada seis meses del recubrimiento dieléctrico en todos los tramos de Ductos que se encuentren en la superficie y en áreas expuestas? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **147** | ¿Cuándo el recubrimiento se encuentra deteriorado se reemplazó o reparó? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.10.6 Levantamiento de potenciales** | | | | | | | | |
| 1. **148** | 3.10.6 | ¿Los Regulados efectuan mediciones de potenciales Ducto/suelo a lo largo de la trayectoria del Ducto, a intervalos máximos de seis meses para zonas a campo traviesa y cada tres meses en zonas urbanas? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **149** | ¿Esta periodicidad se modificó para condiciones particulares del sistema de protección catódica o para zonas críticas en las que una falla del sistema resulte en una condición de Riesgo para la seguridad de las personas, el medio ambiente o las Instalaciones, así como para áreas en donde se hayan identificado y probado la existencia de potenciales de sub-protección y que se requiera evaluar la efectividad de las medidas correctivas mencionadas en el inciso 3.2.2 b) aplicadas o en caso que se presente algún fenómeno de interacción eléctrica con sistemas ajenos al seleccionado, de este Apéndice (Normativo)? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.10.7 Evaluación del sistema** | | | | | | | | |
| 1. **150** | 3.10.7 | ¿De manera paralela a las actividades de medición de potenciales, se evaluó la efectividad del sistema de protección catódica mediante el análisis de las lecturas obtenidas, a fin de detectar anomalías o fallas que requieran alguna inspección adicional, mantenimiento preventivo o mantenimiento correctivo, a efecto de mantener la continuidad del sistema de protección catódica en el Sistema de Transporte dentro de los límites señalados en la NOM-007-ASEA-2016? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.11 Seguridad** | | | | | | | | |
| 1. **151** | 3.11 | ¿Se cumple con los aspectos de seguridad de los sistemas de protección catódica de Ductos enterrados y/o sumergidos? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **152** | ¿Los sistemas de protección catódica durante sus distintas etapas involucran el uso de equipo energizado, dispositivos de aislamiento eléctrico, puenteos eléctricos y mediciones de parámetros eléctricos? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **153** | ¿Estos trabajos se ejecutan por personal calificado y con experiencia en materia de obras e Instalaciones eléctricas? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **154** | ¿El personal que realice actividades de protección catódica utilizó la ropa y equipo de protección personal apropiados para el manejo de equipo energizado? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **155** | ¿El encargado del sistema de protección catódica proporcionó por escrito las instrucciones de trabajo al personal que realizó los trabajos referentes a la protección catódica en donde se indiquen las labores encomendadas, los implementos y equipos de seguridad aplicables así como el equipo y herramientas idóneas para el desempeño de las funciones? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **156** | ¿Cuándo se realizó una revisión o reparación en el sistema de protección catódica que involucró un Riesgo, el encargado de la protección catódica expidió la autorización para la realización del trabajo respectivo, una vez que se cumplieron las condiciones requeridas de seguridad para realizar el trabajo sin Riesgo alguno? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.11.1 Medidas generales** | | | | | | | | |
| 1. **157** | 3.11.1 | ¿Las medidas de seguridad aplicables al equipo, Instalación y mantenimiento de los sistemas de protección catódica consideran que se tiene la posibilidad de descargas eléctricas, cortocircuito, 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, por lo que se tomaron las medidas de seguridad siguientes?: | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **158** | 1. ¿Cuándo se instalaron dispositivos de aislamiento eléctrico en áreas donde se anticipe una atmósfera combustible, se evitó la formación de arco eléctrico conectando a tierra las Instalaciones?; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **159** | 1. ¿Los rectificadores utilizados en los sistemas de protección catódica son de doble devanado y conectados a tierra?; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **160** | 1. ¿Las terminales energizadas están aisladas para prevenir un contacto accidental por parte del personal operativo?, y | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **161** | 1. ¿Para reducir el Riesgo de daño a las personas por el gradiente de voltaje en la superficie del suelo circundante de las camas anódicas, se tomaron las precauciones siguientes?: | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **162** | 1. Enterrar, a 90 cm como mínimo, los ánodos y el material de relleno que constituyen la cama anódica, y | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **163** | 1. Aislar totalmente y proteger de daños mecánicos los cables eléctricos de interconexión. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **164** | ¿Cuándo exista la posibilidad de que se desarrollen voltajes inducidos que pudieran causar un arco eléctrico en las juntas de aislamiento, se utilizaron celdas electrolíticas de puesta a tierra, celdas de polarización u otros dispositivos adecuados para canalizar la energía a tierra? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.11.2 Generación de gases peligrosos** | | | | | | | | |
| 1. **165** | 3.11.2 | ¿En sistemas de protección catódica en los que se instalaron ánodos en pozo profundo se incluyeron venteos para evitar la acumulación de gases de Hidrógeno y Cloro producto del desprendimiento, debido a que pueden ser una condición de Riesgo de explosión o intoxicación? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.11.3 Instalación en atmósferas peligrosas** | | | | | | | | |
| 1. **166** | 3.11.3 | ¿La naturaleza eléctrica de los sistemas de protección catódica representa el Riesgo de una fuente de ignición en atmósferas peligrosas (combustibles y/o explosivas), por lo que su instalación en esas áreas satisface la clasificación eléctrica de áreas conforme a la NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas (utilización) o su equivalente? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.11.4 Corto circuitos en Instalaciones eléctricas** | | | | | | | | |
| 1. **167** | 3.11.4 | ¿El corto circuito de juntas aislantes constituye un riesgo potencial, por lo que, en caso de ser posible, dichas juntas se instalaron fuera de áreas peligrosas? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **168** | ¿Cuándo no fue posible, se adoptaron medidas para evitar chispas o arcos eléctricos, cómo?: | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **169** | 1. Conexiones de resistencia colocadas en gabinetes a prueba de fuego; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **170** | 1. Arrestador de flama encapsulado; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **171** | 1. Electrodos de zinc conectados a tierra en cada lado de la junta aislante, o | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **172** | 1. Una celda de polarización conectada a través de la junta aislante o a tierra. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **173** | ¿Las superficies de la junta aislante están encapsuladas para prevenir corto circuitos causados por herramientas? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.11.4.1 Desconexión, separación o ruptura del Ducto protegido** | | | | | | | | |
| 1. **174** | 3.11.4.1 | ¿Se generó un arco eléctrico debido a una desconexión, separación o ruptura del Ducto? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **175** | ¿El transformador-rectificador que protege una sección del Ducto en el que se realizó alguna modificación, mantenimiento o reparación se puso fuera de servicio y se instaló una conexión temporal? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **176** | ¿La conexión se puenteó a cada uno de los lados de la separación y permaneció conectada hasta que se terminó el trabajo? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **177** | ¿La continuidad eléctrica sea restauró hasta que el área quedó libre de gas y sin Riesgo? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.11.4.2 Equipo eléctrico** | | | | | | | | |
| 1. **178** | 3.11.4.2 | ¿El equipo eléctrico instalado en un área de proceso es a prueba de fuego y está certificado para su uso en el área, con base en la NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas (utilización) o su equivalente? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **179** | ¿En el área de proceso se utilizaron interruptores de doble polo para asegurar que ambos polos estuvieran aislados durante el mantenimiento? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **180** | ¿Cada cable que Transporte corriente eléctrica de protección catódica se instaló de manera que no se pudo realizar la desconexión dentro del área de Riesgo sin suspender la energía al sistema de protección catódica? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **181** | ¿Los cables se encuentran protegidos mecánicamente para prevenir su ruptura? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.11.4.3 Instrumentos de prueba** | | | | | | | | |
| 1. **182** | 3.11.4.3 | ¿Cuándo se efectuaron mediciones eléctricas para el control de la protección catódica en atmósferas peligrosas, el equipo utilizado fue intrínsecamente seguro y, antes de realizar los trabajos, el área se evaluó y declaro libre de una atmósfera peligrosa? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.11.5 Señalización de Instalaciones energizadas** | | | | | | | | |
| 1. **183** | 3.11.5 | ¿En los lugares donde se instalaron fuentes de corriente eléctrica para la protección catódica se colocaron señalamientos de advertencia visibles de acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas (utilización) o su equivalente? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.12 Documentación** | | | | | | | | |
| 1. **184** | 3.12.1 | Historial del sistema de protección catódica. ¿La entidad, órgano o empresa responsable del sistema de protección catódica cuenta con la documentación que respalde todas las acciones realizadas desde la implementación, operación y mantenimiento del sistema? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **185** | ¿Esta documentación está bajo resguardo y disponible para cuando sea requerida? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | ¿La información contiene como mínimo lo siguiente?: |  | | | | | | |
| 1. **186** | 1. Implementación: | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **187** | 1. Objetivo del sistema de protección catódica; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **188** | 1. Especificaciones del recubrimiento dieléctrico así como de su instalación; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **189** | 1. Ubicación y especificaciones de dispositivos de aislamiento eléctrico; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **190** | 1. Pruebas previas a la implementación: | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **191** | 1. Localización del Ducto (plano, referencias geográficas, accesos, etc.); | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **192** | 1. Estudios de resistividades del suelo; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **193** | 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; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **194** | 1. Ubicación de estructuras metálicas ajenas al Ducto a proteger; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **195** | 1. 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, normas, códigos, reglamentos y regulaciones observadas durante la implementación), y | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **196** | 1. 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). | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **197** | 1. Instalación: | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **198** | 1. Planos y diagramas del sistema de protección catódica tal y como fue instalado. (Arreglos constructivos de la cama anódica, de la fuente externa de corriente eléctrica directa, conexiones eléctricas cable-Ducto, Ducto-estación de registro de potencial y puenteos eléctricos entre Ductos); | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **199** | 1. Permisos internos y externos; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **200** | 1. Afectaciones a otras estructuras y/o sistemas de protección catódica a terceros; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **201** | 1. Modificaciones constructivas, adecuaciones, y | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **202** | 1. Resultados de las pruebas durante la puesta en operación del sistema de protección catódica y ajustes de campo. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **203** | ¿En el caso de Ductos existentes se presentó la información requerida misma que, asegure que el Ducto se encuentra protegido catódicamente y que no presenta interacción con otros sistemas eléctricos adyacentes a su trayectoria? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **204** | ¿Asimismo, se estableció un método permanente para completar la información documental requerida para Ductos nuevos? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.12.2 Interacción con estructuras y sistemas de otras dependencias** | | | | | | | | |
| 1. **205** | 3.12.2 | ¿Es esencial que durante la planeación, instalación, prueba, puesta en marcha y operación de un sistema de protección catódica, los Regulados notificaron dichas acciones a las entidades que tengan a su cargo sistemas de Ducto de acero enterrados, cables u otras estructuras (Ductos de agua, cableado telefónico, líneas de fibra óptica y líneas de alta tensión), próximas a la instalación? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **206** | ¿Los Regulados notificaron con anticipación mínima de un mes y por escrito? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **207** | ¿Es mínima la interacción entre el sistema de protección catódica y estructuras vecinas? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.13 Registros** | | | | | | | | |
| 1. **208** | 3.13 | ¿Los registros de control de la corrosión documentaron en forma clara, concisa y metódica la información relacionada a la operación, mantenimiento y efectividad del sistema de protección catódica? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.13.1 Funcionalidad del sistema de protección catódica** | | | | | | | | |
| 1. **209** | 3.13.1 | ¿Se registró la fecha de puesta en servicio del sistema de protección catódica, los levantamientos de potencial, inspecciones y pruebas realizadas para comprobar que no existen interferencias y asegurar que los aislamientos, recubrimientos y encamisados se encuentran funcionando satisfactoriamente? | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **210** | ¿Los registros del sistema de protección catódica se conservaron durante el tiempo que las Instalaciones permanezcan en servicio? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.13.2 Modificaciones al sistema original** | | | | | | | | |
| 1. **211** | 3.13.2 | ¿Todas las modificaciones que se efectúen al sistema de protección catódica original se registraron anotando la fecha y modificación realizada, de manera que forme parte de la documentación conforme con lo indicado en los numerales 3.13 y 3.13.1 de este Apéndice (Normativo), anexando memorias y planos de ingeniería en caso de rehabilitaciones mayores como cambio de capacidad del rectificador y cambio de ubicación de la cama anódica, entre otras? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.13.3 Reparación o reemplazo de algún Componente del sistema de protección catódica** | | | | | | | | |
| 1. **213** | 3.13.3 | ¿Se registraron las reparaciones o reemplazos cuando las inspecciones y pruebas periódicas realizadas indiquen que la protección no es efectiva? | D |  |  |  |  |  |  |
|  | Dichas pruebas pueden ser, entre otras: |  | | | | | | |
| 1. **214** | 1. Reparación, reemplazo o ajuste de Componentes del sistema de protección catódica; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **215** | 1. Aplicación del recubrimiento en las áreas desnudas; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **216** | 1. Interferencia de cualquier estructura metálica en contacto con el Ducto y su localización; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **217** | 1. Reposición de los dispositivos de aislamiento dañados; | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **218** | 1. Acciones para corregir corto circuitos en Ductos encamisados, y | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **219** | 1. Pruebas de interferencia con estructuras cercanas. | D |  |  |  |  |  |  |
|  | **3.13.4 Estudios especiales** | | | | | | | | |
| 1. **220** | 3.13.4 | ¿Se registraron todos los resultados obtenidos de investigaciones especiales como son, entre otros?: | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **221** | * Estudios de levantamiento de potenciales a intervalos cortos. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **222** | * Inspección del recubrimiento dieléctrico mediante gradiente de voltaje de corriente eléctrica directa. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **223** | * Así como cualquier otra investigación referente a la efectividad del sistema de protección catódica. | D |  |  |  |  |  |  |
| 1. **224** | ¿Esta información forma parte del historial de la protección catódica del Ducto? | D |  |  |  |  |  |  |
| **Nota 1.** Para el tipo de verificación se establecerán las siguientes abreviaciones:  **D:** Documental;  **F:** Física, y  **D y F:** Documental y Física | | | | | | | | | |

Los resultados reflejados en esta lista de inspección se emiten sin menoscabo de que la Agencia a través de la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial, verifique, el cumplimiento de las obligaciones que el Regulado tiene en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de la protección al medio ambiente, en los actos de verificación o supervisión atribuibles a sus facultades, y en su caso, imponga las medidas cautelares y sanciones que resulten procedentes.

|  |
| --- |
| **OBSERVACIONES GENERALES** |
| **<<describir observaciones en caso de haberlas>>** |

|  |  |
| --- | --- |
| **PERSONAL DE <<NOMBRE DE LA UNIDAD DE INSPECCION>>** | |
| **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **<<Nombre y firma dela persona que realiza la inspección>>**  **Persona que realiza la inspección** | **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **<<En su caso, nombre, puesto y firma del personal profesional técnico especializado adicional indicado en el Anexo 2 de la Aprobación que acude a la inspección>>** |
| **Nota 2**: En caso de que participe más de una persona que realice la inspección u otro integrante del personal profesional técnico especializado indicado en el Anexo 2 de la Aprobación, se deberán agregar los espacios correspondientes en la presente tabla, que incluyan nombre, puesto y firma.  **Nota 3.** En caso de no contar con la participación adicional de personal profesional técnico especializado de la Unidad de inspección, se deberá eliminar la celda que corresponde a sus datos. | |
|  | |
| **PERSONAL DE <<DENOMINACIÓN O RAZÓN SOCIAL DEL REGULADO>>** | |
| **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **<<Nombre y firma del personal del Regulado que atiende la presente inspección>>**  **<<Cargo del Regulado que atiende la presente inspección>>** | |