

1 OBJETO

Proporcionar, tanto a los trabajadores propios, como a las empresas que acceden a las instalaciones, la información de riesgos y medidas preventivas, así como las medidas de emergencia a aplicar en caso de urgencia, de las instalaciones tipo de UFD Distribución Electricidad S.A. (en adelante UFD). Esta información, juntamente con el Estudio/Estudio Básico de Seguridad y Salud, o según proceda, con los documentos de Seguridad y Salud entregados a la firma del contrato también será utilizada por las empresas que realizan obras o prestan servicios a UFD para la redacción del Plan de Seguridad y Salud, el documento de Evaluación de Riesgos y Planificación de Medidas Preventivas (PMP) o el Documento de Gestión Preventiva en obras (DGPO) según corresponda.

2 DEFINICIONES

2.1 Características de la instalación.

Conjunto de equipos destinados a dirigir el flujo de energía eléctrica, en un punto de la red en el que confluyen *líneas* (conectan nudos lejanos de igual tensión) y *transformadores* (conectan nudos cercanos de distinta tensión).

El conjunto de la instalación está formado por la aparamenta eléctrica y los edificios necesarios para realizar alguna de las funciones siguientes: transformación de la tensión, de la frecuencia, del número de fases, rectificación, compensación del factor de potencia y conexión de dos o más circuitos, que se encuentran totalmente inaccesibles a los contactos eléctricos.

Equipos principales de la instalación:

Transformadores, seccionadores, interruptores, aparatos de medida, condensadores, cuadros de control y de protecciones, equipos de medida, galerías de cables, celdas de Alta Tensión, celdas de Media Tensión, celdas de transformador de Servicios Auxiliares, cuadros de Baja Tensión, comunicación y telemando.

2.2 Descripción de los elementos de la instalación

La instalación eléctrica de una subestación blindada está formada por: Aparatos de corte (Interruptores), conexión (seccionadores), transformadores, conductores (Cables aislados de potencia, barras), dispositivos de protección y control (aparatos de mando, telecontrol), equipos de servicios auxiliares, y sistemas de puesta a tierra.

En los esquemas eléctricos los conductores se representan mediante trazos y los aparatos por símbolos.

La configuración eléctrica de una subestación se expresa mediante su esquema unifilar, en el cual se disponen los elementos eléctricos constitutivos de cada uno de sus circuitos.

Se entiende por posición o módulo al conjunto de aparatos de corte de una misma tensión que intervienen en las maniobras de un circuito de Alta Tensión. Básicamente está formado por un interruptor y uno, dos o más seccionadores.

Posición de Línea: Instalación dentro del recinto de la subestación que comprende: la llegada de la línea, los aparatos de corte (seccionadores e interruptores) y elementos auxiliares

Denominación:

- La línea y su aparamenta asociada, llevan generalmente el nombre de la instalación de origen y la que está situada al otro extremo y que puede ser una central generadora, otra estación transformadora, un cliente, etc.

DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS

DIR 06 Subestaciones blindadas



- Deberá nombrarse así mismo añadiendo el nivel de tensión.
 - Otra denominación de las líneas se hace numerando los diferentes circuitos de la estación.
- El nombre se coloca en el cuadro de control y en el bastidor de los aparatos de corte.

Posición de transformación:

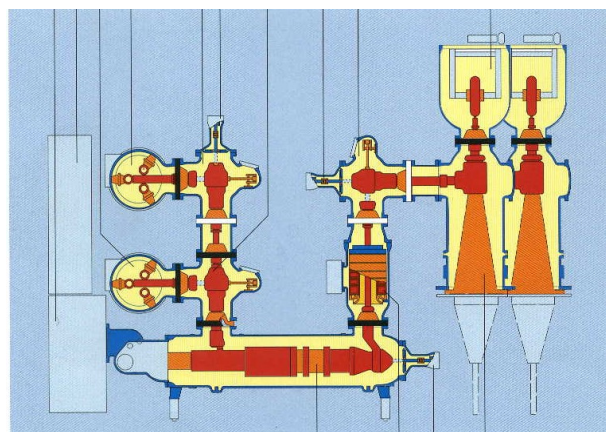
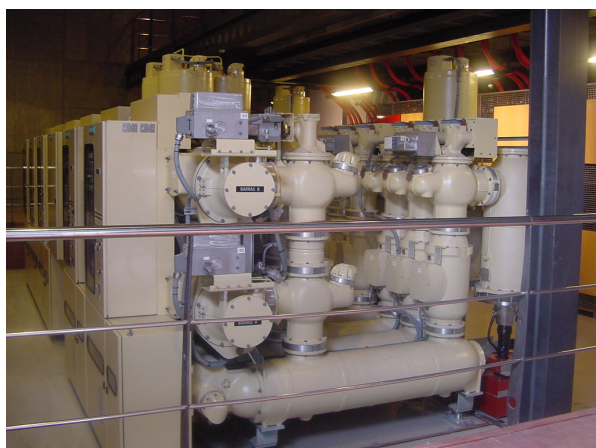
Instalación dentro del recinto de la subestación que comprende la aparamenta y equipos necesarios para el control y protección del transformador de potencia, así como la coordinación con la posición de transformación del segundo nivel de tensión.

Posición de acoplamiento:

Instalación dentro del recinto cuyo objetivo es maximizar la explotación de la misma y permitir mejores combinaciones de reparto energético.

2.3 Características generales de una subestación blindada

Las subestaciones de transformación blindadas disponen de blindaje metálico, tienen aislamiento por gas SF6 y se emplean para tensiones de servicio de hasta 245 kV. Constan de celdas individuales y compactas. Se montan en disposición independiente en interiores.



Aparamenta Blindada de Interior Tipo GIS

Módulos

Constituidos por cajas de aluminio, así como compensadores de acero inoxidable que constituyen juntos el blindaje resistente a la presión de la instalación de maniobra.

Gas y compartimentos

Emplean gas SF6 (Hexafluoruro de Azufre) como medio aislante incluido en el blindaje, en varios compartimentos separados entre sí.

Los filtros en los compartimentos de gas absorben la humedad y los productos de descomposición.



Todos los compartimentos de gas están equipados con diafragmas de seguridad y en caso de necesidad con boca de desviación, de modo que en caso de reacción del diafragma dirigen la corriente de gas en una dirección que no perjudica al personal que pudiera estar presente.

La indicación roja (presión insuficiente) – verde (presión correcta) de los monitores de densidad permite además una evaluación cualitativa del estado de carga de los compartimentos de gas.

Interruptor automático

Aparato mecánico de conexión capaz de:

1. Establecer, soportar e interrumpir intensidades en condiciones normales del circuito.
2. Establecer, soportar durante un tiempo, e interrumpir corrientes tales como las de cortocircuito.

El interruptor de potencia forma el elemento central de la instalación de maniobra con aislamiento por gas. Los 3 polos del interruptor tienen un blindaje monofásico y están dispuestos en una caja de bloque. La maniobra se efectúa a través de un accionamiento compacto por resorte acumulador. La corriente de gas necesaria para extinguir el arco se produce en el sistema de maniobra mediante autocompresión.

Posición de barras colectoras

Su misión es distribuir la energía a los distintos componentes de la instalación. Constituido por barras colectoras de blindaje trifásico uniendo las secciones y celdas de la instalación de maniobra según los requerimientos operacionales. Se emplean barras colectoras simples, dobles o triples. Según requerimientos se instalan interruptores de puesta a tierra, seccionadores y compensadores.

Denominación de barras colectoras: por su tipología o disposición pueden clasificarse en Barras A o Barras B, y en algunos casos Barras 1 o Barras 2.

Seccionadores

Aparato mecánico de conexión que asegura en posición de abierto, una distancia de seccionamiento que satisface unas condiciones especificadas. Los seccionadores no tienen poder de corte, es decir, pueden abrir y cerrar en tensión, pero no con carga (no pueden extinguir un arco eléctrico).

Seccionador de puesta a tierra

Los seccionadores rápidos de puesta a tierra se emplean para conectar a tierra y cortocircuitar una posición una vez finalizado el proceso de descargo de la posición. Constan de accionamiento o mando exterior que puede ser mecánico o eléctrico, cuchillas de PAT y transmisión. Disponen de indicador de posición exterior abierto/cerrado.

Transformadores de intensidad

Los transformadores de intensidad reducen la intensidad de servicio y de cortocircuito de la instalación de maniobra a valores adecuados para los instrumentos de medición y dispositivos de protección conectados.

Nunca se debe operar el transformador de intensidad con el circuito del secundario abierto. El transformador de intensidad puede resultar dañado si no se conecta la regleta de bornes ya que son entonces posibles tensiones de cresta de varias decenas de kV.



Transformadores de tensión

Estos transformadores reducen la tensión de servicio de la instalación de maniobra a valores adecuados para los instrumentos de medición y dispositivos de protección conectados, así como para la detección de contactos a tierra.

La parte activa posee blindaje polo a polo. El compartimento de gas del transformador de tensión es vigilado por separado.

Armario de mando local y unidad de mando

El armario de mando local contiene todos los dispositivos necesarios para la maniobra y la vigilancia de la celda de mando. Se pueden realizar las siguientes funciones esenciales:

- La maniobra “in situ”, enclave y señalización de posición de todos los aparatos de mando.
- Indicación de todas las señalizaciones necesarias para la maniobra y la vigilancia, así como de los valores de medición de corriente, tensión y potencia.
- La protección por fusible de todos los circuitos eléctricos auxiliares y circuitos de transformadores.

El módulo de mando controla el interruptor de potencia y vigila continuamente su estado de servicio. Este módulo examina continuamente los valores de densidad de gas. Si no se cumplen los valores límite fijados para el funcionamiento seguro, el módulo de mando activa los bloqueos funcionales del interruptor de potencia y/o avisos.





Posición o módulo de una subestación blindada

Compartimento de conexión de cables

El módulo de conexión de cable permite conectar el cable de alta tensión con la celda. Cada celda para cables incluye tres conexiones (cable simple) o tres conexiones dobles (cable doble).

Tapas con diafragma de seguridad

A cada fase de un compartimento de gas pertenece una tapa con suplemento de diafragma de seguridad. Los diafragmas de seguridad de las tapas sirven de puntos de rotura controlada. En caso de perturbación durante la operación de la instalación, por ejemplo, causado por un arco, aumenta la presión de gas en el compartimento de gas de la instalación / carcasa. El diafragma de seguridad se rompe antes de que la presión alcance un valor inadmisibles.



Tapa con diafragma de seguridad y boca de desviación

Las bocas de desviación dirigen la corriente de gas que sale al romperse el diafragma en una dirección no perjudicial para el personal ni para la instalación.

Transformadores o Autotransformadores: Son aquellas máquinas donde se realiza el proceso de transformación de tensión.

Los transformadores podrán ser trifásicos, o monofásicos; en este caso los tres constituirán un banco de transformadores.



La posición de transformador estará formada por:

- Un transformador o autotransformador de potencia.
- Los aparatos de corte que forman el módulo o módulos del transformador (transformadores de medida, autoválvulas, etc).

Otros elementos: Existen generalmente máquinas y elementos (baterías de condensadores, reactancias de compensación, reactancias de puesta a tierra, armarios de resistencias, etc.).

Sistemas de protección y control

El correcto funcionamiento y seguridad de las instalaciones requiere diseñar circuitos y equipos (alimentados en baja tensión) que permitan realizar funciones de medida, protección, control, enclavamiento, ...

La mayoría de los aparatos de corte empleados en parques intemperie disponen de mando eléctrico y su accionamiento o control se realiza de forma local y/o a distancia, indistintamente.



Armarios de Protecciones y Cuadro de control

Equipos de Servicios Auxiliares

Para el correcto funcionamiento de la subestación se requiere la existencia de fuentes de alimentación de corriente alterna (c.a) y corriente continua (c.c.) que alimenten en baja tensión a:

- Relés de protección.
- Circuitos de control (disparo/cierre/enclavamientos/...).
- Motores de accionamiento de interruptores y seccionadores.
- Calefacción/Refrigeración de los equipos y armarios.
- Sector terciario (alumbrado, fuerza...).
- Alimentación compresores de aire.

Transformador de Servicios Auxiliares

Suministra alimentación a los servicios auxiliares de la instalación. Está constituido por uno o varios transformadores de 15-20 kV/ 400 V.

Fuentes de alimentación en corriente continua.

Equipos que proporcionan una alimentación segura a tensión de c.c. estabilizada a aquellos servicios que requieren un suministro de calidad y que no permiten verse afectados por un corte de la alimentación de c.a.



Constan de:

- Equipo rectificador-cargador.
- Batería de acumuladores (p.e. Ni-Cd).



Fuente de alimentación en c.c de una subestacion

Fuentes de alimentación en corriente alterna.

En algunas subestaciones existen grupos electrógenos como fuente de alimentación de emergencia en corriente alterna para la alimentación circuitos de servicios auxiliares indispensables, en caso de fallo del suministro normal del cuadro de servicios auxiliares.

Constan de:

- Grupo Motor -Alternador
- Batería
- Armario de mando
- Deposito de gas-oil



Grupo electrógeno para alimentación de emergencia en c.a.

Sistemas de Puesta a Tierra

En los sistemas eléctricos se pueden producir:

- Fallo de los elementos aislantes de las instalaciones.
- Cortocircuitos a tierra en el sistema eléctrico.

La red de tierras debe *drenar al terreno las corrientes producidas* en estos eventos y *limitar el campo eléctrico* producido en la superficie del terreno. Características básicas:



- Asegura la seguridad de las personas, conectando (a una tierra común) todos los elementos metálicos de la instalación que puedan adquirir un potencial elevado ante un fallo de aislamiento.
- Limita a valores aceptables las **tensiones de paso y contacto** que tendrían lugar en el caso más desfavorable de falta eléctrica.
- Limita, mediante un diseño adecuado, las diferencias de potencial internas y apantalla, cuando sea necesario, los cables auxiliares contra interferencias inductivas.

Se diferencian dos tipos de sistemas de puesta a tierra:

- Puestas a tierra de protección (chasis y bastidores de equipos, puertas metálicas, estructuras y armaduras metálicas.).
- Puestas a tierra de servicio (neutro de transformadores y alternadores, circuitos de baja tensión.).

Cables aislados

Las líneas eléctricas que llegan a una subestación blindada están constituidas por cables aislados de alta tensión que pueden estar instalados bien al aire en galerías subterráneas o bien enterrados (directamente o bajo tubo).



Entrada de cables de 220 kV a la subestación blindada



Cables aislados de A.T. directamente enterrados en zanja o instalados al aire en galería	Vista de una galería de cables aislados

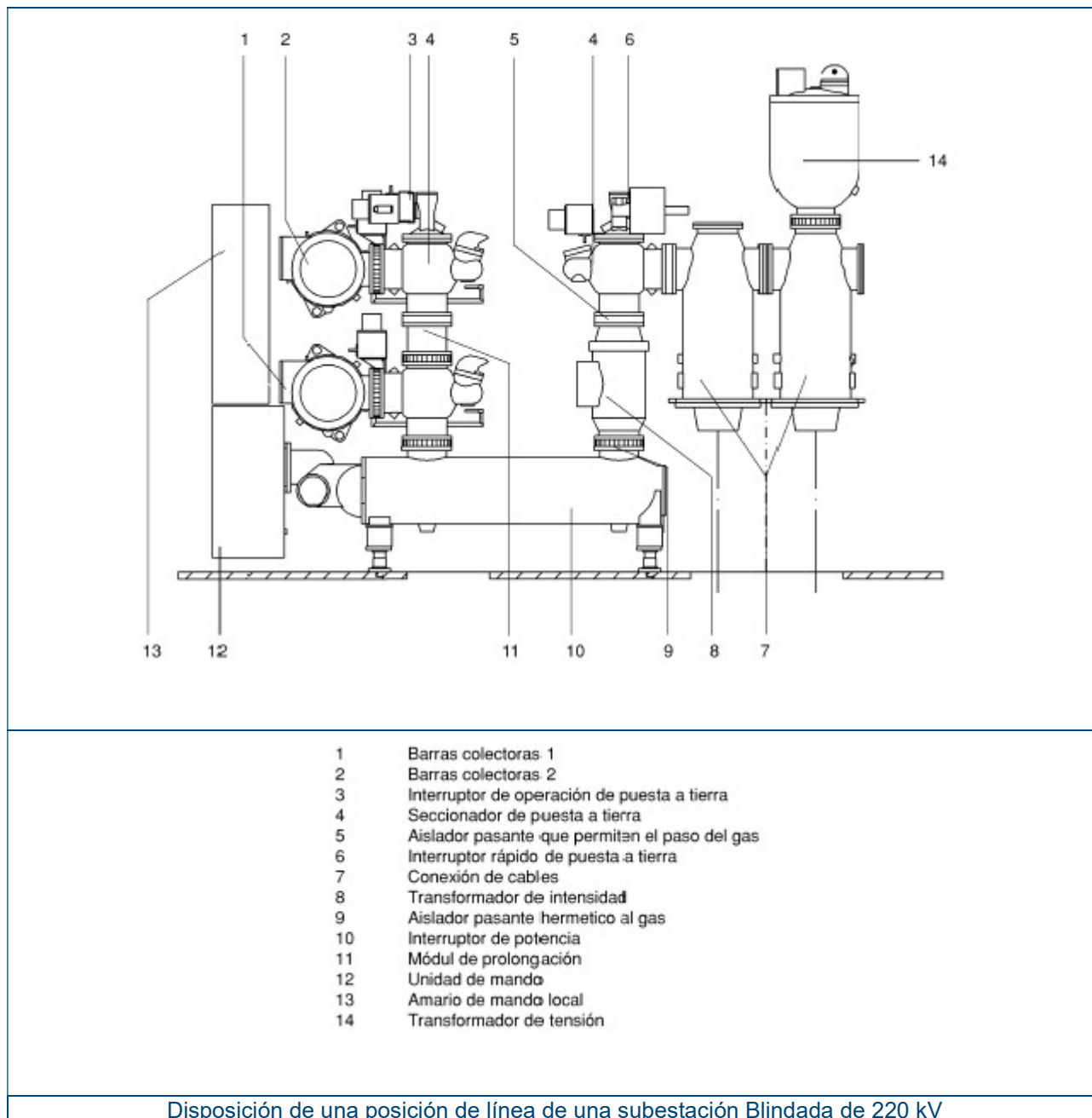
PRINCIPALES SUSTANCIAS PRESENTES

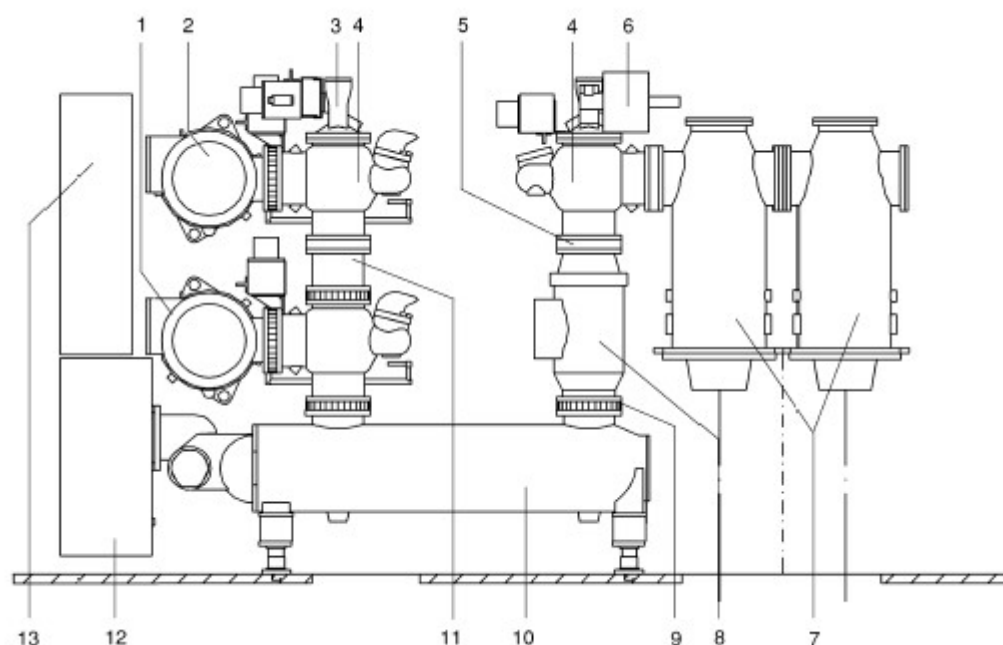
- Aceite dieléctrico de transformador.
- Ácido del electrólito de las baterías.
- Gas dieléctrico SF6 (Hexafluoruro de azufre).
- Agentes extintores de sistemas de extinción (CO2, polvo polivalente...)



2.3 Fotografías y esquemas.

Las fotografías y esquemas que se muestran seguidamente no presuponen tipo





- | | |
|----|---|
| 1 | Barras colectoras 1 |
| 2 | Barras colectoras 2 |
| 3 | Interruptor de operación de puesta a tierra |
| 4 | Seccionador de puesta a tierra |
| 5 | Aislador pasante que permiten el paso del gas |
| 6 | Interruptor rápido de puesta a tierra |
| 7 | Conexión de cables |
| 8 | Transformador de intensidad |
| 9 | Aislador pasante hermetico al gas |
| 10 | Interruptor de potencia |
| 11 | Módul de prolongación |
| 12 | Unidad de mando |
| 13 | Amario de mando local |

Disposición de una posición de transformador de una subestación blindada 220 kV



3 RIESGOS DE LA INSTALACIÓN. MEDIDAS PREVENTIVAS

3.1 Caídas a distinto nivel. Medidas preventivas.

Riesgo	Caída a distinto nivel.
Origen y forma	Acceso y permanencia a transformadores de potencia, módulos de la subestación, transformadores de intensidad, transformadores de tensión y otros puntos de la instalación situados a un nivel distinto al suelo.
Medidas preventivas	Los trabajos en altura se realizarán conforme a las condiciones de seguridad descritas en la documentación contractual de seguridad y salud entregada por UFD. Comprobar que las escaleras y las protecciones (barandillas) de los huecos de la instalación están en buen estado. Frente al riesgo de caída en altura, y como primer principio preventivo, se debe anteponer el uso de protecciones colectivas (p.e. uso de barquillas), frente a otros medios de protección. En caso de uso de elementos auxiliares tales como andamios, plataformas, barquillas o escaleras se ha de cumplir con la normativa y condiciones definidas por UFD. En el caso de escaleras de mano, se debe asegurar su estabilidad mientras se realiza el ascenso o descenso. Sólo deberá acceder una persona por la escalera al mismo tiempo. No está permitido portar objetos o herramientas salvo que se disponga de cinturones adaptados para tal fin. En el ascenso o descenso se deben mantener siempre tres puntos de contacto (una mano y dos pies, o dos manos y un pie). Si la diferencia de cota es superior a 3,5 metros se deberá usar sistema anticaídas, acoplado preferiblemente a un punto de anclaje que proporcione la resistencia necesaria. Para desembarcar a un lugar, la escalera siempre debe sobrepasar 1 metro por encima del punto al que se quiere acceder. Cuando se vaya a realizar un trabajo con los pies sobre la escalera se debe seguir la regla de los tres puntos de apoyo, si no se puede, obligatoriamente se utilizará un sistema anticaídas (arnés, elemento de conexión y punto de anclaje). Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras.



3.2 Caídas al mismo nivel. Medidas preventivas.

Riesgo	Caídas al mismo nivel.
Origen y forma	Acceso y permanencia en la instalación.
Medidas preventivas	Utilización obligatoria de calzado de seguridad. Comprobar la inexistencia de objetos o deficiencias de homogeneidad en la superficie de trabajo. Comprobar la inexistencia de líquidos que puedan provocar resbalones con riesgo de caída de los trabajadores. Evitar el paso por encima de los cables de la subestación en la sala de cables. Se deben mantener las zonas de paso y trabajo limpias y sin obstáculos. Señalizar y en su caso delimitar las zonas con riesgo de caída al mismo nivel. En zonas donde la iluminación no sea suficiente emplear equipos portátiles de alumbrado que garanticen los niveles adecuados al trabajo a realizar. Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras.

3.3 Desprendimientos, desplomes y derrumbes. Medidas preventivas.

Riesgo	Desprendimientos, desplomes y derrumbes.
Origen y forma	Desplome o derrumbe de estructuras fijas o temporales de la instalación.
Medidas preventivas	Características constructivas de la instalación conforme a ITC-RAT14. Utilización obligatoria de casco de seguridad. Utilización obligatoria de calzado de seguridad. Utilización de guantes de protección mecánica. Señalizar y en su caso delimitar las zonas con riesgo de desprendimientos, desplomes o derrumbes. Adecuado orden y limpieza en las zonas de paso y de trabajo. Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras.

3.4 Choques y golpes. Medidas preventivas.

Riesgo	Choques y golpes.
Origen y forma	Golpes contra elementos estructurales fijos de la instalación.
Medidas preventivas	Circular por las vías que permitan movimientos seguros. Utilización obligatoria de casco de seguridad. Utilización obligatoria de calzado de seguridad. Las zonas de paso deben permanecer limpias, libres de obstáculos y disponer de adecuada iluminación. Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras.



3.5 Atrapamientos. Medidas preventivas

Riesgo	Lesiones corporales por atrapamientos o golpes.
Origen y forma	Contacto o manipulación de partes móviles durante la realización de maniobras que no estén suficientemente cubiertas.
Medidas preventivas	En caso de que sea necesario subir encima de la instalación para realizar un control visual suficiente, se ha de asegurar que no se efectúen maniobras durante el tiempo que duren estos trabajos. Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras.

3.6 Explosiones. Medidas preventivas.

Riesgo	Explosión de la envolvente metálica sometida a la presión del gas.
Origen y forma	Ciertas partes de la instalación de maniobra están bajo la presión del gas. Una manipulación indebida o la inobservancia de las indicaciones del fabricante pueden producir lesiones corporales graves.
Medidas preventivas	Existencia de elementos de seguridad (limitadores de presión) para evitar la explosión de la envolvente metálica en caso de defecto interno conforme a ITC-RAT18. Existencia de elementos de desviación de la corriente de gas en caso de actuación de los limitadores de presión en una dirección no perjudicial para el personal.

3.7 Iluminación. Medidas preventivas.

Riesgo	Iluminación interior.
Origen y forma	Falta de iluminación o iluminación deficiente.
Medidas preventivas	Iluminación de acuerdo con lo establecido en la ITC-RAT14. Colocación de interruptores de alumbrado en proximidad de las puertas de acceso. Reposición de luminarias en mal estado. Utilización de iluminación auxiliar cuando la fija sea insuficiente (linternas de mano, lámparas frontales, etc.) y que garanticen un nivel adecuado en función de la actividad a desarrollar. Notificar a los representantes de UFD las anomalías detectadas en las instalaciones que puedan repercutir en la seguridad de las personas o bienes, para la adopción de acciones correctoras.



3.8 Incendios. Medidas preventivas.

Riesgo	Incendio de elementos combustibles o sustancias inflamables.
Origen y forma	Sobrecalentamiento de la instalación.
Medidas preventivas	No fumar ni acercar llamas a piezas aisladas en los compartimentos de gas. Al tratarse de depósitos cerrados, procurar una buena ventilación. En salas de baterías no trabajar con llama abierta, objetos incandescentes ni nada que desprenda chispas en las proximidades de la batería para evitar el riesgo de explosión. Evitar cortocircuitos en las baterías. Las partes metálicas de las mismas están siempre bajo tensión. Los extintores móviles o portátiles estarán situados de forma racional, según las dimensiones y disposición del recinto que alberga la instalación y sus accesos. Los sistemas fijos de extinción cumplirán lo establecido en ITC-RAT14.

3.9 Asfixia. Medidas preventivas.

Riesgo	Asfixia.
Origen y forma	Disminución de la concentración de oxígeno respirable en el aire por escape de gas SF6 en locales cerrados, bajos o estrechos y galerías.
Medidas preventivas	Comprobar que la presión de gas en los compartimentos es la correcta. En caso de fuga de gas evacuar la zona de peligro. Ventilar el recinto, actuando sobre sistemas de ventilación forzada y verificar el contenido de oxígeno mediante detectores de gas antes de realizar cualquier intervención en el mismo.

Riesgo	Asfixia.
Origen y forma	Disminución de la concentración de oxígeno respirable en el aire por desplazamiento del mismo en locales cerrados
Medidas preventivas	En las instalaciones que disponen de extinción automática, basada en gases que desplazan el oxígeno (ej CO2), se bloqueará el sistema de extinción automática y se pasará a modo manual durante la permanencia de trabajadores en la instalación cumpliendo además el protocolo de aplicación para cada sistema En operaciones en las que se utilicen gases que desplazan el oxígeno, (ej soldadura con argón) en el interior de estos recintos, quedan prohibidas de forma genérica. Solo se podrán autorizar a través de un permiso de trabajo específico.



3.10 Agresión de animales. Medidas preventivas.

Riesgo	Agresión de animales.
Origen y forma	Lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales (picadura de insectos, otros animales...)
Medidas preventivas	Realizar inspecciones previas para evitar este riesgo, Observando la zona de trabajo para detectar presencia de animales, plagas de insectos y/o enjambres. Comunicar a los responsables de UFD la presencia de enjambres en las instalaciones para que procedan a su retirada. En caso de ser atacado por un ser vivo, actuar con rapidez en los primeros auxilios especificando el tipo de animal.

3.11 Agentes químicos. Medidas preventivas.

Riesgo	Contactos químicos.
Origen y forma	Contacto con electrólito de baterías de acumuladores de la instalación por salpicaduras de ácido o sosa cáustica.
Medidas preventivas	Sólo personal experto y autorizado debe manipular los equipos de carga de baterías. Seguir instrucciones y recomendaciones de la ficha de información para el manejo de baterías Ni/Cd Durante el llenado con electrolito, así como durante el vaciado de celdas se deben llevar Protección ocular: Pantalla Dieléctrica del Casco IDRA (o similar), Guantes de protección química. Utilizar traje protección química para proteger la ropa de trabajo. Teléfono de emergencia. Instituto Nacional de Toxicología 915620420

Riesgo	Agentes químicos (Aceite dieléctrico).
Origen y forma	Contacto con aceite dieléctrico transformadores de potencia.
Medidas preventivas	Seguir instrucciones y recomendaciones de la ficha de información para el manejo de aceite dieléctrico. No debe realizarse acción alguna que suponga un riesgo personal o sin una formación adecuada.

DOCUMENTO DE INFORMACION DE RIESGOS

DIR 06 Subestaciones blindadas



Riesgo	Agentes químicos (SF6)
Origen y forma	Escape de gas en apartamento con aislamiento en SF6. Operaciones de recarga
Medidas preventivas	Seguir instrucciones y recomendaciones de la ficha de información para el manejo de SF6 y productos de descomposición. Los productos tienen que estar etiquetados correctamente, estar en su envase original. Solo personal acreditado podrá realizar las operaciones con SF6 APERTURA DE COMPARTIMENTOS DE GAS CON PRODUCTOS DE DESCOMPOSICIÓN Preparar el equipo, vaciando los compartimentos e igualando presiones. Esperar al menos una hora para que los productos de descomposición sólidos, si existen, se asienten Dotar al personal con los equipos de protección necesarios Abrir los compartimentos (una vez se haya comprobado la igualdad de presiones). Si los compartimentos poseen absorbedores y son de fácil acceso, sacarlos y tirarlos inmediatamente Rápidamente realizar la limpieza del polvo con aspirador y, en los lugares en los que no sea posible, frotando con trapos Ventilar el compartimento, manteniendo la ventilación mientras dure el trabajo. AL FINALIZAR EL TRABAJO NO TIRAR RESIDUOS CONTAMINADOS A LA BASURA Los residuos contaminados junto con las bolsas del aspirador se deben embalar en bolsas de plástico dentro de bidones con etiquetas que indiquen la contaminación. Estas bolsas se entregarán al servicio de descontaminación autorizado Las herramientas y equipos empleados deben lavarse a fondo con agua. La ropa no desechable debe tratarse.



Riesgo	Exposición de condiciones ambientales
Origen y forma	Condiciones termo higrométricas dadas en las subestaciones blindadas donde en los cubículos de los transformadores, por su construcción, existe circulación de aire, siendo un circuito cerrado. En el interior de los cubículos, además del trafo, se ubica un equipo des humectador que provoca una bajada de humedad relativa existente en su interior cuando el equipo está funcionando.
Medidas preventivas	Programar descansos que permitan la recuperación de la fatiga y de la posible sobrecarga térmica del trabajador. Establecer ciclos de trabajo y descanso, determinando la duración de cada periodo y la frecuencia con que deben repetirse esos ciclos, para que el organismo elimine el exceso de calor y disminuya la frecuencia cardíaca. (Por ejemplo, cada 45 minutos realizando paradas de 10-15 minutos para hidratación, o pequeñas cantidades de líquido para hidratación cada 20 minutos). Los intervalos de descansos serán en función del esfuerzo a realizar. Estos tiempos serán controlados por el jefe de los Trabajos. Elaborar una lista de las provisiones de agua necesarias, recursos humanos y medios de comunicación externa, función del número de trabajadores y la duración del trabajo. Se prohíbe la ingesta de alcohol durante todo el día y todos los días. Adaptar los horarios de trabajo: en los casos en los que la jornada ordinaria de trabajo pueda suponer un riesgo para los trabajadores (por ejemplo, en verano a las horas centrales de calor, 14 horas – 18 horas), la empresa podrá variar o reducir el horario de trabajo para limitar el tiempo de exposición de los trabajadores. Puede considerarse iniciar la jornada más temprano o trabajar en turnos de tarde y/o noche. Modificar siempre que sea posible los procesos de trabajo para eliminar o reducir el esfuerzo físico excesivo, proporcionando ayudas mecánicas. Repartir las tareas de mayor carga física entre un mayor número de trabajadores. Rotar los puestos con riesgo para que los trabajadores puedan alternar la exposición al calor con otras tareas. Permitir a los trabajadores regular su propio ritmo de trabajo

3.12 Agentes tóxicos. Medidas preventivas.

Riesgo	Exposición a agentes tóxicos.
Origen y forma	Utilización de motores de combustión interna o equipos que generen gases tóxicos (ej. soldadura) en recintos cerrados o poco ventilados
Medidas preventivas	Ventilación/extracción forzada para asegurar una correcta renovación de aire Medición en continuo de la atmósfera interior del recinto Se requiere de un permiso de trabajo específico para estas operaciones



3.13 Condiciones para la gestión de emergencias en la instalación.

Las condiciones para la gestión de emergencia en la instalación quedan recogidas en el documento de información de riesgos de referencia DIR12 así como en la documentación relativa a planes de autoprotección existentes en las subestaciones eléctricas.

4 VERSIONES

Revisión	Descripción del cambio	Fecha
0	Creación	01/2004
1	Reedición	12/2004
2	Reedición	12/2016
3	Reedición	04/2020
4	Reedición y redacción de apartados 3.9 y 3.12	12/2021