



MANUAL DE MANIOBRAS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

BOMBEO ASUA 2 TRASVASE





Contenido

1. OBJETO	4
2. NORMATIVA APLICABLE	4
3. DESCRIPCION DE LA INSTALACION	4
4. ESQUEMA UNIFILAR.....	6
5. TABLA DE REFERENCIA DE MANIOBRAS	7
6. IDENTIFICACIÓN DE LA APARAMENTA.....	8
7. MANIOBRAS PARA TRABAJADORES AUTORIZADOS	13
7.1. DESENERGIZACIÓN DEL CT	14
7.1.1. IDENTIFICACION APARAMENTA	14
7.1.2. EJECUCION DE MANIOBRA	14
7.2. ENERGIZACIÓN DEL CT	17
7.2.1. IDENTIFICACION APARAMENTA	17
7.2.2. EJECUCION DE MANIOBRA	17
8. MANIOBRAS PARA TRABAJADORES CUALIFICADOS	21
8.1. SUPRESIÓN DE TENSIÓN PARA ACCESO AL TRANSFORMADOR.....	22
8.1.1. IDENTIFICACION APARAMENTA	22
8.1.2. EJECUCION DE MANIOBRA	22
8.2. REPOSICIÓN DE LA TENSIÓN TRAS ACCESO AL TRANSFORMADOR.....	33
8.2.1. IDENTIFICACION APARAMENTA	33
8.2.2. EJECUCION DE MANIOBRA	33
8.3. SUPRESIÓN DE TENSIÓN PARA ACCESO A CELDA DE MEDIDA.....	42
8.3.1. IDENTIFICACION APARAMENTA	42
8.3.2. EJECUCION DE MANIOBRA	42
8.4. REPOSICIÓN DE LA TENSIÓN TRAS ACCESO A CELDA DE MEDIDA	58
8.4.1. IDENTIFICACION APARAMENTA	58
8.4.2. EJECUCION DE MANIOBRA	58
8.5. SUPRESIÓN DE TENSIÓN CON PUESTA A TIERRA DE LA ACOMETIDA.....	70
8.5.1. IDENTIFICACION APARAMENTA	70
8.5.2. EJECUCION DE MANIOBRA	70
8.6. REPOSICIÓN DE TENSIÓN DEL CT TRAS PUESTA A TIERRA DE LA ACOMETIDA	76
8.6.1. IDENTIFICACION APARAMENTA	76
8.6.2. EJECUCION DE MANIOBRA	76
8.7. CAMBIO DE LÍNEA	82



8.7.1.	IDENTIFICACION APARAMENTA.....	82
8.7.2.	EJECUCION DE MANIOBRA	82
9.	CUADRO RESUMEN MANIOBRAS PARA TRABAJADORES AUTORIZADOS	89
9.1.	ENERGIZACIÓN Y DESENERGIZACIÓN DEL CT.....	89
10.	CUADRO RESUMEN MANIOBRAS PARA TRABAJADORES CUALIFICADOS	90
10.1.	ACCESO A CUBÍCULO DEL TRANSFORMADOR.....	90
10.2.	ACCESO A CELDA DE MEDIDA	92
10.3.	PUESTA A TIERRA DE ACOMETIDA.....	94
10.4.	CAMBIO DE LÍNEA.....	95
11.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN y SEGURIDAD.....	96
11.1.	NORMA NTP 222 SOBRE EQUIPOS DE PROTECCION	96
11.2.	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN.....	97



1. OBJETO

El presente manual tiene como objeto describir las maniobras necesarias para el correcto funcionamiento y la correcta explotación del centro de transformación (CT) Bombeo Asua 2 Trasvase.

Para ello, se desarrollarán con detalle y apoyado por documentación fotográfica, todos los pasos necesarios para realizar sin duda y correctamente las distintas maniobras en el centro de transformación, con la finalidad de:

- a) Preservar la seguridad de las personas y los equipos.
- b) Asegurar el normal funcionamiento de estas instalaciones y prevenir disfunciones en el suministro de energía.
- c) Contribuir a la fiabilidad y mantenimiento preventivo de los diferentes equipos instalados.

2. NORMATIVA APLICABLE

Para la elaboración de este manual se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- a) R.D. 614/2001. Disposiciones mínimas para la protección de seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- b) NTP 222. Alta seguridad en trabajos y maniobras en centros de transformación.
- c) RD 337/2014. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

3. DESCRIPCION DE LA INSTALACION

El centro de transformación del Bombeo Asua 2 Trasvase está formado por los siguientes elementos:

CELDA DE LÍNEA 1– CELDA 1
Tensión: 36 kV. Celda de línea IM de Schneider Electric con interruptor seccionador (52-1) y seccionador de puesta a tierra (89-T-1).
CELDA DE LÍNEA 2– CELDA 2
Tensión: 36 kV.



Celda de línea IM de Schneider Electric con interruptor seccionador (52-2) y seccionador de puesta a tierra (89-T-2).

CELDA DE PROTECCIÓN – CELDA 3

Tensión: 36 kV.

Celda de protección DM1-C de Schneider Electric con interruptor (52-3), seccionador (89-3) y seccionador de puesta a tierra (89-T-3).

CELDA DE MEDIDA – CELDA 4

Tensión: 36 kV.

Celda de medida SM6 de Merlin Gerin.

TRANSFORMADOR

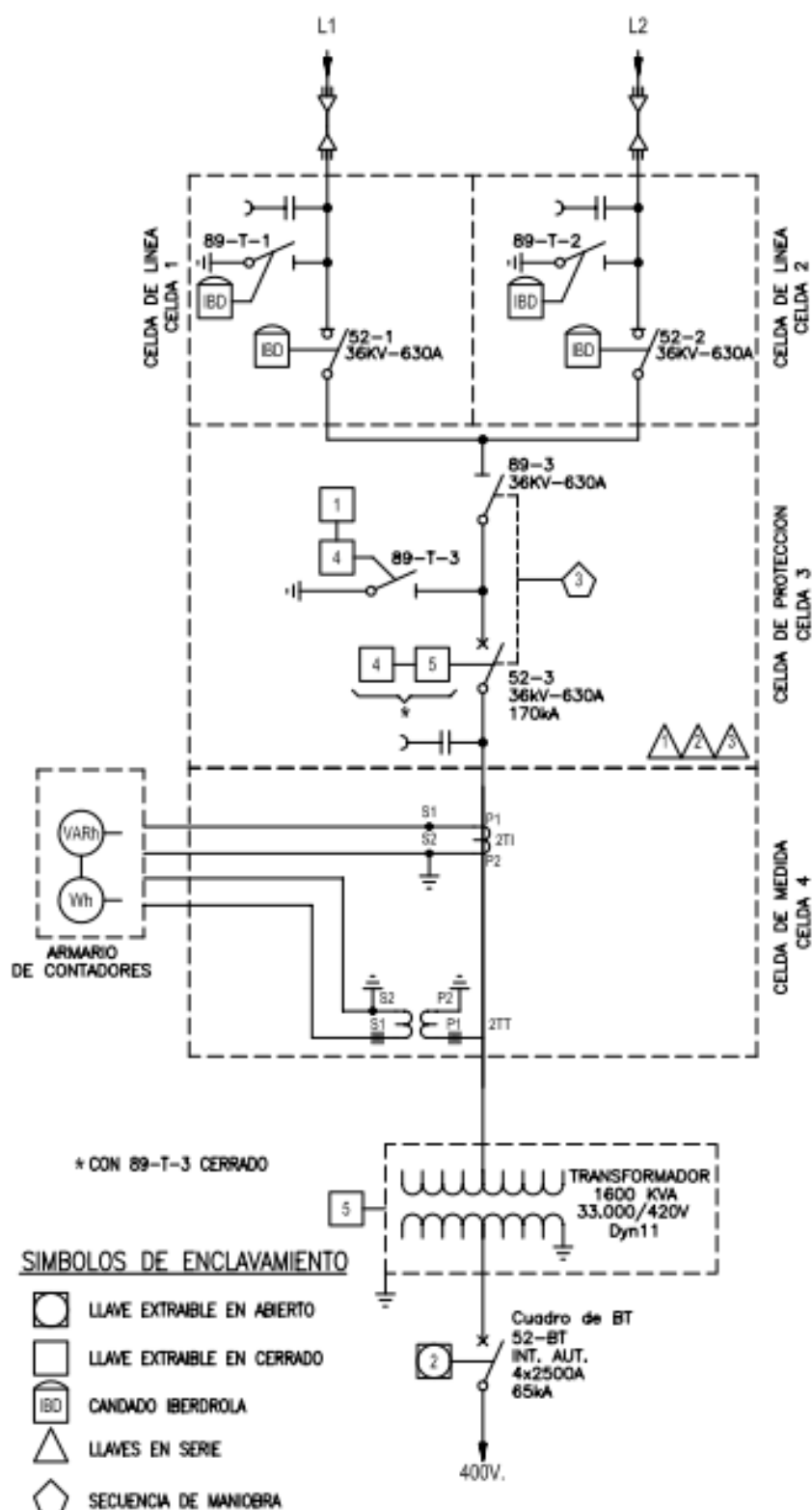
Fabricante: Schneider Electric (2004). Potencia: 1600 KVA. Interior. Conexión: Dyn11
Relación Transformación: 33000/420V. Seco.

CUADRO DE BAJA TENSIÓN - CBT

Fabricante: Merlin Gerin. Interruptor (52-BT): Masterpack NW25N1

Tensión nominal: 440 V. Intensidad nominal: 2500 A. Poder de corte: 65 kA

4. ESQUEMA UNIFILAR



5. TABLA DE REFERENCIA DE MANIOBRAS

La siguiente tabla indica las maniobras que pueden ser realizadas por los TRABAJADORES AUTORIZADOS y que se detallan en este manual.

Nº	DESIGNACIÓN	PROCEDIMIENTO
1	DESENERGIZACIÓN DEL CT	7.1.2
2	ENERGIZACIÓN DEL CT	7.2.2

Tabla 1. Tabla de maniobras para trabajadores autorizados

La siguiente tabla indica las maniobras que pueden ser realizadas por los TRABAJADORES CUALIFICADOS y que se detallan en este manual.

Nº	DESIGNACIÓN	PROCEDIMIENTO
3	SUPRESIÓN DE TENSIÓN PARA ACCESO AL TRANSFORMADOR	8.1.2
4	REPOSICIÓN DE TENSIÓN TRAS ACCESO AL TRANSFORMADOR	8.2.2
5	SUPRESIÓN DE TENSIÓN PARA ACCESO A CELDA DE MEDIDA	8.3.2
6	REPOSICIÓN DE TENSIÓN TRAS ACCESO A CELDA DE MEDIDA	8.4.2
7	SUPRESIÓN DE TENSIÓN PARA PUESTA A TIERRA DE LA ACOMETIDA	8.5.2
8	REPOSICIÓN DE TENSIÓN TRAS PUESTA A TIERRA DE LA ACOMETIDA	8.6.2
9	CAMBIO DE LÍNEA	8.7.2

Tabla 2. Tabla de maniobras para trabajadores cualificados

6. IDENTIFICACIÓN DE LA APARAMENTA

Para el acceso al centro de transformación, se debe solicitar la llave del centro de transformación en el Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia. El acceso se realiza por las puertas laterales del edificio, aunque previamente es necesario desactivar la alarma perimetral y la interior del edificio. Las claves de acceso deben solicitarse al CABB.



Imagen 1. Puertas de acceso a las celdas de AT y al transformador.

Antes de proceder a realizar alguna maniobra en el centro de transformación, se debe identificar la aparamenta de la posición y comprobar que coincide con la descrita a continuación.

	CELDA 1 CELDA DE LÍNEA -Interruptor-seccionador (52-1) -Seccionador de puesta a tierra (89-T-1) -Indicador de maniobra 1 (I.M. 1) -Indicador de tensión 1 (I.T. 1)
	CELDA 2 CELDA DE PROTECCIÓN -Interruptor-seccionador (52-2). -Seccionador de puesta a tierra (89-T-2) -Indicador de tensión (I.T. 2) -Indicador de maniobra (I.M. 2)

CELDA 3

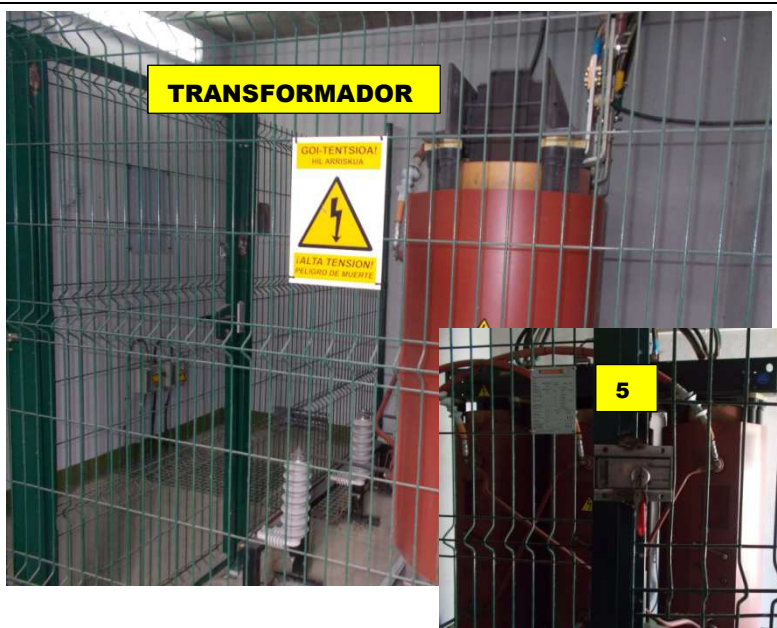
CELDA DE PROTECCIÓN

- Interruptor-automático (52-3)
- Seccionador de puesta a tierra (89-T-3)
- Seccionador (89-3)
- Indicador de tensión 3 (I.T. 3)
- Indicador de maniobra 3 (I.M. 3)
- Cerradura 1A (1A)
- Cerradura 1B (1B)
- Cerradura 2 (2)
- Cerradura 3A (3A)
- Cerradura 3B (3B)
- Cerradura 3C (3C)
- Cerradura 4A (4A)
- Cerradura 4B (4B)
- Cerradura 5 (5)



CELDA 4

CELDA DE
MEDIDA



TRANSFORMADO
R
-Cerradura 5 (5)



	CBT CUADRO DE BAJA TENSIÓN -Interruptor de baja tensión (52-BT) -Cerradura 2 (2)
--	--

7. MANIOBRAS PARA TRABAJADORES AUTORIZADOS

Para realizar cualquier tipo de maniobra será necesario:

1. Revisión de EPI'S: Repasar el estado de los EPI'S que necesitaremos para la realización de los trabajos, prestando especial atención al estado de los mismos (ausencia de cortes y desperfectos en material aislante, funcionamiento de los comprobadores de tensión, etc...). Se debe llevar banqueta aislante y casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora. Se recomienda como medida preventiva adicional el uso de ropa y guantes ignífugos.
2. Identificación de elementos de maniobra: Comprobar y seguir las instrucciones del presente manual. Comprobar de forma visual el estado de los elementos de maniobra, identificarlos correctamente y en caso de duda no realizar ninguna maniobra hasta no tener claro la ejecución de la misma.
3. Cumplir con las 5 reglas de oro que se indican en el REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

CARTEL 5 REGLAS DE ORO



Imagen 2. Cartel de las 5 reglas de oro

7.1. DESENERGIZACIÓN DEL CT

7.1.1. IDENTIFICACION APARAMENTA

Prevía ejecución de maniobra será necesario identificar la aparamenta de la posición y comprobar que coincide con los elementos que se indican en el apartado 6.

7.1.2. EJECUCION DE MANIOBRA

Antes de realizar cualquier maniobra, es necesario ponerse en contacto con el telemando del CABB, indicando los datos y la maniobra a ejecutar. (Teléfono: 944 87 31 77).

Para realizar la maniobra de forma correcta será necesario seguir paso por paso las indicaciones que a continuación se describen, tanto en orden como en ejecución. No se debe realizar la siguiente maniobra si no se ha completado la anterior.

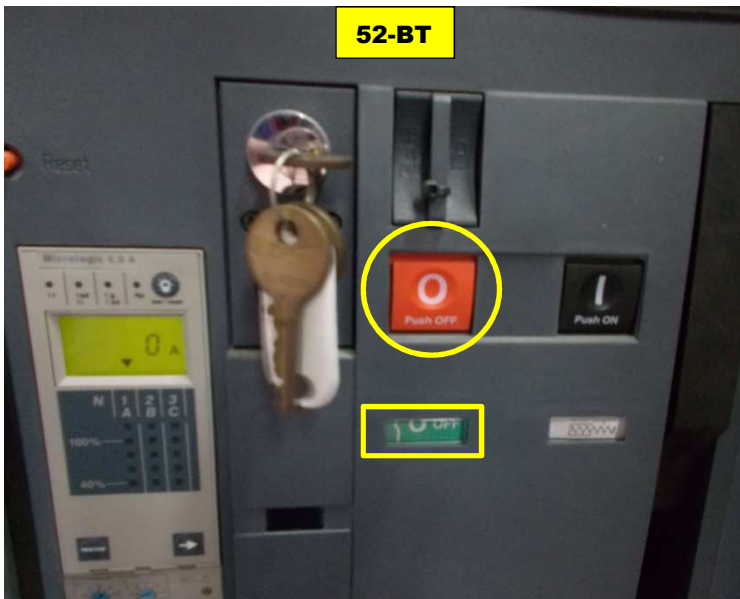
Se debe comprobar el correcto nivel de gas de la celda a maniobrar. Para ello, la aguja del indicador de SF6 debe estar en el lado de color verde en las celdas 1, 2 y 3 de la instalación. En caso de no ser así, se debe informar al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.



Partimos de que el centro de transformación está en funcionamiento. Se procederá a poner el centro fuera de servicio, es decir, sin tensión y carga, aunque la línea de acometida seguirá con tensión.

Los principales pasos a seguir para realizar son los siguientes:

0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
1	APERTURA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-BT (CBT)
2	APERTURA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3 (CELDA 3)

0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS	
	Es de uso obligatorio la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora). Se recomienda como medida preventiva adicional el uso de ropa y guantes ignífugos.	
1	APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT.	
	La apertura del interruptor automático de protección general se lleva a cabo de la siguiente manera:	
1.1		Se pulsa el botón OFF del 52-BT, comprobando después que el indicador del propio interruptor cambia a OFF.
1.2.		La maniobra anterior permite girar y extraer la llave 2 (2) manteniendo la pestaña extraída, que se guarda para evitar el cierre del interruptor por error.

2		APERTURA INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3	
La apertura del interruptor se lleva a cabo de la siguiente manera:			
2.1		Se abre el interruptor 52-3 pulsando el botón rojo de OFF y comprobando el indicador del propio interruptor en posición de abierto "O".	
2.2		Se debe comprobar ausencia de tensión en el indicador de tensión 2 (I.T. 2) con luces apagadas.	
2.3		Manteniendo el botón OFF pulsado, se gira y se extrae la llave 3B para evitar el cierre del interruptor por error.	

7.2. ENERGIZACIÓN DEL CT

7.2.1. IDENTIFICACION APARAMENTA

Previo ejecución de maniobra será necesario identificar la aparamenta de la posición y comprobar que coincide con los elementos que se indican en el apartado 6.

7.2.2. EJECUCION DE MANIOBRA

Antes de realizar cualquier maniobra, es necesario ponerse en contacto con el telemando del CABB, indicando los datos y la maniobra a ejecutar. (Teléfono: 944 87 31 77).

Para realizar la maniobra de forma correcta será necesario seguir paso por paso las indicaciones que a continuación se describen, tanto en orden como en ejecución. No se debe realizar la siguiente maniobra si no se ha completado la anterior.

Se debe comprobar el correcto nivel de gas de la celda a maniobrar. Para ello, la aguja del indicador de SF6 debe estar en el lado de color verde en las celdas 1, 2 y 3 de la instalación. En caso de no ser así, se debe informar al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.



Partimos de que el CBT y la Celda 3 están fuera de servicio, es decir, sin tensión y carga, aunque las celdas de línea siguen con tensión.

Los principales pasos a seguir para realizar la energización del centro de transformación son los siguientes:

0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
1	CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3 (CELDA 3)
2	CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-BT (CBT)

0	USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS	
	Es de uso obligatorio la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora). Se recomienda como medida preventiva adicional el uso de ropa y guantes ignífugos.	
2	CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3	
	El cierre del interruptor se lleva a cabo de la siguiente manera:	
2.1		Se introduce y se gira la llave 3B en la Celda 3.
2.2		En caso de que el indicador de muelles del propio interruptor esté descargado (fondo amarillo), se cargan los muelles con la palanca del interruptor. Se sube y se baja hasta que el indicador cambie a blanco. En caso contrario (fondo blanco), no es necesario realizar este paso.

2.3		Se cierra el interruptor pulsando el botón ON "I" y comprobando que el indicador está en posición "I".
2.4		Se debe comprobar presencia de tensión en el indicador de tensión 2 (I.T. 2) con luces encendidas.

3 CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT

Para el cierre del interruptor 52-BT se actúa de la siguiente manera:

3.1



Se introduce la llave 2 en la cerradura 2 del CBT y se gira.

3.2



En caso de que los muelles estén descargados ("discharged"), se deben cargar con la propia palanca del interruptor. Se sube y se baja hasta que el indicador cambie a "charged".

3.3



Se cierra el interruptor 52-BT pulsando el botón negro ON y comprobando que el indicador del interruptor cambia a cerrado "I".

8. MANIOBRAS PARA TRABAJADORES CUALIFICADOS

Para realizar cualquier tipo de maniobra será necesario:

1. Revisión de EPI'S: Repasar el estado de los EPI'S que necesitaremos para la realización de los trabajos, prestando especial atención al estado de los mismos (ausencia de cortes y desperfectos en material aislante, funcionamiento de los comprobadores de tensión, etc...). Se debe llevar banqueta aislante y casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora. También será necesario tener tierras portátiles y pértiga para verificar ausencia de tensión, además de un tester de baja tensión. Se recomienda como medida preventiva adicional el uso de ropa y guantes ignífugos.
2. Identificación de elementos de maniobra: Comprobar y seguir las instrucciones del presente manual. Comprobar de forma visual el estado de los elementos de maniobra, identificarlos correctamente y en caso de duda no realizar ninguna maniobra hasta no tener claro la ejecución de la misma.
3. Cumplir con las 5 reglas de oro. La maniobra de descargo no estará completa hasta que no se compruebe ausencia de tensión y se realice la puesta a tierra y a cortocircuito, cumpliendo con las 5 reglas de oro que se indican en REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

CARTEL 5 REGLAS DE ORO



Imagen 2. Cartel de las 5 reglas de oro

8.1. SUPRESIÓN DE Tensión PARA ACCESO AL TRANSFORMADOR

8.1.1. IDENTIFICACION APARAMENTA

Previo ejecución de maniobra será necesario identificar la aparamenta de la posición y comprobar que coincide con los elementos que se indican en el apartado 6.

8.1.2. EJECUCION DE MANIOBRA

Antes de realizar cualquier maniobra, es necesario ponerse en contacto con el telemando del CABB, indicando los datos y la maniobra a ejecutar. (Teléfono: 944 87 31 77).

Para realizar la maniobra de forma correcta será necesario seguir paso por paso las indicaciones que a continuación se describen, tanto en orden como en ejecución. No se debe realizar la siguiente maniobra si no se ha completado la anterior.

Se debe comprobar el correcto nivel de gas de la celda a maniobrar. Para ello, la aguja del indicador de SF6 debe estar en el lado de color verde en las celdas 1, 2 y 3 de la instalación. En caso de no ser así, se debe informar al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.



Partimos de que el centro de transformación está en servicio, es decir, con tensión y carga.

Los principales pasos a seguir para realizar el acceso al cubículo del transformador de manera segura son los siguientes:

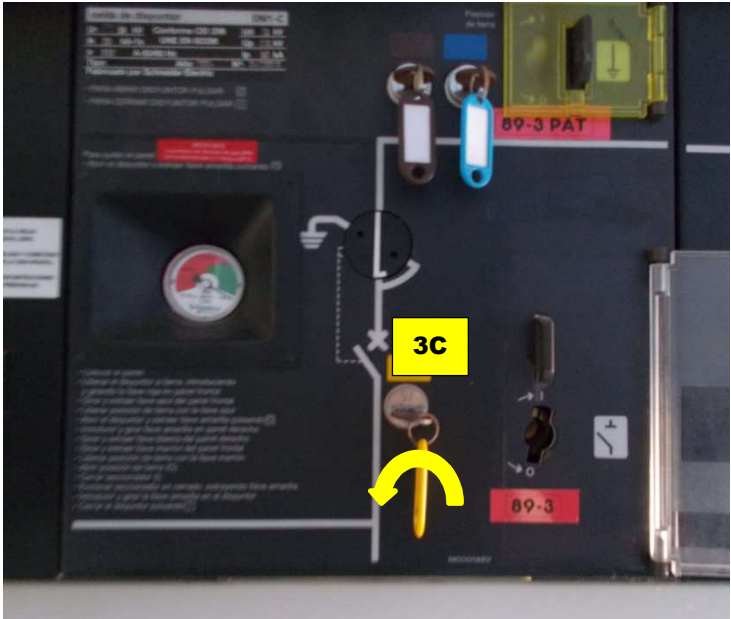
0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
1	APERTURA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-BT (CBT)
2	APERTURA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3 (CELDA 3)
3	APERTURA DEL SECCIONADOR 89-3 (CELDA 3)

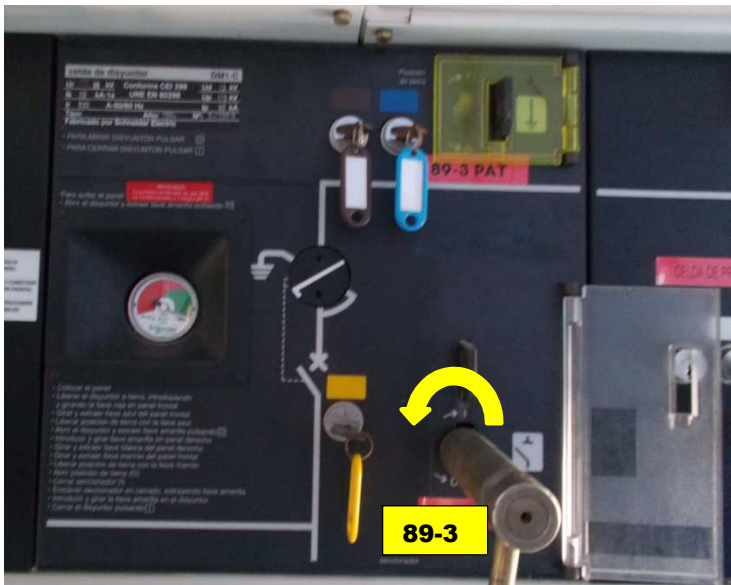
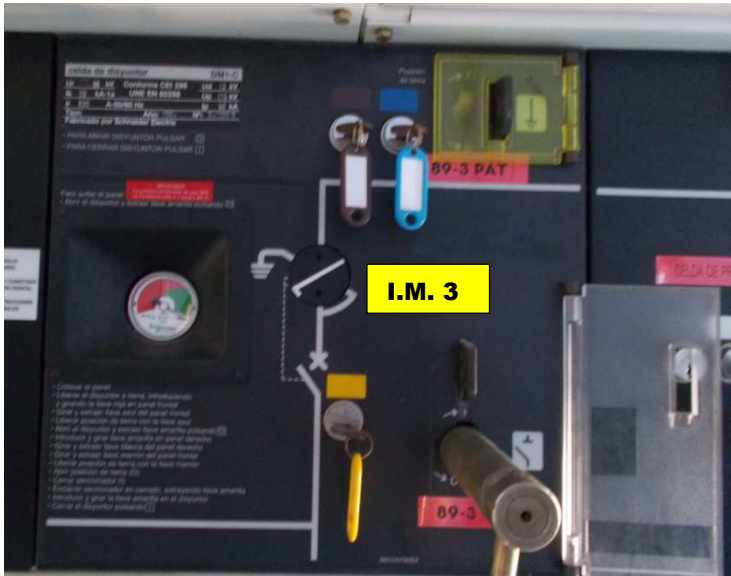
4	CIERRE DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-T-3 (CELDA 3)
5	CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3 (CELDA 3)
6	DESENCLAVAR LA CERRADURA 5 DEL CUBICULO DEL TRANSFORMADOR
7	COMPROBAR AUSENCIA DE TENSIÓN
8	PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO
9	SEÑALIZAR ZONA DE TRABAJO

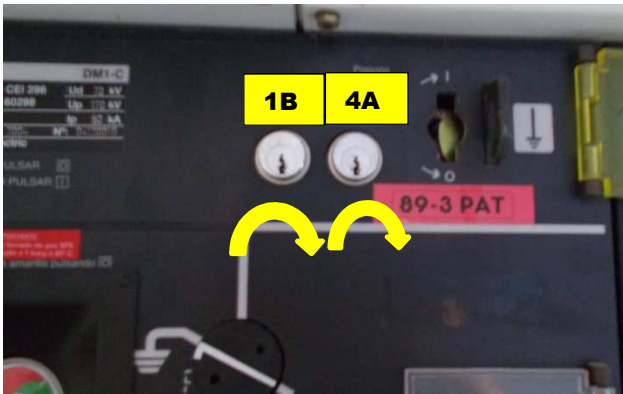
0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
Es de uso obligatorio la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora). Se recomienda como medida preventiva adicional el uso de ropa y guantes ignífugos.	

1	APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT.
La apertura del interruptor automático de protección general se lleva a cabo de la siguiente manera:	
1.1	 Se pulsa el botón OFF del 52-BT, comprobando después que el indicador del propio interruptor cambia a OFF.
1.2	 La maniobra anterior permite girar y extraer la llave 2 (2) manteniendo la pestaña extraída, que lleva anillada la llave a introducir en la Celda 3.

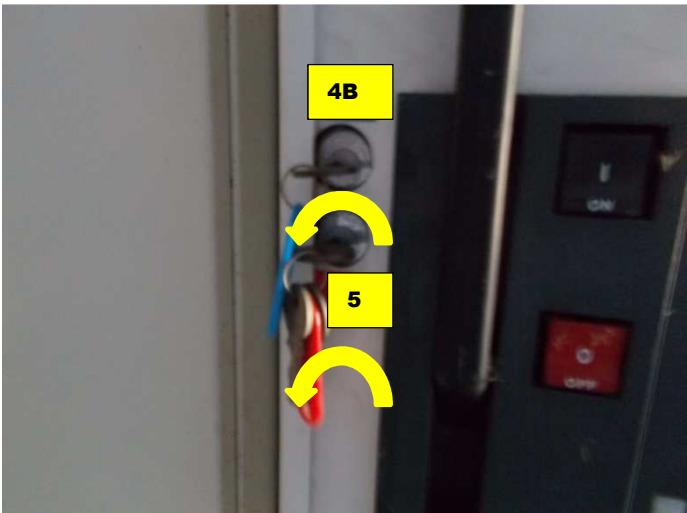
2		APERTURA INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3	
La apertura del interruptor se lleva a cabo de la siguiente manera:			
2.1		Se introduce la llave 2 en la cerradura 2 de la Celda 3.	
2.2		Se abre el interruptor 52-3 pulsando el botón rojo de OFF comprobando que el indicador del propio interruptor está en posición de abierto "O".	
2.3		Se debe comprobar ausencia de tensión en el indicador de tensión 2 (I.T. 2) con luces apagadas.	

2.4		Manteniendo el botón OFF pulsado, se gira y se extrae la llave 3B para introducirla después en la Celda 3.
3 APERTURA DEL SECCIONADOR 89-3		
La apertura del seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:		
3.1		Se introduce y se gira la llave 3 en la cerradura 3C de la Celda 3.

3.2		Se retira el panel protector y se introduce la palanca de maniobra en la ranura 89-3. Se gira a la posición de abrir "O".
3.3		Se debe comprobar el estado del seccionador en posición de abierto en el indicador de maniobra I.M. 3.

4		CIERRE DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-T-3	
El cierre del seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:			
4.1		Se retira el panel protector y se introduce la palanca de maniobra en la ranura 89-T-3. Se gira a la posición de cerrar "I".	
4.2		Se debe comprobar el estado del seccionador en posición de tierra en el indicador de maniobra I.M. 3.	
4.3		Se giran y se extraen las llaves de las cerraduras 1B y 4A de la Celda 3 (girando primero 1B y después 4A).	

5		CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3	
El cierre del interruptor se lleva a cabo de la siguiente manera:			
5.1		La llave 1 extraída de la cerradura 1B se introduce en la cerradura 1A de la Celda 3 y se gira. Después se gira la llave 2 y por último, la llave de la cerradura 3A. Este juego de cerraduras permite extraer la llave de la cerradura 3A y llevarla a la cerradura 3B del interruptor 52-3.	
5.2		Se introduce y se gira la llave 3 en la cerradura 3B.	

5.3		Se comprueba el estado de los muelles del 52-3. En caso de estar descargados (fondo amarillo) se deben cargar con la palanca del propio interruptor, subiendo y bajando la palanca hasta el cambio del indicador. En caso de estar cargados (fondo blanco) no es necesario cargarlos.
5.4		Se pulsa el botón de cierre "I" del interruptor 52-3, comprobando que el indicador del interruptor cambia a cerrado "I".
5.5		Se introduce y se gira la llave 4 extraída previamente. Después se gira y extrae la llave 5 de la cerradura 5 del interruptor 52-3, para el acceso al transformador.

6	DESENCLAVAR CERRADURA 5 DE ACCESO AL CUBÍCULO DEL TRANSFORMADOR	
Se utiliza la llave 5 de la siguiente manera:		
6.1		Con la llave 5 extraída en la Celda 3, se accede a la cerradura 5 del cubículo del transformador. Se introduce la llave y se gira, abriéndose la puerta de acceso a la celda. COMPROBACIÓN DE AUSENCIA DE TENSIÓN.

7	COMPROBACION AUSENCIA TENSION	
7.1		La comprobación de ausencia de tensión se realiza mediante la pértiga, además de la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T. y calzado de seguridad). Se recomienda como medida preventiva adicional el uso de ropa y guantes ignífugos.
7.2		Se comprueba el detector antes de su utilización presionando el botón de test para tal efecto (debe lucir). Ante cualquier anomalía, comprobar las pilas y ante cualquier duda, se cambiará por otro.
7.3	Se comprueba ausencia de tensión en las bornas de alta tensión del transformador (no debe sonar ni lucir).	
7.4		Se vuelve a comprobar el correcto estado del detector, mediante el botón de test (debe lucir).



8 SEÑALIZAR ZONA DE TRABAJOS	
8.1	En el caso de que se vaya a intervenir en el transformador, se señalizará una zona de trabajo, con un pasillo claramente definido para el acceso de los trabajadores a la zona que no ofrezca ningún tipo de confusión. Así mismo, se informará al personal del estado de la instalación.
9 PONER A TIERRAS Y EN CORTOCIRCUITO	
9.1	Se recomienda poner tierras portátiles en la parte de alta tensión del transformador. Para ello, se utilizarían tierras portátiles. Es necesaria la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora). Se recomienda como medida preventiva adicional la utilización de ropa y guantes ignífugos. En este caso las tierras portátiles se colocarían mediante la pértiga en las pletinas de baja tensión del transformador.

8.2. REPOSICIÓN DE LA TENSIÓN TRAS ACCESO AL TRANSFORMADOR

8.2.1. IDENTIFICACION APARAMENTA

Previo ejecución de maniobra será necesario identificar la aparamenta de la posición y comprobar que coincide con los elementos que se indican en el apartado 6.

8.2.2. EJECUCION DE MANIOBRA

Antes de realizar cualquier maniobra, es necesario ponerse en contacto con el telemando del CABB, indicando los datos y la maniobra a ejecutar. (Teléfono: 944 87 31 77).

Para realizar la maniobra de forma correcta será necesario seguir paso por paso las indicaciones que a continuación se describen, tanto en orden como en ejecución. No se debe realizar la siguiente maniobra si no se ha completado la anterior.

Se debe comprobar el correcto nivel de gas de la celda a maniobrar. Para ello, la aguja del indicador de SF6 debe estar en el lado de color verde en las celdas 1, 2 y 3 de la instalación. En caso de no ser así, se debe informar al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.



Partimos de que la celda de protección, celda de medida, transformador y CBT están fuera de servicio y que las celdas de línea 1 y 2 están con tensión. Se procederá a poner todo en servicio, es decir, con tensión y carga.

Los principales pasos a seguir para reposición de tensión son los siguientes:

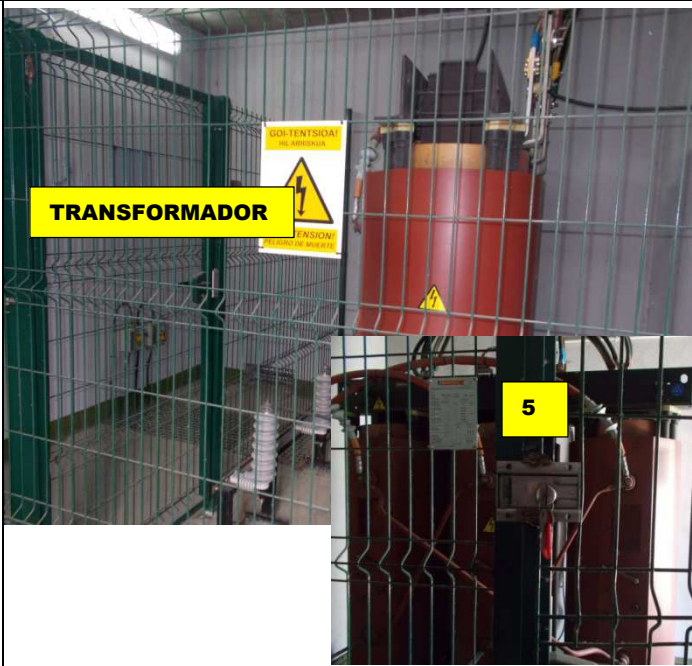
0	USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS
1	RETIRADA DELIMITACION/SEÑALIZACIONES DE LA ZONA DE TRABAJO
2	RETIRADA PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO
3	ENCLAVAR CERRADURA 5 DE ACCESO A PUERTA CUBÍCULO DEL

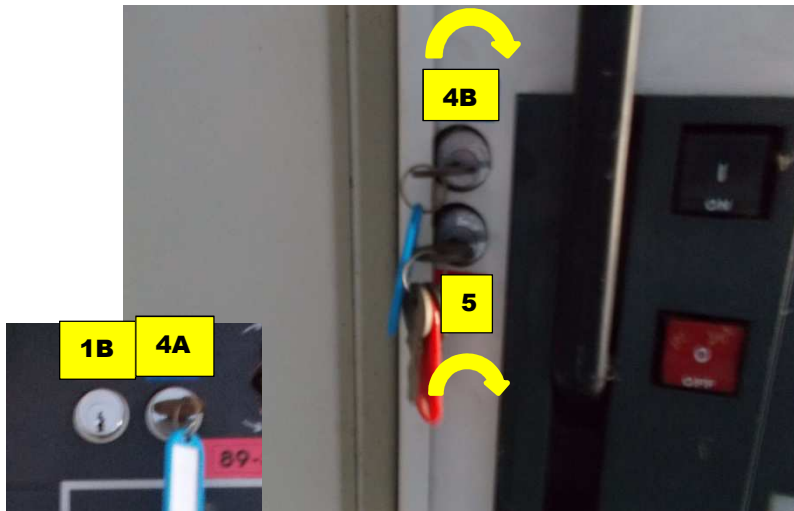
	TRANSFORMADOR
4	APERTURA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3 (CELDA 3)
5	APERTURA DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-T-3 (CELDA 3)
6	CIERRE DEL SECCIONADOR 89-3 (CELDA 3)
7	CIERRE DEL INTERRUPTOR 52-3 (CELDA 3)
8	CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT (CBT)

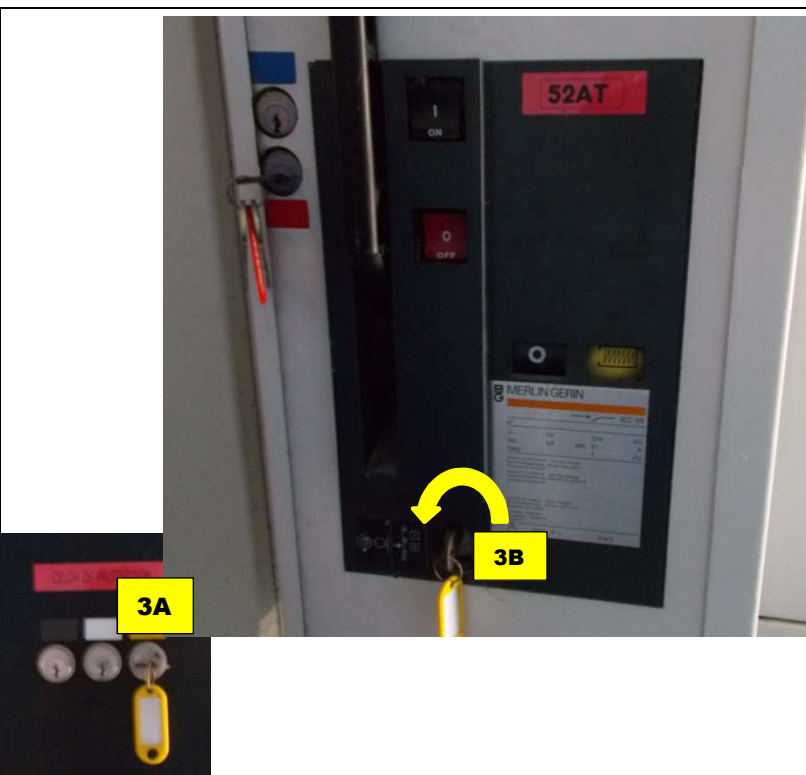
0	USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS
Es de uso obligatorio la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora). Se recomienda como medida preventiva adicional el uso de ropa y guantes ignífugos.	

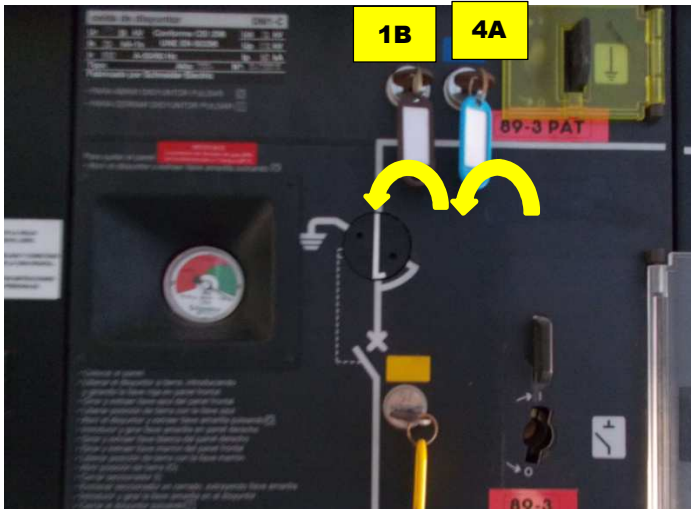
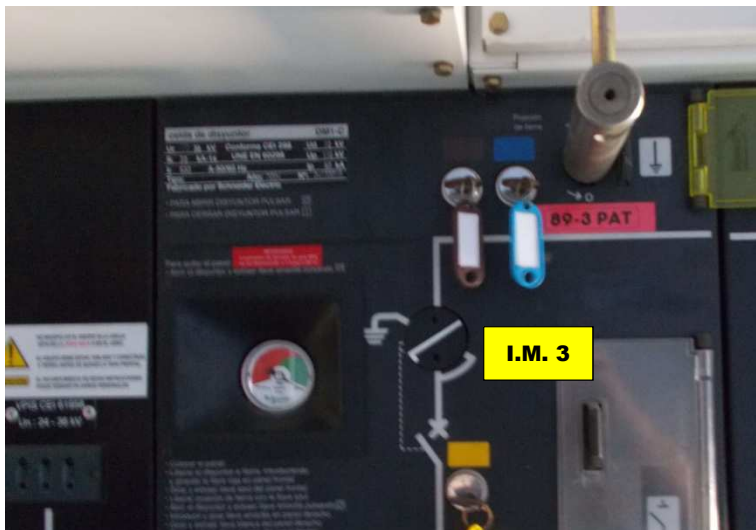
1	RETIRADA DELIMITACION/SEÑALIZACIONES ZONA DE TRABAJO
Se retirará la delimitación y señalizaciones de la zona de trabajo.	

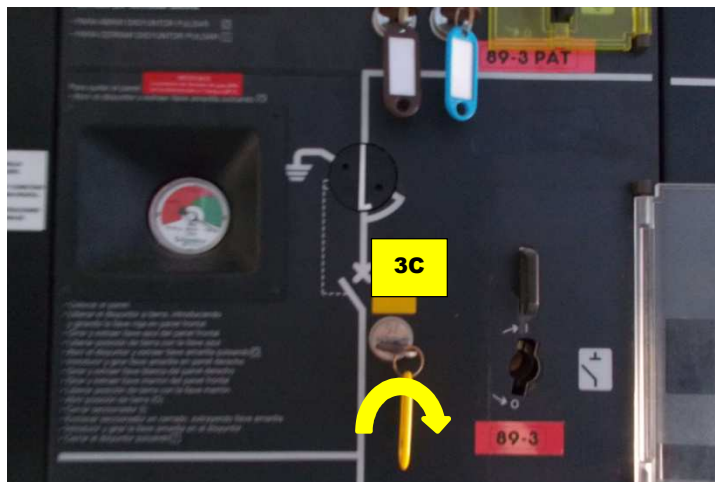
2	RETIRADA PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO
En caso de haberse colocado las tierras portátiles se retiran con la ayuda de la pértiga, además de la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora). Se recomienda como medida preventiva adicional el uso de ropa y guantes ignífugos.	
Se debe comprobar que se han retirado las tierras de todas las fases y que no queda ninguna conectada.	

3	ENCLAVAR CERRADURA 5 DE ACCESO A PUERTA DEL TRANSFORMADOR
La puerta se cierra de la siguiente manera:	
3.1	 Se cierra la puerta del cubículo del transformador y se gira la llave de la cerradura 5 (5), de forma que quede cerrada. Se extrae la llave.

4		APERTURA INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3	
La apertura del interruptor se lleva a cabo de la siguiente manera:			
4.1		Se introduce y se gira la llave 5 en la cerradura 5 de la Celda 3. Se gira y se extrae la llave 4 de la cerradura 4B para introducirlo después en la cerradura 4A de la Celda 3.	
4.2		Se abre el interruptor 52-3 pulsando el botón rojo de OFF y comprobando el indicador del propio interruptor en posición de abierto "O".	

4.3		Manteniendo pulsado el botón OFF, se gira y se extrae la llave 3 de la cerradura 3B para introducirla en la cerradura 3A del Celda 3.
4.4		Se giran las llaves de las cerraduras 3A, 2 y 1A (en ese orden) y se extraen la 2 y 1A. La llave 2 se guarda para llevarla al CBT después.

5		APERTURA DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-T-3	
La apertura del seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:			
5.1		Se introduce la llave 1 en la cerradura 1B de la Celda 3. Se gira la llave 4A y después la llave 1B.	
5.2		Se retira el panel protector y se introduce la palanca en la ranura 89-T-3 de la Celda 3. Se gira a la posición de abrir "O".	
5.3		Se debe comprobar el estado del seccionador en el indicador de maniobra 3 (I.M. 3).	

6		CIERRE DEL SECCIONADOR 89-3	
El cierre del seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:			
6.1		Se retira el panel protector y se introduce la palanca de maniobra en la ranura del seccionador 89-3 de la Celda 3. Se gira a la posición de cerrar "I".	
6.2		Se debe comprobar el estado del seccionador en el indicador de maniobra 3 (I.M. 3).	
6.3		Se gira y se extrae la llave 3 de la cerradura 3C de la Celda 3.	

7		CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3	
El cierre del interruptor se lleva a cabo de la siguiente manera:			
7.1		Se introduce y se gira la llave 3 en la cerradura 3B de la Celda 3.	
7.2		En caso de que el indicador de muelles del propio interruptor esté descargado (fondo amarillo), se cargan los muelles con la palanca del interruptor. Se sube y se baja hasta que el indicador cambie a blanco. En caso contrario (fondo blanco), no es necesario realizar este paso.	

7.3		Se cierra el interruptor pulsando el botón ON “I” y comprobando que el indicador está en posición “I”.
7.4		Se comprueba presencia de tensión en el indicador de tensión (I.T. 3) con luces encendidas.

8 CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT

Para el cierre del interruptor 52-BT se actúa de la siguiente manera:

8.1



Se introduce la llave 2 en la cerradura 2 del CBT y se gira.

8.2



En caso de que los muelles estén descargados ("discharged"), se deben cargar con la propia palanca del interruptor. Se sube y se baja hasta que el indicador cambie a "charged".

8.3



Se cierra el interruptor 52-BT pulsando el botón negro ON y comprobando que el indicador del interruptor cambia a cerrado "I".

8.3. SUPRESIÓN DE Tensión PARA ACCESO A CELDA DE MEDIDA

8.3.1. IDENTIFICACION APARAMENTA

Prevía ejecución de maniobra será necesario identificar la aparamenta de la posición y comprobar que coincide con los elementos que se indican en el apartado 6.

8.3.2. EJECUCION DE MANIOBRA

Antes de realizar cualquier maniobra, es necesario ponerse en contacto con el telemando del CABB, indicando los datos y la maniobra a ejecutar. (Teléfono: 944 87 31 77).

Debido a la naturaleza de la celda, el acceso a ella está precintado por la compañía suministradora, por lo que cualquier trabajo en su interior deberá de estar previamente comunicado a la compañía.

La celda de medida no contiene ningún elemento de maniobra, por lo que el corte de corriente se produce en las celdas adyacentes.

Para realizar la maniobra de forma correcta será necesario seguir paso por paso las indicaciones que a continuación se describen, tanto en orden como en ejecución. No se debe realizar la siguiente maniobra si no se ha completado la anterior.

Se debe comprobar el correcto nivel de gas de la celda a maniobrar. Para ello, la aguja del indicador de SF6 debe estar en el lado de color verde en las celdas 1, 2 y 3 de la instalación. En caso de no ser así, se debe informar al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.



Partimos de que el centro de transformación está en servicio, es decir, con tensión y carga.

Los principales pasos a seguir para realizar la maniobra de acceso a la celda de medida son los siguientes:

0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
1	APERTURA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-BT (CBT)
2	APERTURA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3 (CELDA 3)
3	APERTURA DEL SECCIONADOR 89-3 (CELDA 3)
4	CIERRE DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-T-3 (CELDA 3)
5	CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3 (CELDA 3)
6	DESENCLAVAR LA CERRADURA 5 DE ACCESO AL TRANSFORMADOR
7	COMPROBAR AUSENCIA DE TENSIÓN
8	PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO
9	ENCLAVAR LA CERRADURA 5 DE ACCESO AL TRANSFORMADOR
10	RETIRAR CANDADO DE ACCESO A CELDA DE MEDIDA (CELDA 4)
11	COMPROBAR AUSENCIA DE TENSIÓN
12	SEÑALIZAR ZONA DE TRABAJO

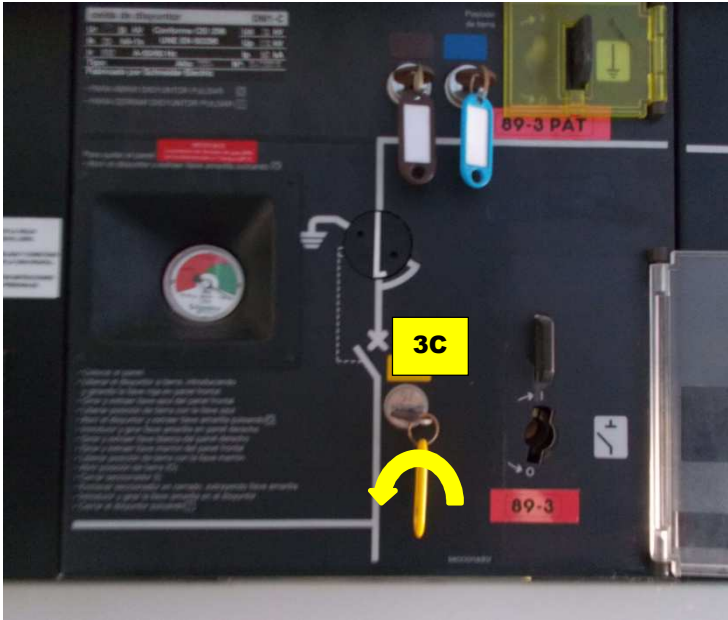
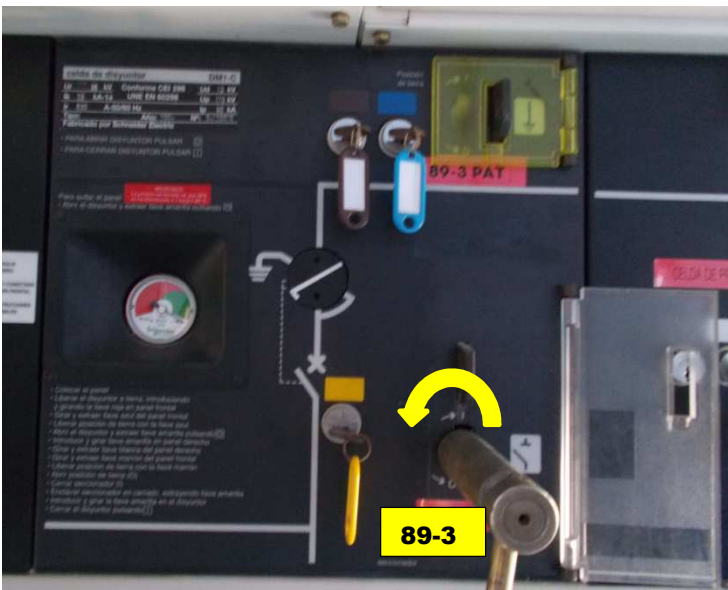
0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
Es de uso obligatorio la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora). Se recomienda como medida preventiva adicional el uso de ropa y guantes ignífugos.	

1	APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT.
La apertura del interruptor automático de protección general se lleva a cabo de la siguiente manera:	
1.1	 Se pulsa el botón OFF del 52-BT, comprobando después que el indicador del propio interruptor cambia a OFF.

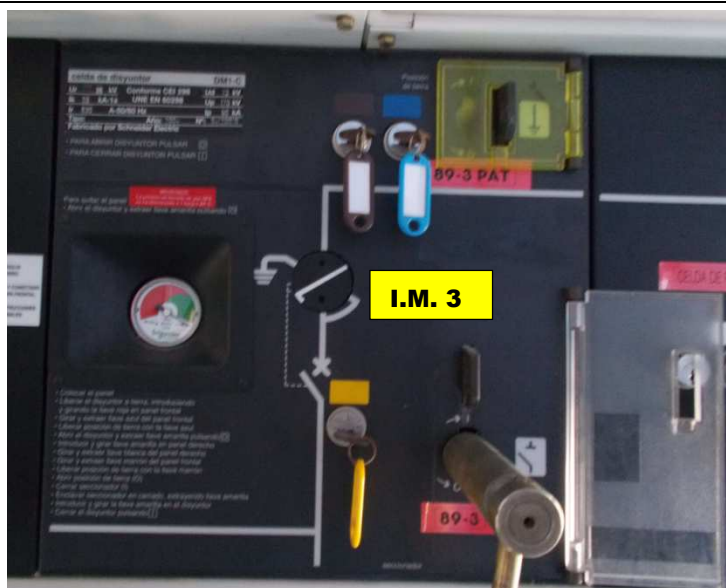
1.2.		La maniobra anterior permite girar y extraer la llave 2 (2) manteniendo la pestaña extraída, que lleva anillada la llave a introducir en la Celda 3.
------	--	---

2		APERTURA INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3	
La apertura del interruptor se lleva a cabo de la siguiente manera:			
2.1		Se introduce la llave 2 en la cerradura 2 de la Celda 3.	

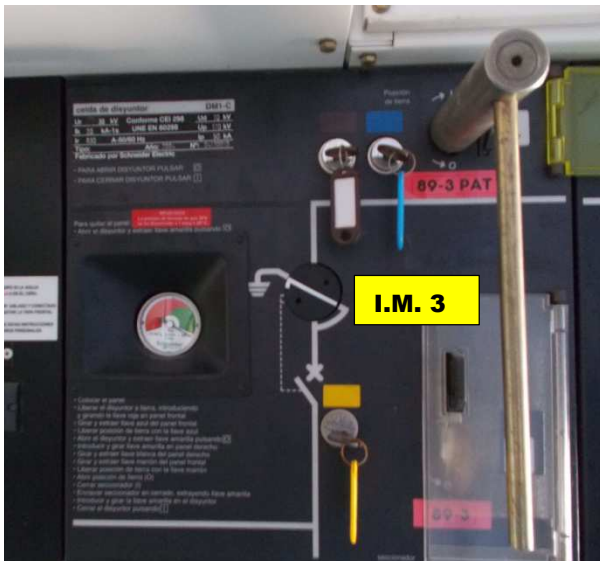
2.2		Se abre el interruptor 52-3 pulsando el botón rojo de OFF comprobando que el indicador del propio interruptor está en posición de abierto "O".
2.3		Se debe comprobar ausencia de tensión en el indicador de tensión 2 (I.T. 2) con luces apagadas.
2.4		Manteniendo el botón OFF pulsado, se gira y se extrae la llave 3 de la cerradura 3B para introducirla después en la Celda 3.

3		APERTURA DEL SECCIONADOR 89-3	
La apertura del seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:			
3.1		Se introduce y se gira la llave 3 en la cerradura 3C de la Celda 3.	
3.2		Se retira el panel protector y se introduce la palanca de maniobra en la ranura 89-3. Se gira a la posición de abrir "O".	

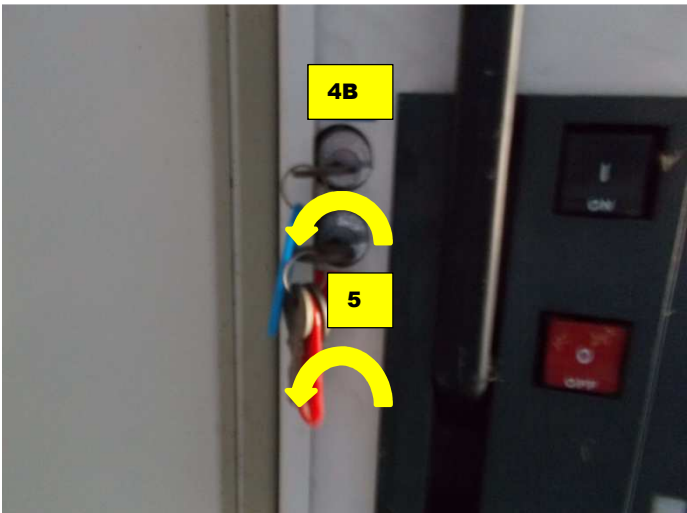
3.3



Se debe comprobar el estado del seccionador en posición de abierto en el indicador de maniobra I.M. 3.

4		CIERRE DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-T-3	
El cierre del seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:			
4.1		Se retira el panel protector y se introduce la palanca de maniobra en la ranura 89-T-3. Se gira a la posición de cerrar “I”.	
4.2		Se debe comprobar el estado del seccionador en posición de tierra en el indicador de maniobra I.M. 3.	
4.3		Se giran y se extraen las llaves de las cerraduras 1B y 4A de la Celda 3 (girando primero 1B y después 4A).	

5		CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3	
El cierre del interruptor se lleva a cabo de la siguiente manera:			
5.1		La llave 1 extraída de la cerradura 1B se introduce en la cerradura 1A de la Celda 3 y se gira. Después se gira la llave 2 y por último, la llave de la cerradura 3A. Este juego de cerraduras permite extraer la llave de la cerradura 3A y llevarla a la cerradura 3B del interruptor 52-3.	
5.2		Se introduce y se gira la llave 3 en la cerradura 3B.	

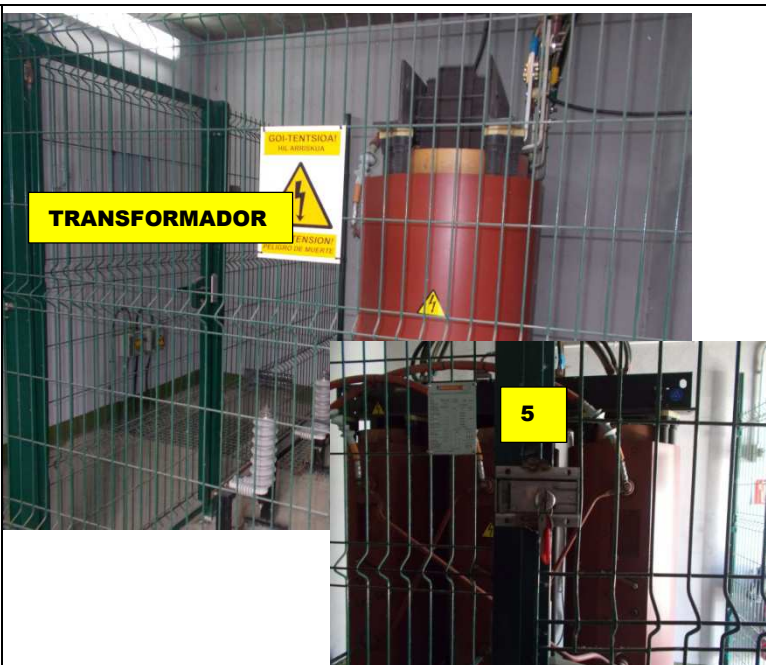
5.3		Se comprueba el estado de los muelles del 52-3. En caso de estar descargados (fondo amarillo) se deben cargar con la palanca del propio interruptor, subiendo y bajando la palanca hasta el cambio del indicador. En caso de estar cargados (fondo blanco) no es necesario cargarlos.
5.4		Se pulsa el botón de cierre "I" del interruptor 52-3, comprobando que el indicador del interruptor cambia a cerrado "I".
5.5		Se introduce y se gira la llave 4 extraída previamente. Después se gira y extrae la llave 5 de la cerradura 5 del interruptor 52-3, para el acceso al transformador.

6		DESENCLAVAR CERRADURA 5 DE ACCESO AL CUBÍCULO DEL TRANSFORMADOR	
Se recomienda la colocación de tierras portátiles en la parte de alta tensión del transformador. Para ello, se realizan los pasos 6, 7, 8 y 9. Se utiliza la llave 5 de la siguiente manera:			
6.1			Con la llave 5 extraída en la Celda 3, se accede a la cerradura 5 del cubículo del transformador. Se introduce la llave y se gira, abriéndose la puerta de acceso a la celda. COMPROBACIÓN DE AUSENCIA DE TENSIÓN.

7	COMPROBACION AUSENCIA TENSION		
7.1			La comprobación de ausencia de tensión se realiza mediante la pértiga, además de la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T. y calzado de seguridad). Se recomienda como medida preventiva adicional el uso de ropa y guantes ignífugos.
7.2			Se comprueba el detector antes de su utilización presionando el botón de test para tal efecto (debe lucir). Ante cualquier anomalía, comprobar las pilas y ante cualquier duda, se cambiará por otro.
7.3	Se comprueba ausencia de tensión en las bornas de alta tensión del transformador (no debe sonar ni lucir).		
7.4			Se vuelve a comprobar el correcto estado del detector, mediante el botón de test (debe lucir).



8		PONER A TIERRAS Y EN CORTOCIRCUITO
8.1	Para poner a tierra, se utilizarán tierras portátiles. Para ello, es necesaria la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora). Se recomienda como medida preventiva adicional el uso de ropa y guantes ignífugos. En este caso las tierras portátiles se colocarán con las pértigas en los bornes de salida de alta tensión del transformador.	
8.2	La colocación de las tierras se realizará en las tres fases y a tierra.	

9	ENCLAVAR CERRADURA 5 DE ACCESO A PUERTA DEL TRANSFORMADOR	
La puerta se cierra de una única manera:		
9.1		Se cierra la puerta del cubículo del transformador y se gira la llave de la cerradura 5 (5), de forma que quede cerrada. Se extrae la llave y se guarda para evitar que se retiren las tierras por error. Se recomienda la colocación de un cartel indicador en el frente de la Celda 3 para recordar que se deben retirar las tierras en la maniobra de reposición de tensión.

10	RETIRAR CANDADO DE ACCESO A CELDA DE MEDIDA	
10.1		NOTA: Se debe solicitar una orden de desprecinte a la compañía eléctrica. Una vez obtenido, se rompe el precinto para el acceso a La Celda 4 de Medida. Se retira el candado existente en la Celda 4.

11	COMPROBACION AUSENCIA TENSION	
11.1		La comprobación de ausencia de tensión se realiza mediante la pértiga, además de la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T. y calzado de seguridad). Se recomienda como medida preventiva adicional el uso de ropa y guantes ignífugos.
11.2		Se comprueba el detector antes de su utilización presionando el botón de test para tal efecto (debe lucir). Ante cualquier anomalía, comprobar las pilas y ante cualquier duda, se cambiará por otro.
11.3	Se comprueba ausencia de tensión en las tres fases accesibles en la celda de medida (no debe sonar ni lucir).	
11.4		Se vuelve a comprobar el correcto estado del detector, mediante el botón de test (debe lucir).



12	SEÑALIZAR ZONA DE TRABAJOS
12.1	En el caso de que se vaya a intervenir en algún elemento de la posición, se señalizará una zona de trabajo, con un pasillo claramente definido para el acceso de los trabajadores a la zona que no ofrezca ningún tipo de confusión. Así mismo, se informará al personal del estado de la instalación.

8.4. REPOSICIÓN DE LA TENSIÓN TRAS ACCESO A CELDA DE MEDIDA

8.4.1. IDENTIFICACION APARAMENTA

Prevía ejecución de maniobra será necesario identificar la aparamenta de la posición y comprobar que coincide con los elementos que se indican en el apartado 6.

8.4.2. EJECUCION DE MANIOBRA

Antes de realizar cualquier maniobra, es necesario ponerse en contacto con el telemando del CABB, indicando los datos y la maniobra a ejecutar. (Teléfono: 944 87 31 77).

Para realizar la maniobra de forma correcta será necesario seguir paso por paso las indicaciones que a continuación se describen, tanto en orden como en ejecución. No se debe realizar la siguiente maniobra si no se ha completado la anterior.

Partimos de que las posiciones de la celda de medida, celda de protección, transformador y CBT están fuera de servicio y que la acometida está con tensión. Se procederá a ponerlo todo en servicio, es decir, con tensión y carga.

Los principales pasos a seguir para realizar la reposición de la tensión del CT son los siguientes:

0	USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS
1	COLOCAR CANDADO DE LA CELDA DE MEDIDA (CELDA 4)
2	RETIRADA DELIMITACION/SEÑALIZACIONES DE LA ZONA DE TRABAJO
3	APERTURA DE LA PUERTA DE ACCESO AL TRANSFORMADOR
4	RETIRADA PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO
5	CIERRE DE LA PUERTA DE ACCESO AL TRANSFORMADOR
6	APERTURA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3 (CELDA 3)
7	APERTURA DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-T-3 (CELDA 3)
8	CIERRE DEL SECCIONADOR 89-3 (CELDA 3)
9	CIERRE DEL INTERRUPTOR 52-3 (CELDA 3)
10	CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT (CBT)

0	USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS
Es de uso obligatorio la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora). Se recomienda como medida preventiva adicional el uso de ropa y guantes ignífugos.	

1		COLOCAR CANDADO DE LA CELDA DE MEDIDA	
La puerta se cierra de la siguiente manera:			
1.1		Se coloca el candado en la puerta de la Celda 4. Es necesario solicitar una orden de precinte de la celda a la compañía suministradora.	
2		RETIRADA DELIMITACION/SEÑALIZACIONES ZONA DE TRABAJO	
Se retirará la delimitación y señalizaciones de la zona de trabajo.			

3	DESENCLAVAR CERRADURA 5 DE ACCESO AL CUBÍCULO DEL TRANSFORMADOR
----------	--

En caso de que se hayan colocado tierras portátiles en la parte de alta tensión deben realizar los pasos 3, 4 y 5. Se utiliza la llave 5 de la siguiente manera:

3.1		Se abre la puerta de acceso al cubículo del transformador. Se introduce y se gira llave 5.
-----	---	---

4 RETIRADA PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO

Se retiran las tierras portátiles con la ayuda de la pértiga, además de la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora). Se recomienda como medida preventiva adicional el uso de ropa y guantes ignífugos.).

Se debe comprobar que se han retirado las tierras de todas las fases y que no queda ninguna conectada.

5 ENCLAVAR CERRADURA 5 DE ACCESO A PUERTA DEL TRANSFORMADOR

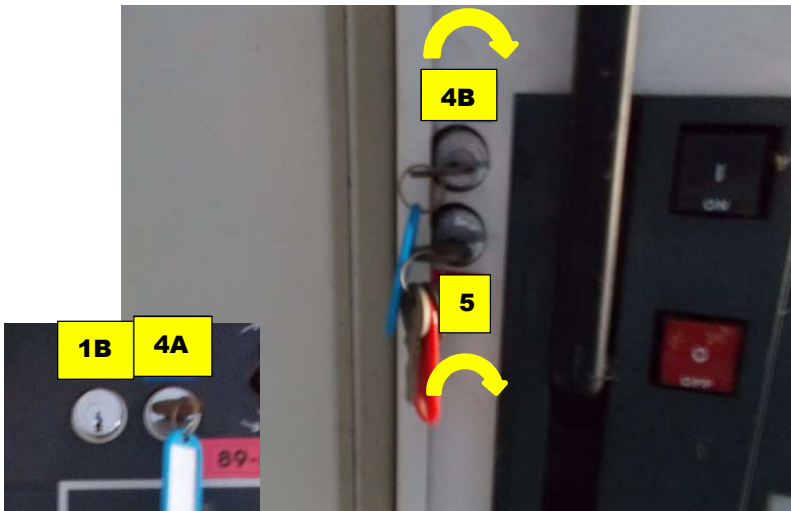
La puerta se cierra de una única manera:

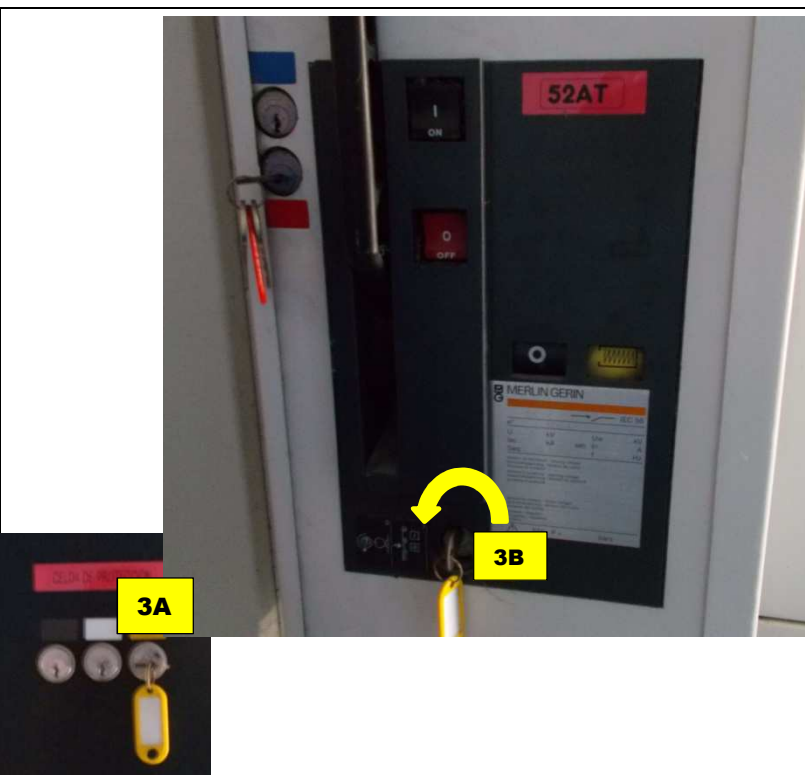
5.1

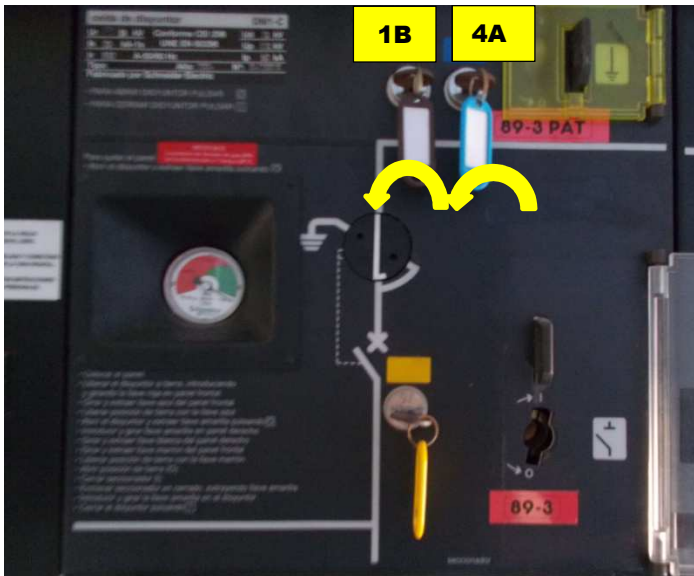
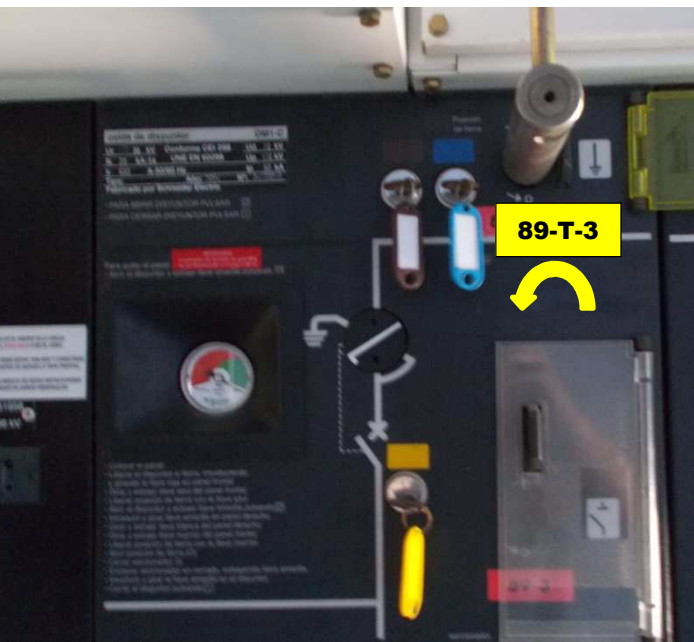


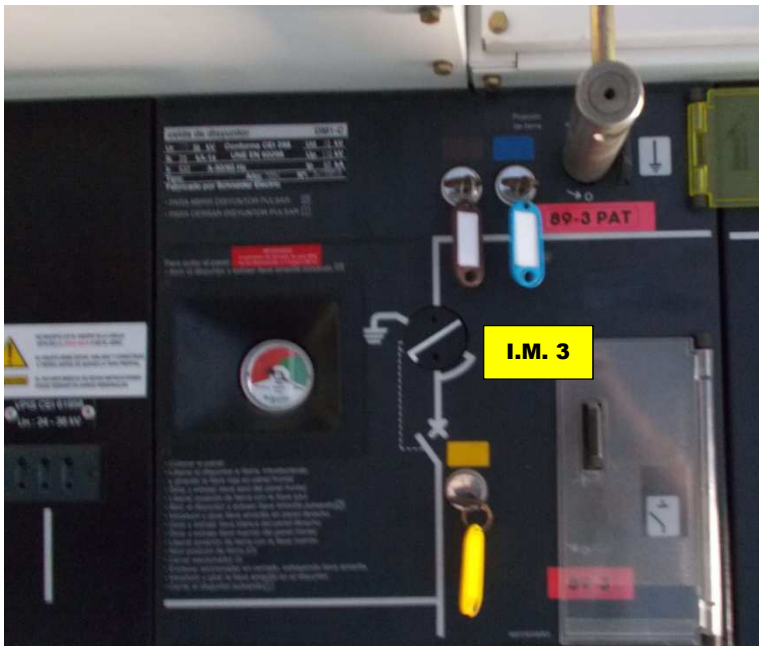
Se cierra la puerta del cubículo del transformador y se gira la llave de la cerradura 5 (5), de forma que quede cerrada. Se extrae la llave.

En caso de que haya colocado un cartel indicador de tierras puestas en el frente de la Celda 3 se debe retirar.

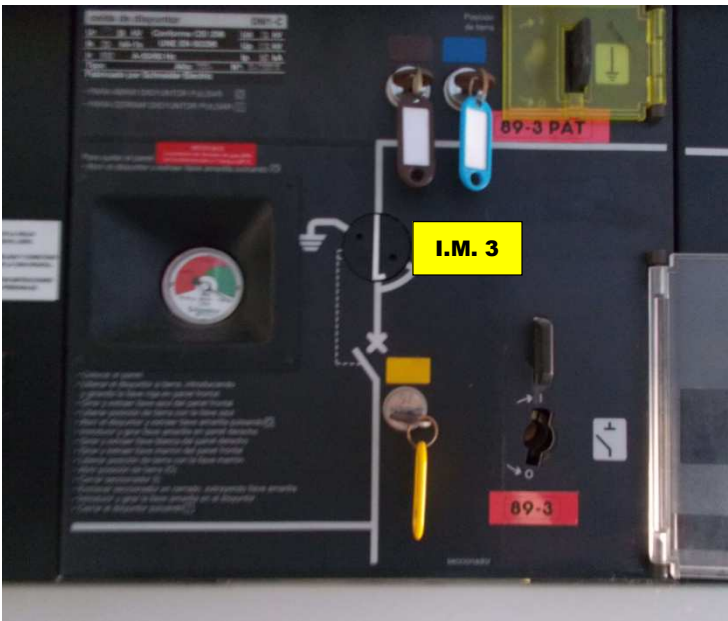
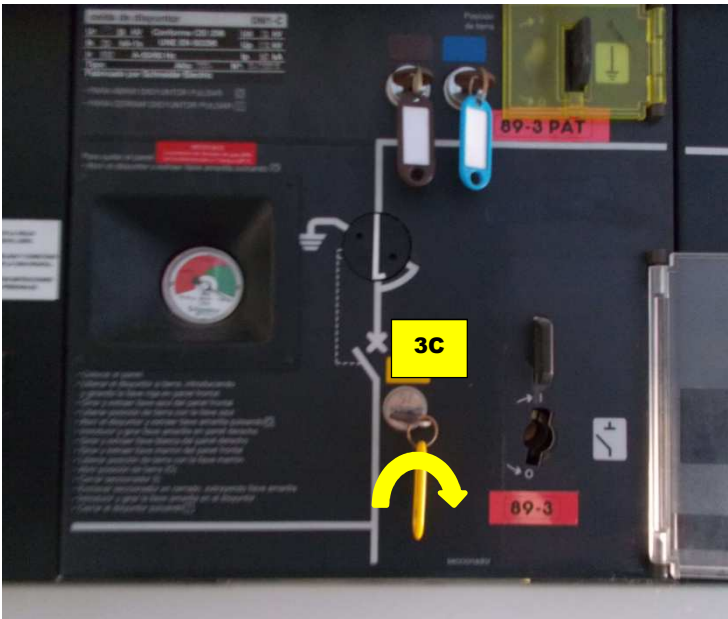
6		APERTURA INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3	
La apertura del interruptor se lleva a cabo de la siguiente manera:			
6.1		Se introduce y se gira la llave 5 en la cerradura 5 de la Celda 3. Se gira y se extrae la llave 4 de la cerradura 4B para introducirlo después en la cerradura 4A de la Celda 3.	
6.2		Se abre el interruptor 52-3 pulsando el botón rojo de OFF y comprobando el indicador del propio interruptor en posición de abierto "O".	

6.3		Manteniendo pulsado el botón OFF, se gira y se extrae la llave 3 de la cerradura 3B para introducirla en la cerradura 3A del Celda 3.
6.4		Se giran las llaves de las cerraduras 3A, 2 y 1A (en ese orden) y se extraen la 2 y 1A. La llave 2 se guarda para llevarla al CBT después.

7		APERTURA DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-T-3	
La apertura del seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:			
7.1		Se introduce y se gira la llave 1 en la cerradura 1B de la Celda 3. Se gira la llave 4A y después la llave 1B.	
7.2		Se retira el panel protector y se introduce la palanca en la ranura 89-T-3 de la Celda 3. Se gira a la posición de abrir "O".	

7.3		Se debe comprobar el estado del seccionador en el indicador de maniobra 3 (I.M. 3).
-----	--	--

8	CIERRE DEL SECCIONADOR 89-3	
El cierre del seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:		
8.1		Se retira el panel protector y se introduce la palanca de maniobra en la ranura del seccionador 89-3 de la Celda 3. Se gira a la posición de cerrar "I".

8.2		Se debe comprobar el estado del seccionador en el indicador de maniobra 3 (I.M. 3).
8.3		Se gira y se extrae la llave 3 de la cerradura 3C de la Celda 3.

9		CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3	
El cierre del interruptor se lleva a cabo de la siguiente manera:			
9.1		Se introduce y se gira la llave 3 en la cerradura 3B de la Celda 3.	
9.2		En caso de que el indicador de muelles del propio interruptor esté descargado (fondo amarillo), se cargan los muelles con la palanca del interruptor. Se sube y se baja hasta que el indicador cambie a blanco. En caso contrario (fondo blanco), no es necesario realizar este paso.	

9.3		Se cierra el interruptor pulsando el botón ON "I" y comprobando que el indicador está en posición "I".
9.4		Se comprueba presencia de tensión en el indicador de tensión (I.T. 3) con luces encendidas.

10	CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT	
Para el cierre del interruptor 52-BT se actúa de la siguiente manera:		
10.1		Se introduce la llave 2 en la cerradura 2 del CBT y se gira.
10.2		En caso de que los muelles estén descargados ("discharged"), se deben cargar con la propia palanca del interruptor. Se sube y se baja hasta que el indicador cambia a "charged".
10.3		Se cierra el interruptor 52-BT pulsando el botón negro ON y comprobando que el indicador del interruptor cambia a cerrado "I".

8.5. SUPRESIÓN DE Tensión CON PUESTA A TIERRA DE LA ACOMETIDA

8.5.1. IDENTIFICACION APARAMENTA

Prevía ejecución de maniobra será necesario identificar la aparamenta de la posición y comprobar que coincide con los elementos que se indican en el apartado 6.

8.5.2. EJECUCION DE MANIOBRA

Antes de realizar cualquier maniobra, es necesario ponerse en contacto con el telemando del CABB, indicando los datos y la maniobra a ejecutar. (Teléfono: 944 87 31 77).

Para realizar la maniobra de forma correcta será necesario seguir paso por paso las indicaciones que a continuación se describen, tanto en orden como en ejecución. No se debe realizar la siguiente maniobra si no se ha completado la anterior.

Se debe comprobar el correcto nivel de gas de la celda a maniobrar. Para ello, la aguja del indicador de SF6 debe estar en el lado de color verde en las celdas 1, 2 y 3 de la instalación. En caso de no ser así, se debe informar al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.



Partimos de que el centro de transformación está en funcionamiento y la acometida con tensión. Se procederá a poner la acometida a tierra, dejando para ello el CT sin tensión y carga.

Los principales pasos a seguir para realizar la puesta a tierra de la acometida son los siguientes:

0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
1	APERTURA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-BT (CBT)
2	APERTURA DEL INTERRUPTOR 52-2 (CELDA 2)

3	DESCARGO DE LINEA DE ENTRADA
4	CIERRE DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-T-2 (CELDA 2)

0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
Es de uso obligatorio la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora). Se recomienda como medida preventiva adicional el uso de ropa y guantes ignífugos.	

1	APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT.
La apertura del interruptor automático de protección general se lleva a cabo de la siguiente manera:	
1.1	 Se pulsa el botón OFF del 52-BT, comprobando después que el indicador del propio interruptor cambia a OFF.
1.2.	 La maniobra anterior permite girar y extraer la llave 2 (2) manteniendo la pestaña extraída, que se guarda para evitar el cierre del interruptor por error.

2 APERTURA INTERRUPTOR-SECCIONADOR 52-2

Suponiendo que está conectada la línea 2, la apertura del interruptor-seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:

2.1



Se solicita a Iberdrola la retirada del candado del 52-2. Será el personal autorizado por la compañía la que realice la retirada del candado. Se debe colocar el motor de cierre del interruptor en posición de OFF para evitar que se cierre de forma remota.

2.2



Se pulsa el botón de apertura OFF.

2.3		Se debe comprobar el estado del interruptor en posición de abierto en el indicador de maniobra 2 (I.M. 2).
-----	--	---

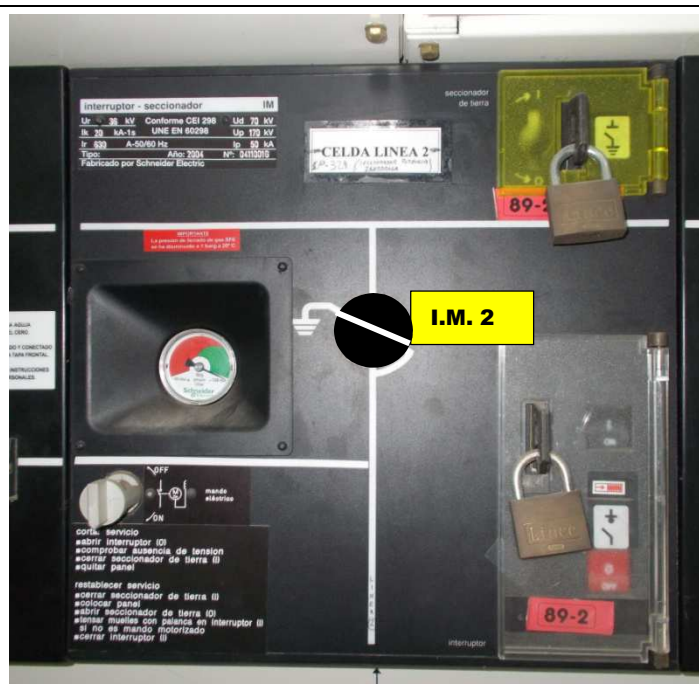
3	DESCARGO Y PUESTA A TIERRA DE LA LÍNEA DE ACOMETIDA	
3.1	Con atención a Iberdrola, previamente se pide el descargo y la puesta a tierra de zona protegida de la línea de entrada al centro de transformación. Solamente cuando se reciba esa confirmación, se podrá continuar.	
3.2		Una vez confirmado el descargo, se verifica ausencia de tensión en el indicador de tensión I.T. 2 con luces apagadas.

4 APERTURA DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-T-2

La apertura del seccionador de puesta a tierra se lleva a cabo de la siguiente manera:

4.1		Se solicita a berdrola la retirada del candado del seccionador. Será el personal autorizado de la compañía el que lo retire.
4.2		Se retira el panel protector y se introduce la palanca de maniobra en la ranura 89-T-2. Se gira a la derecha a la posición de cerrado "I".

4.3



Se debe comprobar el seccionador en posición de tierra en el indicador de maniobra I.M.

8.6. REPOSICIÓN DE TENSIÓN DEL CT TRAS PUESTA A TIERRA DE LA ACOMETIDA

8.6.1. IDENTIFICACION APARAMENTA

Prevía ejecución de maniobra será necesario identificar la aparamenta de la posición y comprobar que coincide con los elementos que se indican en el apartado 6.

8.6.2. EJECUCION DE MANIOBRA

Antes de realizar cualquier maniobra, es necesario ponerse en contacto con el telemando del CABB, indicando los datos y la maniobra a ejecutar. (Teléfono: 944 87 31 77).

Para realizar la maniobra de forma correcta será necesario seguir paso por paso las indicaciones que a continuación se describen, tanto en orden como en ejecución. No se debe realizar la siguiente maniobra si no se ha completado la anterior.

Se debe comprobar el correcto nivel de gas de la celda a maniobrar. Para ello, la aguja del indicador de SF6 debe estar en el lado de color verde en las celdas 1, 2 y 3 de la instalación. En caso de no ser así, se debe informar al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.



Partimos de que el centro de transformación está fuera de servicio, es decir, sin tensión y carga y la acometida puesta a tierra.

Los principales pasos a seguir para realizar la energización del centro de transformación conectando la línea 2 son los siguientes:

0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
1	APERTURA DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-T-2 (CELDA 2)
2	ENERGIZACIÓN DE LINEA DE ENTRADA
3	CIERRE DEL INTERRUPTOR-SECCIONADOR 52-2 (CELDA 2)

4 CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-BT (CBT)

0 USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS

Es de uso obligatorio la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora). Se recomienda como medida preventiva adicional el uso de ropa y guantes ignífugos.

1 APERTURA DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-T-2

La apertura del seccionador de tierra sólo se realiza de la siguiente manera:

1.1		Se debe comprobar el seccionador en posición de tierra en el indicador de maniobra I.M. 2.
1.2		Se retira el panel protector y se introduce la palanca de maniobra en la ranura 89-T-2. Se gira a la izquierda a la posición de abierto "O".

1.3		Se debe comprobar el seccionador en posición de abierto en el indicador de maniobra I.M. 2. Se solicita la colocación del candado a Iberdrola.
-----	--	--

2	ENERGIZACIÓN DE LA LÍNEA DE ENTRADA	
2.1	Con atención a Iberdrola, se pide la retirada de las tierras y la puesta en servicio de la línea de entrada al centro de transformación. Solamente cuando se reciba esa confirmación, se podrá continuar con las siguientes maniobras.	
2.2		Se verifica presencia de tensión en el indicador de tensión I.T. 2 con luces encendidas.

3 CIERRE DEL INTERRUPTOR-SECCIONADOR 52-2

Suponiendo que se quiere conectar la línea 2, el cierre del interruptor-seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:

3.1



Se comprueba que el mando motorizado del interruptor está en la posición OFF de forma que se anula el cierre remoto. En caso de no estarlo, se mueve a esa posición.

3.2



Se solicita la apertura del candado a Iberdrola. La carga de muelles se realiza girando la palanca de maniobra a la posición "I" en la ranura del 52-2.

3.3



Se cierra el interruptor 52-2 pulsando el botón "I".

3.4



Se debe comprobar el estado del interruptor en posición de cerrado en el indicador de maniobra 2 (I.M. 2). Se solicita la colocación del candado a Iberdrola.

4 CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT

Para el cierre del interruptor 52-BT se actúa de la siguiente manera:

4.1



Se introduce la llave 2 en la cerradura 2 del CBT y se gira.

4.2



En caso de que los muelles estén descargados ("discharged"), se deben cargar con la propia palanca del interruptor. Se sube y se baja hasta que el indicador cambie a "charged".

4.3



Se cierra el interruptor 52-BT pulsando el botón negro ON y comprobando que el indicador del interruptor cambia a cerrado "I".

8.7. CAMBIO DE LÍNEA

8.7.1. IDENTIFICACION APARAMENTA

Prevía ejecución de maniobra será necesario identificar la aparamenta de la posición y comprobar que coincide con los elementos que se indican en el apartado 6.

8.7.2. EJECUCION DE MANIOBRA

Antes de realizar cualquier maniobra, es necesario ponerse en contacto con el telemando del CABB, indicando los datos y la maniobra a ejecutar. (Teléfono: 944 87 31 77).

Para realizar la maniobra de forma correcta será necesario seguir paso por paso las indicaciones que a continuación se describen, tanto en orden como en ejecución. No se debe realizar la siguiente maniobra si no se ha completado la anterior.

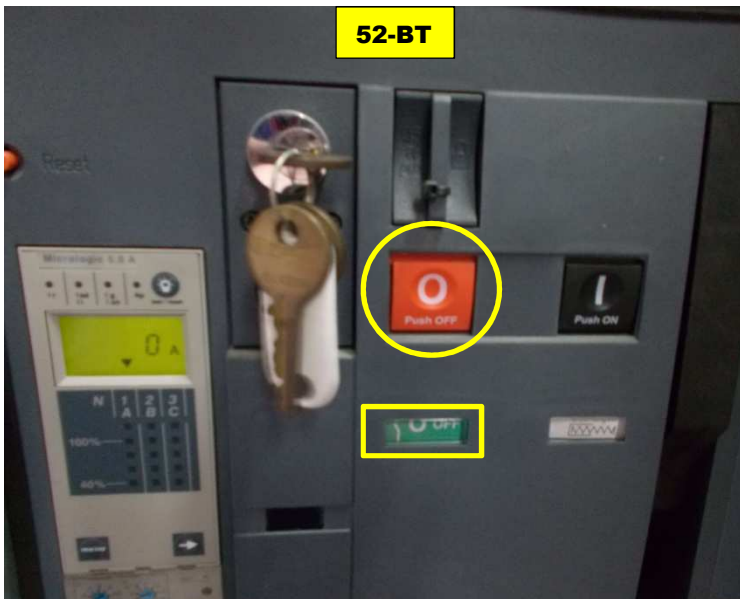
Se debe comprobar el correcto nivel de gas de la celda a maniobrar. Para ello, la aguja del indicador de SF6 debe estar en el lado de color verde en las celdas 1, 2 y 3 de la instalación. En caso de no ser así, se debe informar al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.



Partimos de que el centro de transformación está en funcionamiento y conectada a la línea 2. Se procederá a conectar el centro de transformación a la línea 1.

Los principales pasos a seguir para realizar el cambio de línea son los siguientes:

0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
1	APERTURA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-BT (CBT)
2	APERTURA DEL INTERRUPTOR 52-2 (CELDA 2)
3	CIERRE DEL INTERRUPTOR 52-1 (CELDA 1)
4	CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-BT (CBT)

0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS	
	Es de uso obligatorio la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora). Se recomienda como medida preventiva adicional el uso de ropa y guantes ignífugos.	
1	APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT.	
	La apertura del interruptor automático de protección general se lleva a cabo de la siguiente manera:	
1.1		Se pulsa el botón OFF del 52-BT, comprobando después que el indicador del propio interruptor cambia a OFF.
1.2.		La maniobra anterior permite girar y extraer la llave 2 (2) manteniendo la pestaña extraída, que se guarda para evitar el cierre del interruptor por error.

2 APERTURA INTERRUPTOR-SECCIONADOR 52-2

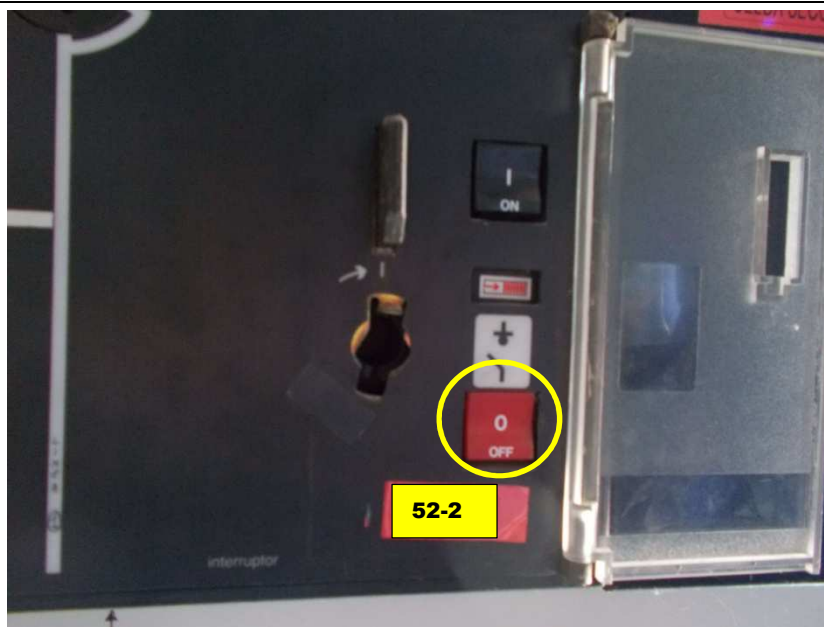
Suponiendo que está conectada la línea 2, la apertura del interruptor-seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:

2.1



Se solicita a Iberdrola la retirada del candado del 52-2. Será el personal autorizado por la compañía la que realice la retirada del candado. Se debe colocar el motor de cierre del interruptor en posición de OFF para evitar que se cierre de forma remota.

2.2



Se pulsa el botón de apertura OFF.

2.3



Se debe comprobar el estado del interruptor en posición de abierto en el indicador de maniobra 2 (I.M. 2).

3 CIERRE DEL INTERRUPTOR-SECCIONADOR 52-1

Suponiendo que se quiere conectar la línea 1, el cierre del interruptor-seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:

3.1



Se comprueba que el mando motorizado del interruptor está en la posición OFF de forma que se anula el cierre remoto. En caso de no estarlo, se mueve a esa posición.

3.2



Se solicita la apertura del candado a Iberdrola. La carga de muelles se realiza girando la palanca de maniobra a la posición "I" en la ranura del 52-1.

3.3



Se cierra el interruptor 52-1 pulsando el botón "I".

3.4



Se debe comprobar el estado del interruptor en posición de cerrado en el indicador de maniobra 1 (I.M. 1). Se solicita la colocación del candado a Iberdrola.

5 CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT

Para el cierre del interruptor 52-BT se actúa de la siguiente manera:

5.1



Se introduce la llave 2 en la cerradura 2 del CBT y se gira.

5.2



En caso de que los muelles estén descargados ("discharged"), se deben cargar con la propia palanca del interruptor. Se sube y se baja hasta que el indicador cambie a "charged".

5.3



Se cierra el interruptor 52-BT pulsando el botón negro ON y comprobando que el indicador del interruptor cambia a cerrado "I".

9. CUADRO RESUMEN MANIOBRAS PARA TRABAJADORES AUTORIZADOS

9.1. ENERGIZACIÓN Y DESENERGIZACIÓN DEL CT.

DESENERGIZACIÓN	MANIOBRAS	5 REGLAS DE ORO
	0. USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS 1. APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT 2. APERTURA INTERRUPTOR 52-3 3. CIERRE SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-T-3	1. DESCONECTAR MEDIANTE CORTE EFECTIVO TODAS LAS FUENTES DE TENSIÓN 2. PREVENIR CUALQUIER POSIBLE ALIMENTACIÓN, BLOQUEANDO CON CANDADO DE MANIOBRA SI ES POSIBLE 3. VERIFICAR AUSENCIA DE TENSIÓN EN TODOS LOS PUNTOS DE LA INSTALACIÓN DONDE REALICEMOS TRABAJOS 4. PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO 5. PROTEGER FRENTE A ELEMENTOS EN TENSIÓN Y SEÑALIZAR LA ZONA DE TRABAJOS
ENERGIZACIÓN	MANIOBRAS	MATERIAL DE SEGURIDAD
	0. USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS 1. APERTURA DEL SECCIONADOR DE PAT 89-T-3 2. CIERRE INTERRUPTOR 52-3 3. CIERRE INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT	1. CALZADO DE SEGURIDAD 2. BANQUETA AISLANTE 3. GUANTES AISLANTES AT 4. CASCO CON PANTALLA RECOMENDADO: ROPA Y GUANTES IGNÍFUGOS

10. CUADRO RESUMEN MANIOBRAS PARA TRABAJADORES CUALIFICADOS

10.1. ACCESO A CUBÍCULO DEL TRANSFORMADOR.

SUPRESIÓN	MANIOBRAS	5 REGLAS DE ORO
	0. USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS 1. APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT 2. APERTURA INTERRUPTOR 52-3 3. APERTURA SECCIONADOR 89-3 4. CIERRE SECCIONADOR DE PAT 89-T-3 5. CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3 6. DESENCLAVAR CERRADURA 5 DEL CUBÍCULO DEL TRANSFORMADOR 7. COMPROBAR AUSENCIA DE TENSION 8. PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO 9. SEÑALIZAR ZONA DE TRABAJO	1. DESCONECTAR MEDIANTE CORTE EFECTIVO TODAS LAS FUENTES DE TENSION 2. PREVENIR CUALQUIER POSIBLE ALIMENTACIÓN, BLOQUEANDO CON CANDADO DE MANIOBRA SI ES POSIBLE 3. VERIFICAR AUSENCIA DE TENSION EN TODOS LOS PUNTOS DE LA INSTALACIÓN DONDE REALICEMOS TRABAJOS 4. PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO 5. PROTEGER FRENTE A ELEMENTOS EN TENSION Y SEÑALIZAR LA ZONA DE TRABAJOS
REPOSICION	MANIOBRAS	MATERIAL DE SEGURIDAD
	0. USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS 1. RETIRAR SEÑALIZACION ZONA DE TRABAJOS 2. RETIRAR PUESTAS A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO 3. ENCLAVAR CERRADURA 5 DEL CUBÍCULO DEL TRANSFORMADOR 4. APERTURA INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3 5. APERTURA DEL	1. CALZADO DE SEGURIDAD 2. BANQUETA AISLANTE 3. GUANTES AISLANTES AT 4. CASCO CON PANTALLA 5. PUESTAS A TIERRA PORTATILES 6. PERTIGAS RECOMENDADO: ROPA Y GUANTES IGNÍFUGOS



	SECCIONADOR DE TIERRAS 89-T-3	
	6. CIERRE SECCIONADOR 89-3	
	7. CIERRE INTERRUPTOR 52-3	
	8. CIERRE INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT	

10.2. ACCESO A CELDA DE MEDIDA

SUPRESIÓN	MANIOBRAS	5 REGLAS DE ORO
	0. USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS 1. APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT 2. APERTURA INTERRUPTOR 52-3 3. APERTURA SECCIONADOR 89-3 4. CIERRE SECCIONADOR DE PAT 89-T-3 5. CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3 6. DESENCLAVAR CERRADURA 5 DEL CUBÍCULO DEL TRANSFORMADOR 7. COMPROBAR AUSENCIA DE TENSION 8. PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO 9. ENCLAVAR CERRADURA 5 DEL CUBÍCULO DEL TRANSFORMADOR 10. DESENCLAVAR LA CERRADURA B DE CELDA MEDIDA 11. COMPROBAR AUSENCIA DE TENSION 12. SEÑALIZAR ZONA DE TRABAJO	1. DESCONECTAR MEDIANTE CORTE EFECTIVO TODAS LAS FUENTES DE TENSIÓN 2. PREVENIR CUALQUIER POSIBLE ALIMENTACIÓN, BLOQUEANDO CON CANDADO DE MANIOBRA SI ES POSIBLE 3. VERIFICAR AUSENCIA DE TENSIÓN EN TODOS LOS PUNTOS DE LA INSTALACIÓN DONDE REALICEMOS TRABAJOS 4. PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO 5. PROTEGER FRENTE A ELEMENTOS EN TENSIÓN Y SEÑALIZAR LA ZONA DE TRABAJOS
REPOSICION	MANIOBRAS	MATERIAL DE SEGURIDAD
	0. USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS 1. ENCLAVAR CERRADURA 5 DE CELDA DE MEDIDA 2. RETIRAR SEÑALIZACION ZONA DE TRABAJOS 3. DESENCLAVAR CERRADURA 5 DEL CUBÍCULO DEL TRANSFORMADOR	1. CALZADO DE SEGURIDAD 2. BANQUETA AISLANTE 3. GUANTES AISLANTES AT 4. CASCO CON PANTALLA 5. PUESTAS A TIERRA PORTATILES 6. PERTIGAS RECOMENDADO: ROPA Y GUANTES IGNÍFUGOS



	4. RETIRAR PUESTAS A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO	
	5. ENCLAVAR LA CERRADURA 5 DEL CUBÍCULO DEL TRANSFORMADOR	
	6. APERTURA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-3	
	7. APERTURA DEL SECCIONADOR DE PAT 89-T-3	
	8. CIERRE DEL SECCIONADOR 89-3	
	9. CIERRE INTERRUPTOR 52-3	
	10. CIERRE INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT	

10.3. PUESTA A TIERRA DE ACOMETIDA

SUPRESIÓN	MANIOBRAS	5 REGLAS DE ORO
	0. USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS 1. APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT 2. APERTURA INTERRUPTOR-SECCIONADOR 52-2 3. DESCARGO DE LA LÍNEA DE ENTRADA 4. CIERRE DEL SECCIONADOR DE TIERRAS 89-T-2	1. DESCONECTAR MEDIANTE CORTE EFECTIVO TODAS LAS FUENTES DE TENSIÓN 2. PREVENIR CUALQUIER POSIBLE ALIMENTACIÓN, BLOQUEANDO CON CANDADO DE MANIOBRA SI ES POSIBLE 3. VERIFICAR AUSENCIA DE TENSIÓN EN TODOS LOS PUNTOS DE LA INSTALACIÓN DONDE REALICEMOS TRABAJOS 4. PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO 5. PROTEGER FRENTE A ELEMENTOS EN TENSIÓN Y SEÑALIZAR LA ZONA DE TRABAJOS
REPOSICIÓN	MANIOBRAS	MATERIAL DE SEGURIDAD
	0. USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS 1. APERTURA DEL SECCIONADOR DE TIERRAS 89-T-2 2. ENERGIZACIÓN DE LA LÍNEA DE ENTRADA 3. CIERRE INTERRUPTOR SECCIONADOR 52-2 4. CIERRE INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT	1. CALZADO DE SEGURIDAD 2. BANQUETA AISLANTE 3. GUANTES AISLANTES AT 4. CASCO CON PANTALLA 5. PUESTAS A TIERRA PORTATILES 6. PERTIGAS RECOMENDADO: ROPA Y GUANTES IGNÍFUGOS

10.4. CAMBIO DE LÍNEA

MANIOBRAS		5 REGLAS DE ORO
0. USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS	1. APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT	1. DESCONECTAR MEDIANTE CORTE EFECTIVO TODAS LAS FUENTES DE TENSIÓN
	2. APERTURA DEL INTERRUPTOR- SECCIONADOR 52-2	2. PREVENIR CUALQUIER POSIBLE ALIMENTACIÓN, BLOQUEANDO CON CANDADO DE MANIOBRA SI ES POSIBLE
	3. CIERRE DEL INTERRUPTOR SECCIONADOR 52-1	3. VERIFICAR AUSENCIA DE TENSIÓN EN TODOS LOS PUNTOS DE LA INSTALACIÓN DONDE REALICEMOS TRABAJO
	4. CIERRE INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT	4. PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO
		5. PROTEGER FRENTE A ELEMENTOS EN TENSIÓN Y SEÑALIZAR LA ZONA DE TRABAJO
		MATERIAL DE SEGURIDAD
		1. CALZADO DE SEGURIDAD
		2. BANQUETA AISLANTE
		3. GUANTES AISLANTES AT
		4. CASCO CON PANTALLA
		5. PUESTAS A TIERRA PORTATILES
		6. PERTIGAS RECOMENDADO: ROPA Y GUANTES IGNÍFUGOS

11. EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD

11.1. NORMA NTP 222 SOBRE EQUIPOS DE PROTECCION

DENOMINACION	CARACTERISTICAS				OBSERVACIONES										
	FUNCIONALES	ELECTRICAS													
Casco	Homologados por Norma Técnica Reglamentaria MT-1	Clase N	Para tensiones 1.000 V.												
		Clase E-AT	Para tensiones 1.000 V.												
Guantes	Homologados por Norma Técnica Reglamentaria MT-4	Clase	Tensión de perforación (kV)	Tensión nominal de la instalación(kV)		En A.T. no deben utilizarse directamente sobre las partes en tensión. Guardar al abrigo de la luz y de la humedad. Antes de ser utilizados, efectuar un ensayo neumático de estanqueidad. Los guantes que presenten huellas de roturas, erosiones, perforaciones, deben ser retirados									
		I	3,5	U ≤ 0,430	--										
		II	6,5	U ≤ 1	--										
		II	25	--	U ≤ 20										
		IV	35	--	U ≤ 30										
Banqueta aislante	Tipo A: Banqueta de interior Tipo B: Banqueta de exterior Homologados por Norma Técnica Reglamentaria MT-6	Clase	Tensión de perforación (kV)	Tensión nominal de la instalación(kV)		Para su utilización se situará lejos de las partes del entorno que estén puestas a tierra (paredes, resguardos metálicos, etc.). El operario evitará asimismo contactos con dicha parte.									
		I	50	U ≤ 20											
		II	70	U ≤ 30											
		II	95	U ≤ 45											
		IV	140	U ≤ 66											
Detector de ausencia de tensión	Detector óptico Detector acústico Detector óptico-acústico Pueden llevar incorporado el dispositivo de comprobación de funcionamiento del detector.	Campos de tensiones de algunos modelos comercializados. U (kV) <table><tr><td>3 - 15</td><td>66 - 132</td></tr><tr><td>6 - 30</td><td>66 - 220</td></tr><tr><td>13 - 45</td><td>110 - 380</td></tr><tr><td>30 - 66</td><td></td></tr></table> El detector de tensión sólo debe usarse dentro del campo de tensiones indicado en su placa de características				3 - 15	66 - 132	6 - 30	66 - 220	13 - 45	110 - 380	30 - 66		 Comprobador del detector	
3 - 15	66 - 132														
6 - 30	66 - 220														
13 - 45	110 - 380														
30 - 66															
Pértiga aislante	Tipos: - Pértiga de interior - Pértiga de exterior Principales usos: - Comprobación ausencia de tensión - Maniobra de seccionador. - Colocación y retirada de los equipos de puesta a tierra. - Limpieza de equipos. - Extracción y colocación de fusibles, etc.	Tensión límite de utilización de algunos modelos comercializados. U (kV) <table><tr><td>30</td></tr><tr><td>66</td></tr><tr><td>110</td></tr><tr><td>220</td></tr><tr><td>380</td></tr></table>		30	66	110	220	380							
30															
66															
110															
220															
380															
	Para su uso el operario deberá complementar su aislamiento mediante guantes aislantes o banqueta aislante apropiados a la tensión nominal. Durante su utilización no deberá rebasarse la indicación de posición límite de las manos. Debe verificarse que exteriormente no presente defectos, suciedad ni humedad. Limpieza de la parte aislante con silicona.														

DENOMINACION	CARACTERISTICAS		OBSERVACIONES											
	FUNCIONALES	ELECTRICAS												
Equipo de puesta a tierra y en cortocircuito 	Exite en el mercado una gama muy variada y para diversos usos, de equipos, pinzas, bridas de sujeción y puntos fijos de sujeción.	Tensión límite de utilización de algunos modelos comercializados <table><tr><th>U (kV)</th></tr><tr><td>25</td></tr><tr><td>45</td></tr><tr><td>66</td></tr><tr><td>220</td></tr><tr><td>380</td></tr></table> Corriente máxima de cortocircuito de algunos modelos comercializados <table><tr><th>U (kV) (durante un segundo)</th></tr><tr><td>6</td></tr><tr><td>10</td></tr><tr><td>20</td></tr><tr><td>30</td></tr></table>	U (kV)	25	45	66	220	380	U (kV) (durante un segundo)	6	10	20	30	Para colocar normalmente los equipos de puesta a tierra y en cortocircuito se seguirá la siguiente secuencia: Haber realizado previa o inmediatamente la verificación de ausencia de tensión. Conectar el conductor de tierra del equipo al punto de puesta a tierra de la instalación destinada al efecto. Fijar las pinzas de conexión a los conductores o elementos a poner a tierra y en cortocircuito, empezando por el más próximo. Para realizar esta operación deberán utilizarse pértiga aislante y otro elemento aislante de protección.
U (kV)														
25														
45														
66														
220														
380														
U (kV) (durante un segundo)														
6														
10														
20														
30														
Pantalla facial 		Deberá cubrir la cara completamente.												
Chaqueta ignífuga 		Estará confeccionada de cuero curtido u otro material de características ignífugas similares y carecerá de elementos metálicos.	Estos equipos deberán usarse en maniobras con riesgo de formación de arcos eléctricos: maniobras en seccionadores o interruptores con contactos al aire, colocación de equipos de puesta a tierra, etc.											

11.2. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

Durante la realización de las tareas que el trabajo requiere, el trabajador se ve sometido a una serie de factores, de diversa naturaleza, denominados condiciones de trabajo, que pueden influir, de manera negativa, sobre la seguridad y la salud del trabajador. La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en su art. 4º, define:

Equipo de protección individual: Cualquier equipo destinado a ser llevado o sujeto por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de esta definición:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.
- Los equipos de protección individual de los militares, de los policías y de las personas de los servicios de mantenimiento del orden.
- Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera.
- El material de deporte.
- El material de autodefensa o de disuasión.
- Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

Utilización y mantenimiento de los equipos de protección individual

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda, y la reparación de los equipos de protección individual deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Salvo en casos particulares excepcionales, los equipos de protección individual solo podrán utilizarse para los usos previstos.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- La gravedad del riesgo.
- El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- Las condiciones del puesto de trabajo.
- Las prestaciones del propio equipo.
- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos

Los equipos de protección individual que básicamente se deben utilizar ante la presencia de riesgos eléctricos son:

- Calzado de seguridad.
- Casco aislante de protección.
- Pantalla facial.
- Guantes aislantes de protección.

Además se recomienda la utilización de:

- Ropa ignífuga.
- Guantes ignífugos.

También, en determinadas maniobras, es necesaria la utilización de otros equipos o utensilios de seguridad, como son:

- Banquetas aislantes.
- Pértigas aislantes.
- Verificadores de ausencia de tensión.

Octubre de 2015

Fdo: JUAN POCHEVILLE MENDIZABAL
Ingeniero Técnico Industrial

