



MANUAL DE MANIOBRAS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

BOMBEO DE MARKAIDA





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	11
7.1. DESENERGIZACIÓN DEL CT	12
7.1.1. IDENTIFICACION APARAMENTA	12
7.1.2. EJECUCION DE MANIOBRA	12
7.2. ENERGIZACIÓN DEL CT	16
7.2.1. IDENTIFICACION APARAMENTA	16
7.2.2. EJECUCION DE MANIOBRA	16
7.3. DESENERGIZACIÓN DEL CT PARA CAMBIO DE TOMAS	21
7.3.1. IDENTIFICACION APARAMENTA	21
7.3.2. EJECUCION DE MANIOBRA	21
7.4. ENERGIZACIÓN DEL CT TRAS CAMBIO DE TOMAS	25
7.4.1. IDENTIFICACION APARAMENTA	25
7.4.2. EJECUCION DE MANIOBRA	25
7.5. DESENERGIZACIÓN DEL CT PARA APERTURA INTERRUPTOR 52-1	28
7.5.1. IDENTIFICACION APARAMENTA	28
7.5.2. EJECUCION DE MANIOBRA	28
7.6. ENERGIZACIÓN DEL CT PARA CIERRE DEL INTERRUPTOR DE 52-1	34
7.6.1. IDENTIFICACION APARAMENTA	34
7.6.2. EJECUCION DE MANIOBRA	34
8. MANIOBRAS PARA TRABAJADORES CUALIFICADOS	40
8.1. SUPRESIÓN DE TENSIÓN PARA ACCESO A LA CELDA DE MEDIDA	41
8.1.1. IDENTIFICACION APARAMENTA	41
8.1.2. EJECUCION DE MANIOBRA	41
8.2. REPOSICIÓN DE TENSIÓN TRAS ACCESO A CELDA DE MEDIDA	49
8.2.1. IDENTIFICACION APARAMENTA	49
8.2.2. EJECUCION DE MANIOBRA	49
8.3. SUPRESIÓN DE TENSIÓN PARA PUESTA A TIERRA DE LA LÍNEA DE ACOMETIDA	56



8.3.1.	IDENTIFICACION APARAMENTA.....	56
8.3.2.	EJECUCION DE MANIOBRA	56
8.4.	REPOSICIÓN DE TENSIÓN TRAS PUESTA A TIERRA DE LA LÍNEA DE ACOMETIDA	63
8.4.1.	IDENTIFICACION APARAMENTA	63
8.4.2.	EJECUCION DE MANIOBRA	63
9.	CUADRO RESUMEN MANIOBRAS PARA TRABAJADORES AUTORIZADOS.....	72
9.1.	ENERGIZACIÓN Y DESENERGIZACIÓN DEL CT.....	72
9.2.	CAMBIO DE TOMAS DEL TRANSFORMADOR	73
9.3.	APERTURA Y CIERRE DEL INTERRUPTOR 52-1	74
10.	CUADRO RESUMEN MANIOBRAS PARA TRABAJADORES CUALIFICADOS.....	75
10.1.	ACCESO A CELDA DE MEDIDA.	75
10.2.	PUESTA A TIERRA DE LA ACOMETIDA DEL CT.....	76
11.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN y SEGURIDAD.....	77
11.1.	NORMA NTP 222 SOBRE EQUIPOS DE PROTECCION.....	77
11.2.	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN.....	78



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 Markaida.

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

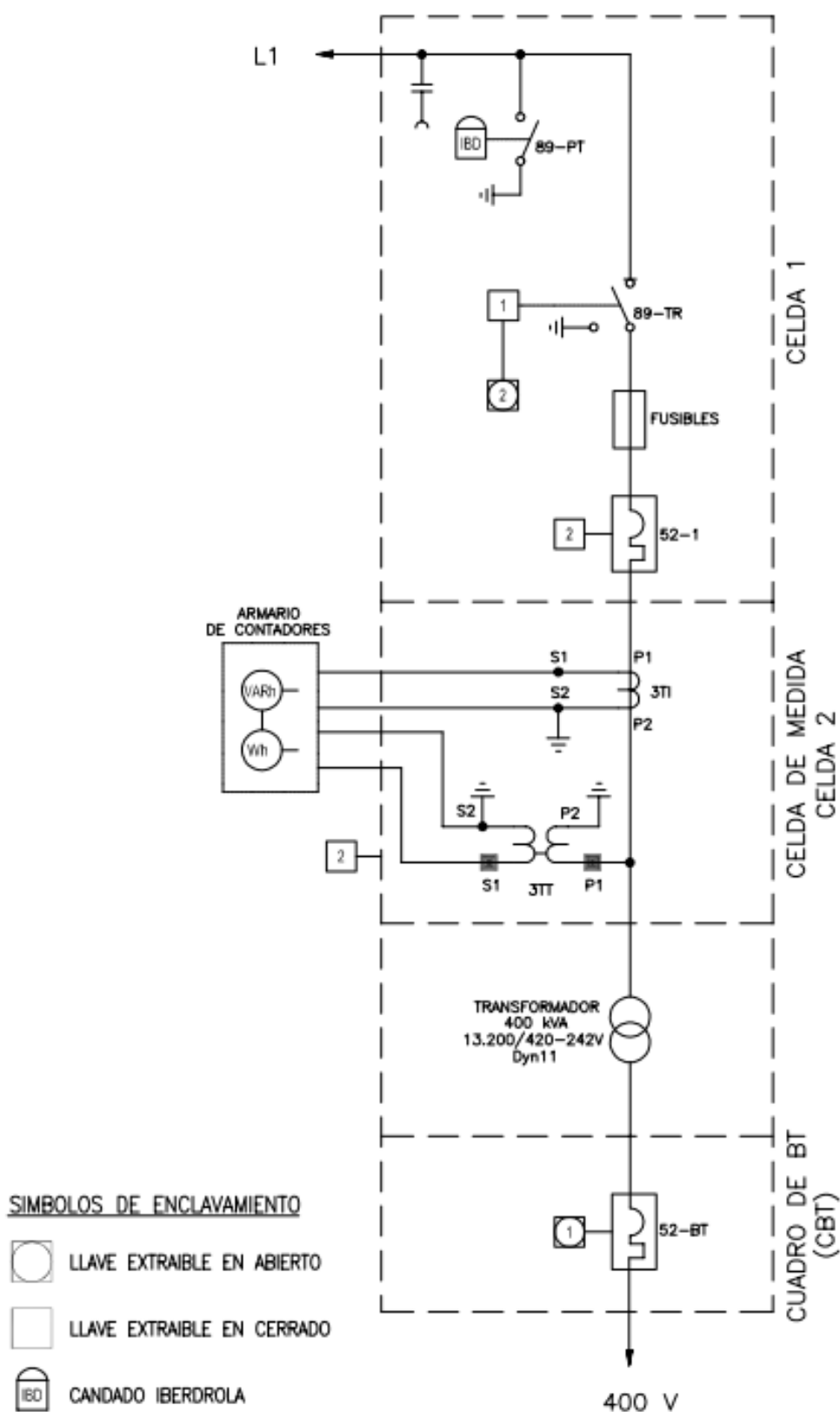
El centro de transformación del Bombeo Markaida está formado por los siguientes elementos:

CELDA 1
-Seccionador de puesta a tierra 89-PT Incoesa. Tensión de aislamiento 17,5 kV. Intensidad nominal: 400 A. -Seccionador de protección del transformador 89-TR Incoesa. Tensión de aislamiento 17,5 kV. Intensidad nominal: 400 A. Poder de corte: 16 kA -Interruptor magnetotérmico de AT 52-1. Incoesa. Tensión de aislamiento 17,5 kV.



CELDA 2 – CELDA DE MEDIDA
Transformador de tensión ARTECHE UXL-24 Interior. Potencia: 25 VA. Clase 0,5. Tensión de aislamiento: 24 kV Relación de transformación: 13200:√3/110:√3 V.
Transformador de intensidad ARTECHE ACD-24 Interior. Potencia: 10 VA. Clase 0,5S. Tensión de aislamiento: 24 kV Relación de transformación: 15/5A.
TRANSFORMADOR
Fabricante: Incoesa (2008). Potencia: 400 KVA. Interior. Conexión: Dyn11 Relación de transformación: 13200/400-242 V. Aislante: Aceite
CUADRO DE BAJA TENSIÓN – CBT
Fabricante: Terasaki. Interruptor (52-BT): E630NE Tembreak2 Intensidad nominal: 630 A. Poder de corte: 25 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
3	DESENERGIZACIÓN DEL CT PARA CAMBIO DE TOMAS	7.3.2
4	ENERGIZACIÓN DEL CT TRAS CAMBIO DE TOMAS	7.4.2
5	DESENERGIZACIÓN DEL CT PARA APERTURA INTERRUPTOR 52-1	7.5.2
6	ENERGIZACIÓN DEL CT PARA CIERRE INTERRUPTOR 52-1	7.6.2

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
7	SUPRESIÓN DE TENSIÓN PARA ACCESO A CELDA DE MEDIDA	8.1.2
8	REPOSICIÓN DE TENSIÓN TRAS ACCESO A CELDA DE MEDIDA	8.2.2
9	SUPRESIÓN DE TENSIÓN CON PUESTA A TIERRA DE LA ACOMETIDA	8.3.2
10	REPOSICIÓN DE TENSIÓN TRAS PUESTA A TIERRA DE LA ACOMETIDA	8.4.2

Tabla 2. Tabla de maniobras para trabajadores cualificados

En el caso del CTIN, no es posible el acceso a celda del transformador o reposición de los fusibles. Será el fabricante el que realice cualquier manipulación en esta zona.

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. La llave abre las tres puertas existentes en el CT: la parte de alta tensión (Celda 1), Cuadro de baja Tensión (CBT) y la celda de medida (Celda 2) ubicado en el lateral.

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



Imagen 1. Vista frontal y lateral del CTIN

Los elementos de la Celda 1, de la Celda de Medida y del Cuadro de Baja Tensión se identifican de la siguiente manera:

	CELDA 1 -Seccionador de puesta a tierra (89-PT) -Seccionador de protección del transformador (89-TR) -Indicador de maniobra 1 (I.M. 1) -Indicador de maniobra 2 (I.M. 2) -Indicador de tensión 1 (I.T. 1) -Cerradura 1 (1) -Cerradura 2A (2A) -Cerradura 2B (2B) -Cambiador de tomas (C.T.) -Interruptor magnetotérmico de alta tensión (52-1)
---	---

	CBT CUADRO DE BAJA TENSIÓN -Cerradura 1 (1) -Interruptor automático (52-BT)
	CELDA 2 – CELDA DE MEDIDA -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

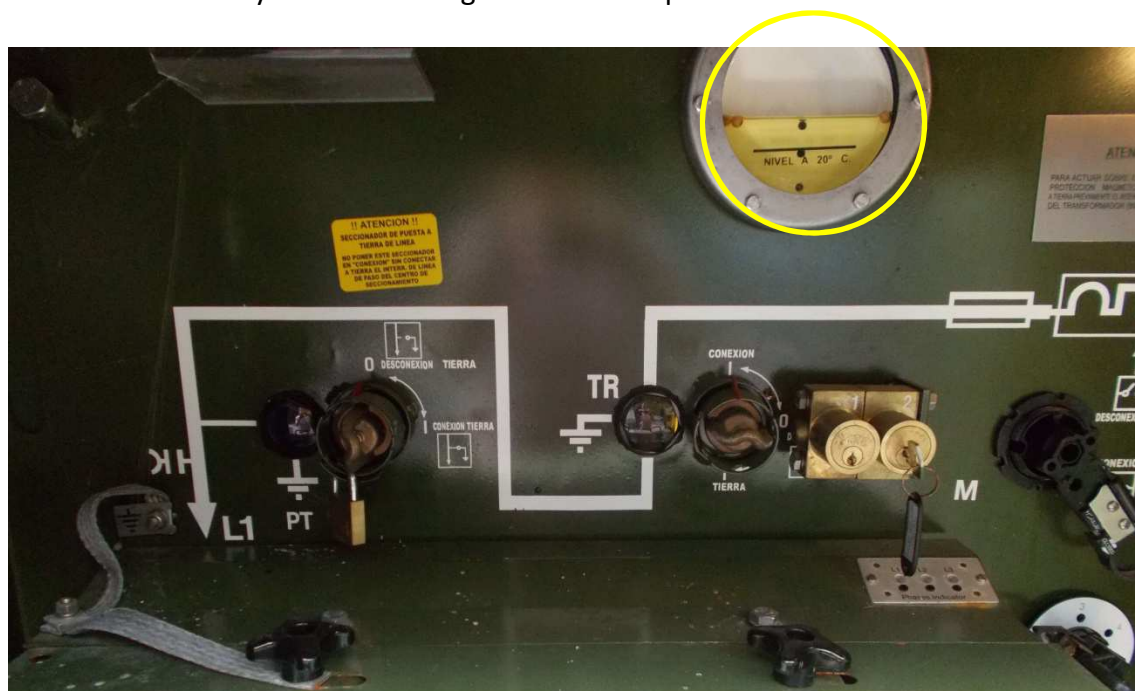
7.1.1. IDENTIFICACION APARAMENTA

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 52).

También se debe verificar el nivel de aceite del CT por encima de la raya que marca el dispositivo situado en el frente de la Celda 1. De no ser así, se debe comunicar la incidencia al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.



Para realizar las maniobras 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 el centro de transformación está en funcionamiento. Se procederá a poner el centro fuera de servicio, es decir, sin tensión y carga, aunque la acometida al CT está en tensión.

Los principales pasos a seguir para realizar la desenergización del CT son los siguientes:

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

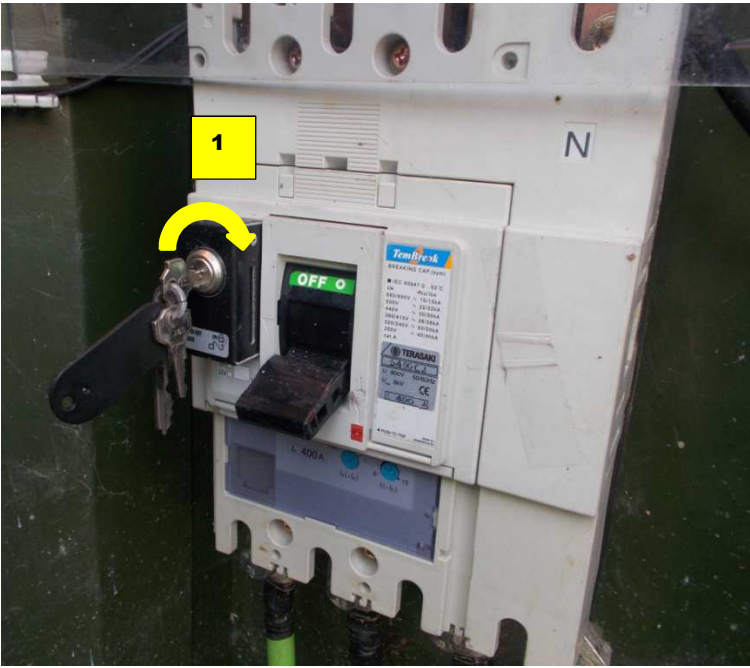
3	PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-TR (CELDA 1)
---	---

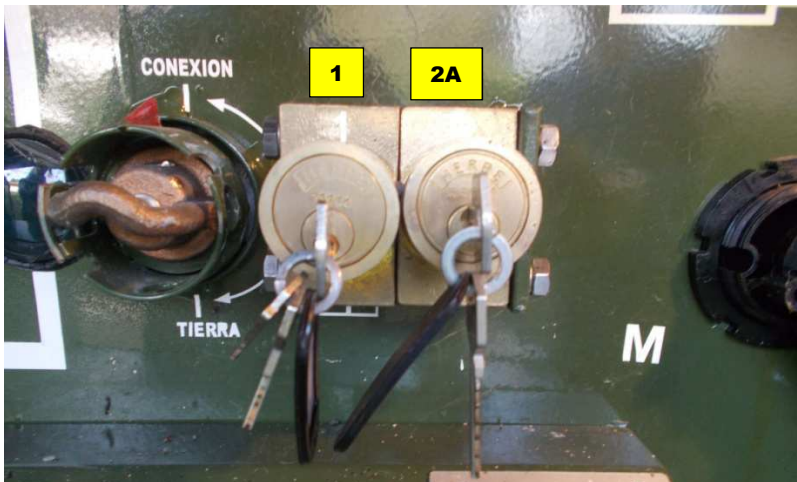
0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
----------	--

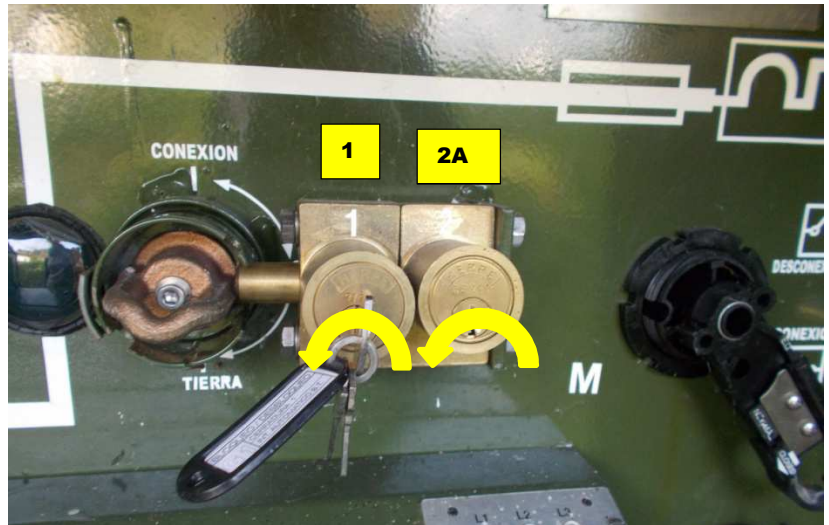
Es de uso obligatorio la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora). Se recomienda como medida preventiva adicional la utilización de ropa y guantes ignífugos.

1	APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT.
----------	---

La apertura del interruptor automático se lleva a cabo de la siguiente manera:

1.1		Se baja el dispositivo del interruptor automático 52-BT hacia abajo.
1.2.		La maniobra anterior permite girar y extraer la llave 1 (1), que lleva anillada la llave a introducir en la Celda 1 para el posterior bloqueo del mando del seccionador.

2		APERTURA SECCIONADOR 89-TR.	
La apertura del seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:			
2.1		Se introduce la llave 1 (1) en la cerradura (1) de la Celda 1.	
2.2		Con la palanca ubicada en la puerta de la Celda 1 se abre el seccionador 89-TR girándola a la posición media de desconexión.	
2.3		Se debe comprobar cambio de posición del seccionador 89-TR en el indicador de maniobra I.M. 2 a la posición de abierto. El CT queda desenergizado.	

3	PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-TR
El cierre del seccionador de tierra se lleva a cabo de la siguiente manera:	
3.1	 Se introduce la palanca de maniobra y se gira a posición "tierra".
3.2	 Se debe comprobar cambio de posición del seccionador 89-TR en el indicador de maniobra I.M. 2 a la posición de tierra.
3.3	 La puesta a tierra permite girar a la izquierda la llave 1 (1) bloqueando el 89-TR. Se gira y se extrae la llave de la cerradura 2A (2A) para asegurar que no se retiren las tierras 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 52).

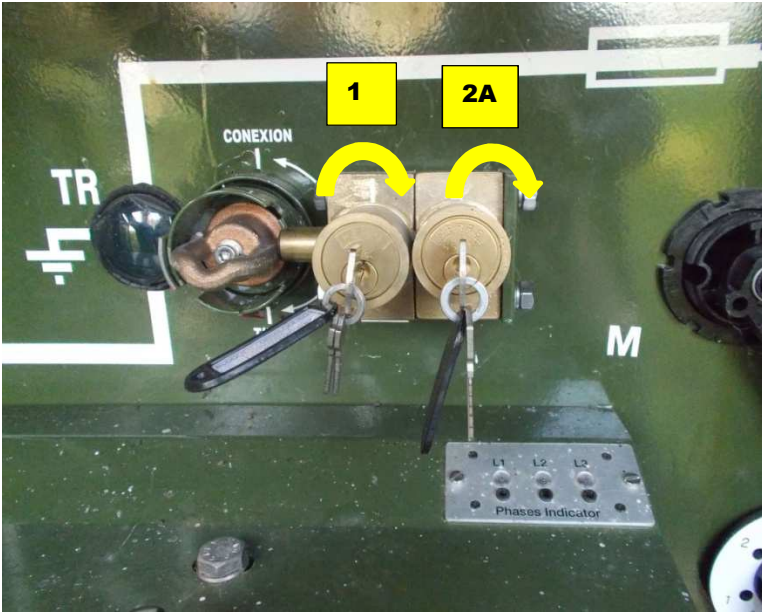
También se debe verificar el nivel de aceite del CT por encima de la raya que marca el dispositivo situado en el frente de la Celda 1. De no ser así, se debe comunicar la incidencia al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.

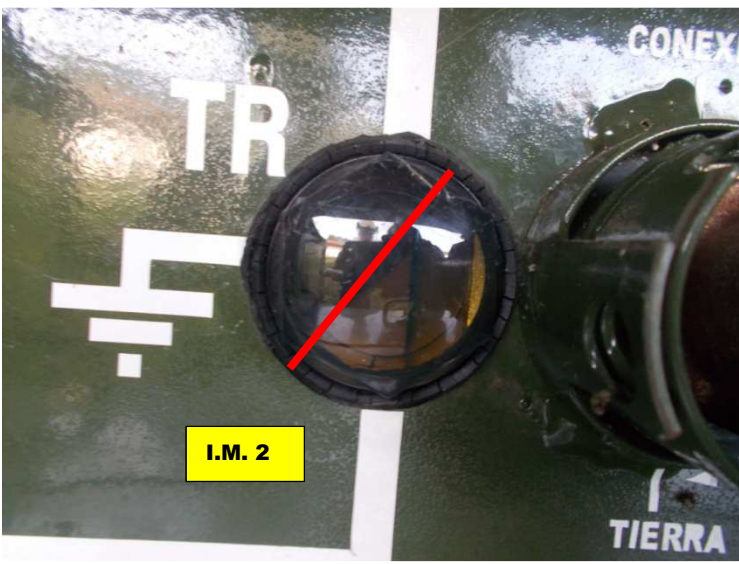


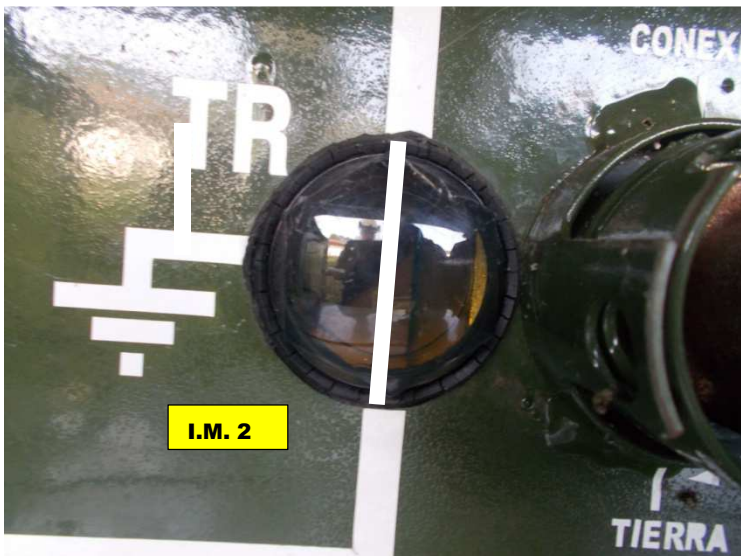
Para realizar las maniobras de forma correcta será necesario seguir paso por paso las indicaciones que a continuación se describen, tanto en orden como en ejecución. No se debe realizar la siguiente maniobra si no se ha completado la anterior.

Partimos de que el centro de transformación está fuera de servicio, es decir, sin tensión y carga aunque la acometida está en 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	APERTURA DE LA PUESTA A TIERRA DEL 89-TR (CELDA 1)
2	CIERRE DEL SECCIONADOR 89-TR (CELDA 1)
3	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 la utilización de ropa y guantes ignífugos.		
1	APERTURA DE LA PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-TR	
La apertura del seccionador sólo se realiza de la siguiente manera:		
1.1		Se introduce y se gira la llave 2 en la cerradura 2A (2A). Después se gira la llave 1 (1) a la derecha desbloqueando el mando del 89-TR.
1.2		Se debe comprobar la posición del seccionador 89-TR en posición de tierra en el indicador de maniobra I.M. 2.

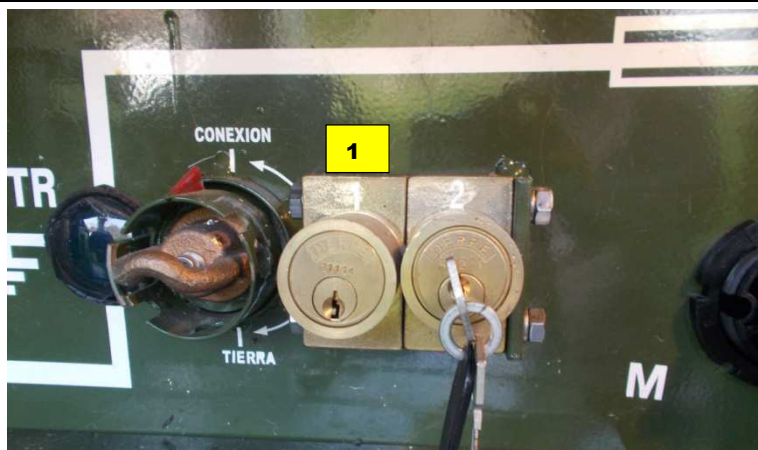
1.3		Se introduce la palanca de maniobra en la ranura del 89-TR y se gira a la posición media de abierto.
1.4		Se debe comprobar la posición del seccionador 89-TR en posición de abierto en el indicador de maniobra I.M. 2.

2		CIERRE DEL SECCIONADOR 89-TR	
El cierre del seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:			
2.1		Se introduce la palanca de maniobra en la ranura 89-TR y se gira a la posición de cerrar "I".	
2.2		Se debe comprobar la posición del interruptor-seccionador 89-TR en posición de cerrado en el indicador de maniobra I.M. 2	

3 CERRAR INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT

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

3.1



Se extrae la llave 1 de la cerradura 1 (1), llevando ésta anillada la llave a utilizar en el CBT.

3.2



Se introduce la llave anillada en la cerradura 1 (1) del CBT y se gira.

3.3



Una vez girada la llave 1, se sube el automático del interruptor 52-BT hacia arriba, quedando cerrado el interruptor 52-BT y el CT en funcionamiento completamente.

7.3. DESENEGIZACIÓN DEL CT PARA CAMBIO DE TOMAS

7.3.1. 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.

7.3.2. 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 52).

También se debe verificar el nivel de aceite del CT por encima de la raya que marca el dispositivo situado en el frente de la Celda 1. De no ser así, se debe comunicar la incidencia al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.

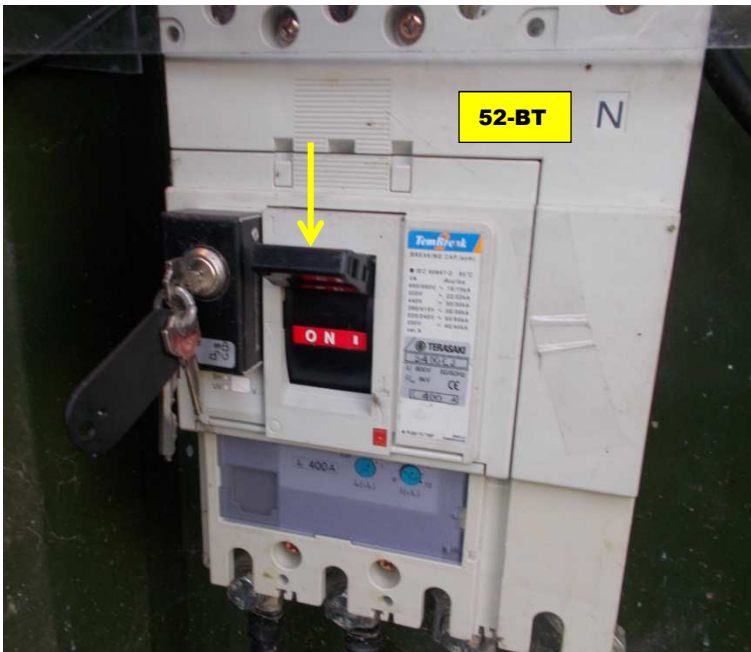
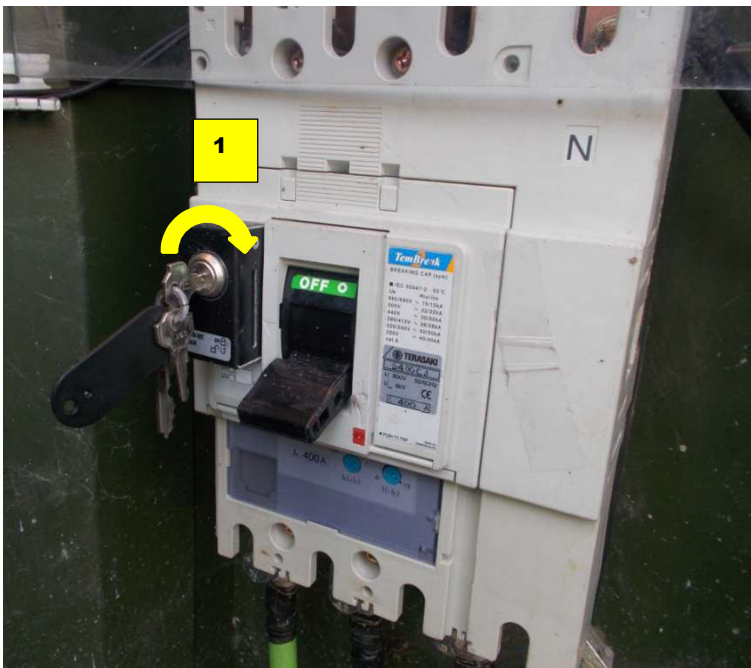


Para realizar las maniobras de forma correcta será necesario seguir paso por paso las indicaciones que a continuación se describen, tanto en orden como en ejecución. No se debe realizar la siguiente maniobra si no se ha completado la anterior.

Partimos de que el centro de transformación está en funcionamiento.

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

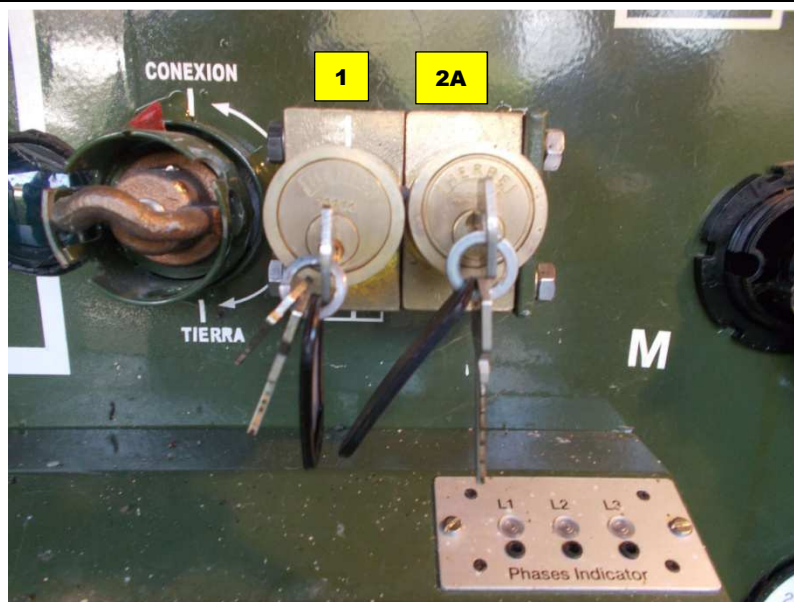
0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
1	APERTURA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-BT (CBT)
2	APERTURA DEL SECCIONADOR 89-TR (CELDA 1)
3	CAMBIO DE TOMAS

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 la utilización de ropa y guantes ignífugos.			
1		APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT.	
La apertura del interruptor automático se lleva a cabo de la siguiente manera:			
1.1		Se baja el dispositivo del interruptor automático 52-BT hacia abajo.	
1.2.		La maniobra anterior permite girar y extraer la llave 1 (1), que lleva anillada la llave a introducir en la Celda 1 para evitar la conexión del interruptor por error.	

2 APERTURA SECCIONADOR 89-TR.

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

2.1



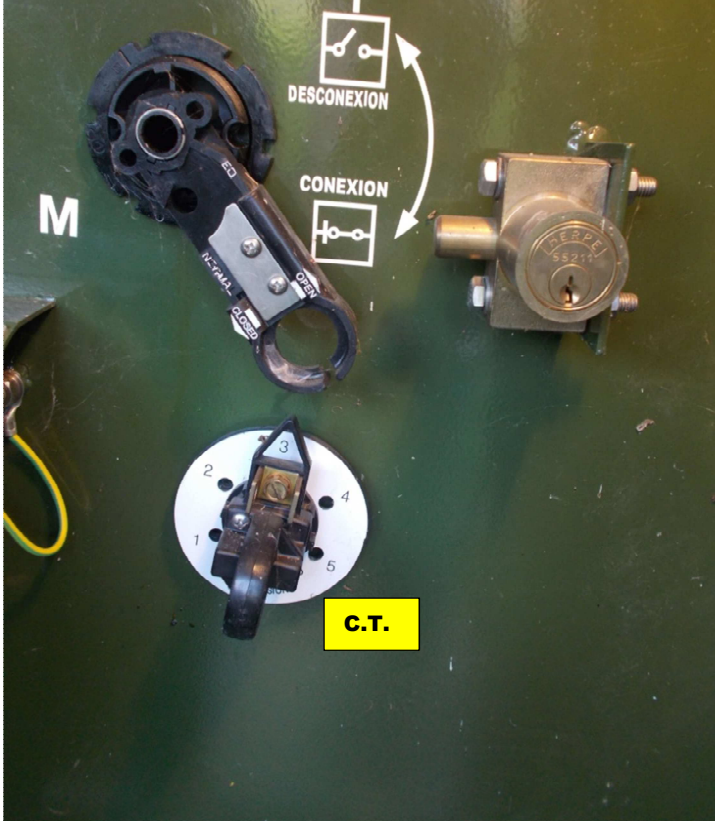
Se introduce la llave 1 (1) en la cerradura (1) de la Celda 1.

2.2



Con la palanca ubicada en la puerta de la Celda 1 se abre el seccionador 89-TR girándola a la posición media de desconexión.

2.3		Se debe comprobar cambio de posición del seccionador 89-TR en el indicador de maniobra I.M. 2 a la posición de abierto. El CT queda desenergizado.
-----	--	---

3	CAMBIO DE TOMAS	
3.1		Se selecciona la nueva posición del cambiador de tomas (C.T.). Se destornilla el tornillo que bloquea el mando y se mueve el mando hasta la posición definitiva. Una vez cambiado se vuelve a atornillar el tornillo.

7.4. ENERGIZACIÓN DEL CT TRAS CAMBIO DE TOMAS

7.4.1. 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.

7.4.2. 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 52).

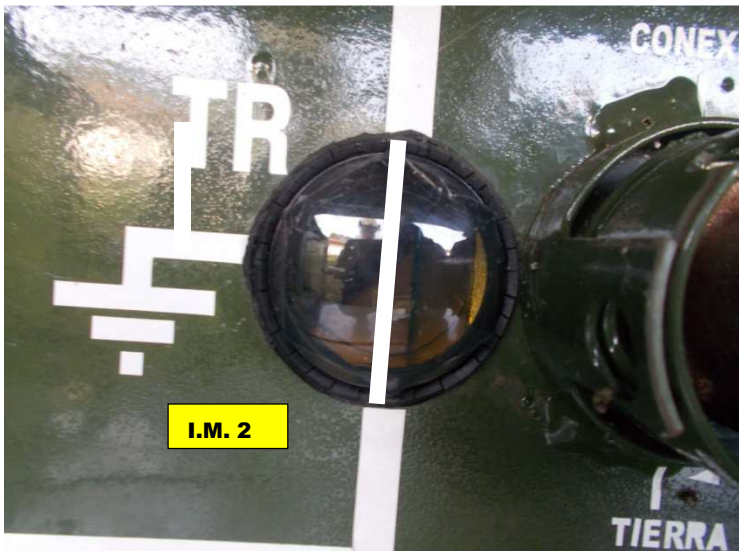
También se debe verificar el nivel de aceite del CT por encima de la raya que marca el dispositivo situado en el frente de la Celda 1. De no ser así, se debe comunicar la incidencia al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.



Para realizar las maniobras de forma correcta será necesario seguir paso por paso las indicaciones que a continuación se describen, tanto en orden como en ejecución.

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

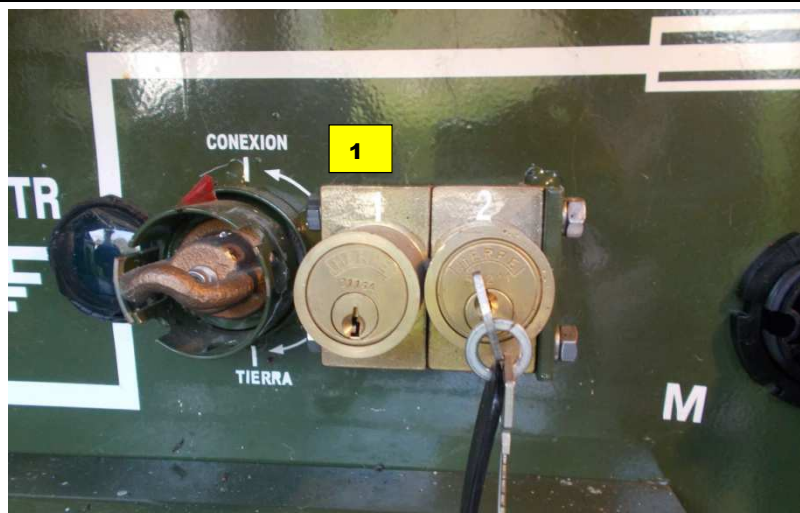
0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
1	CIERRE DEL SECCIONADOR 89-TR (CELDA 1)
2	CIERRE INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-BT (CBT)

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 la utilización de ropa y guantes ignífugos.		
1	CIERRE DEL SECCIONADOR 89-TR	
El cierre del seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:		
1.1		Se introduce la palanca de maniobra en la ranura 89-TR y se gira a la posición de cerrar "I".
1.2		Se debe comprobar la posición del interruptor-seccionador 89-TR en posición de cerrado en el indicador de maniobra I.M. 2

2 CERRAR INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT

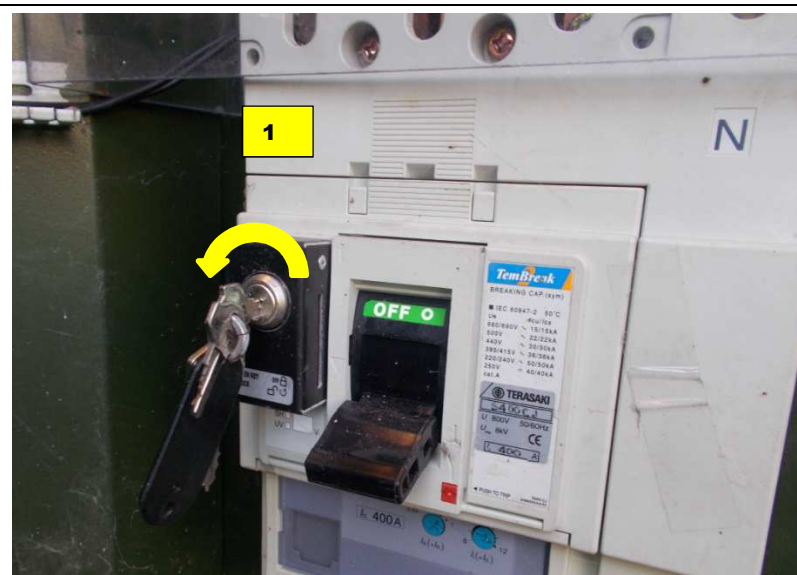
Para el cierre del interruptor 52-BT se actúa de la siguiente manera:

2.1



Se extrae la llave 1 de la cerradura 1 (1), llevando ésta anillada la llave a utilizar en el CBT.

2.2



Se introduce la llave anillada en la cerradura 1 (1) del CBT y se gira.

2.3



Una vez girada la llave 1, se sube el automático del interruptor 52-BT hacia arriba, quedando cerrado el interruptor 52-BT y el CT en funcionamiento completamente.

7.5. DESENERGIZACIÓN DEL CT PARA APERTURA INTERRUPTOR 52-1

7.5.1. 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.

7.5.2. 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 52).

También se debe verificar el nivel de aceite del CT por encima de la raya que marca el dispositivo situado en el frente de la Celda 1. De no ser así, se debe comunicar la incidencia al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.



Para realizar las maniobras 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.

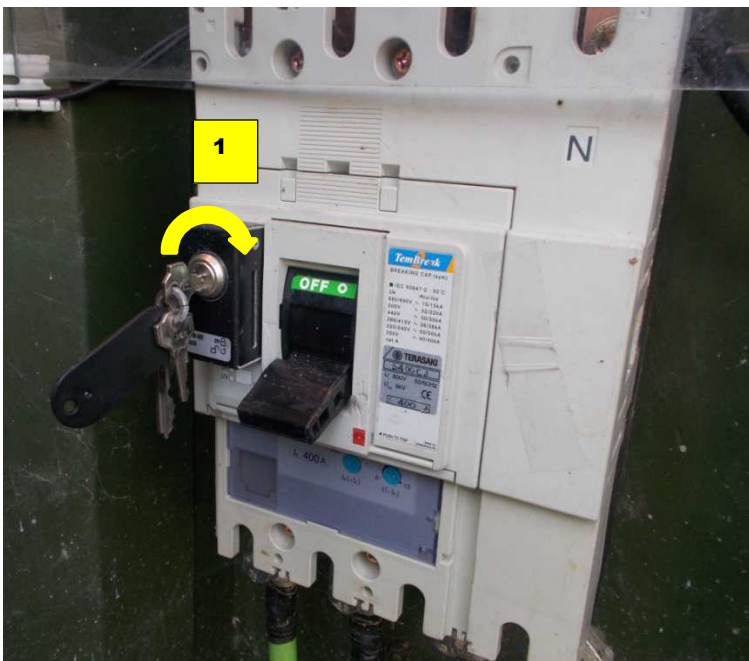
Partimos de que el centro de transformación está en servicio, es decir, con tensión y carga.

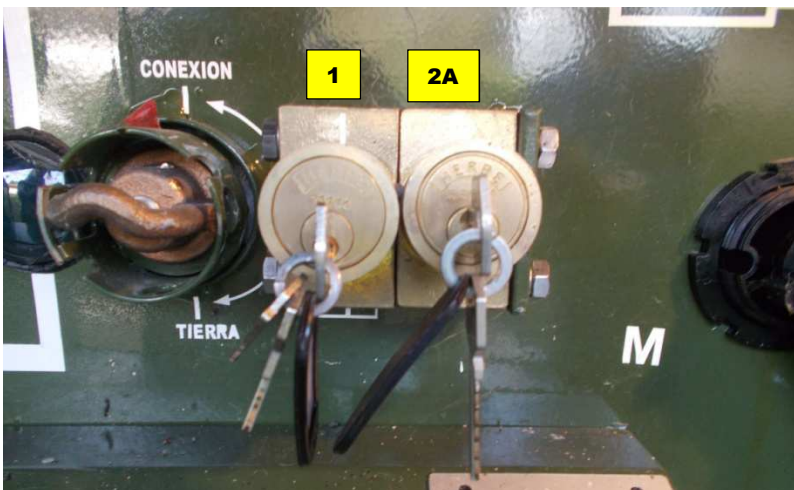
Los principales pasos a seguir para realizar la apertura del interruptor son los siguientes:

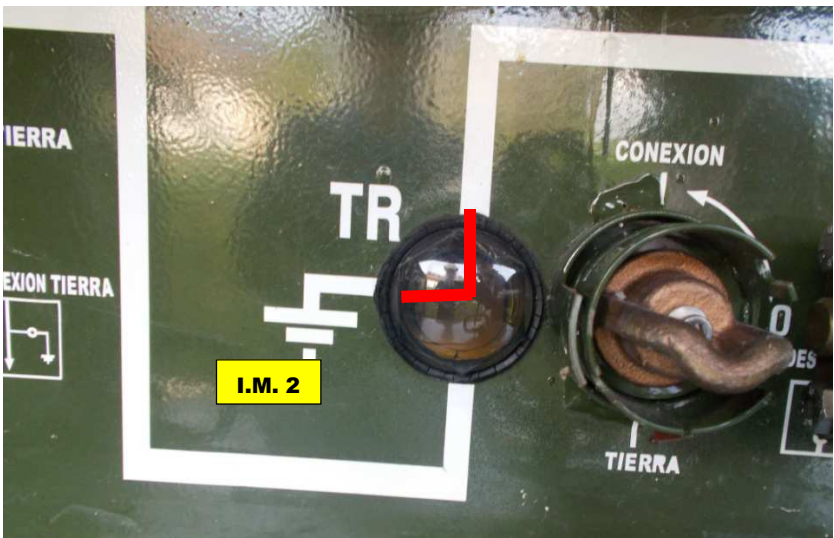
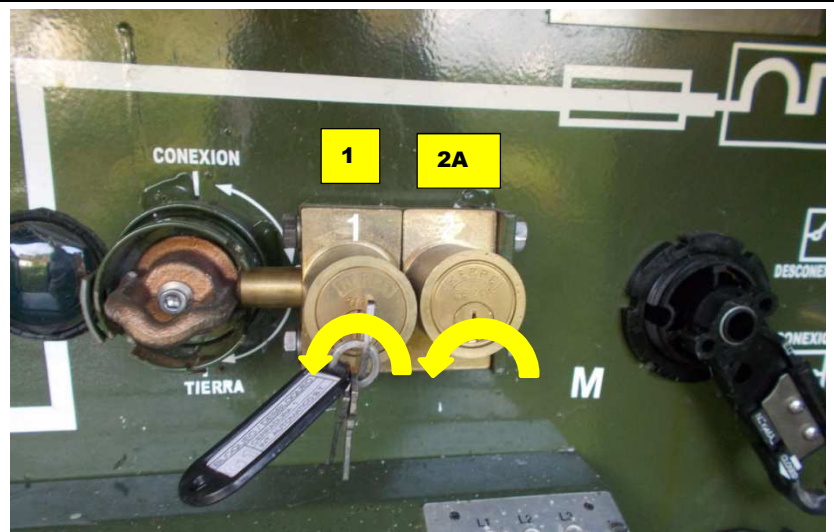


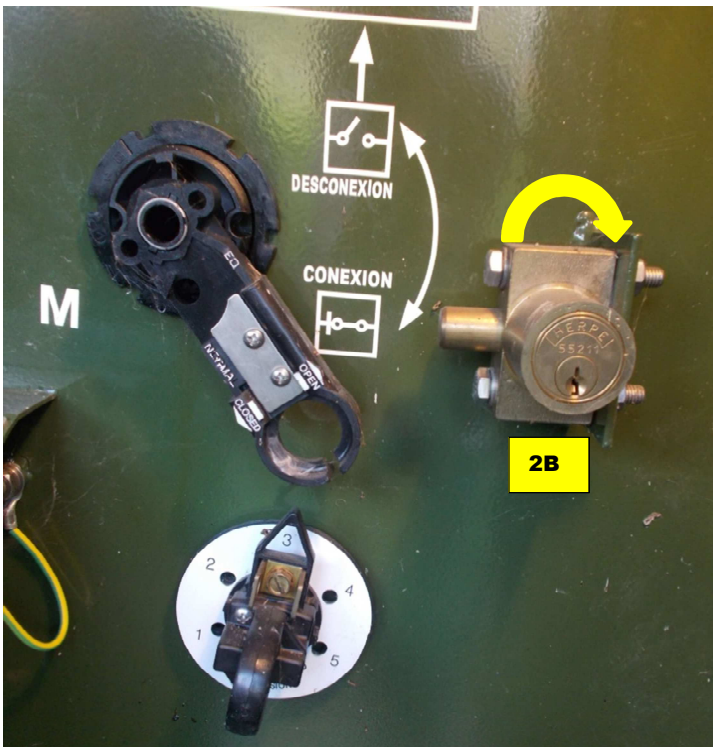
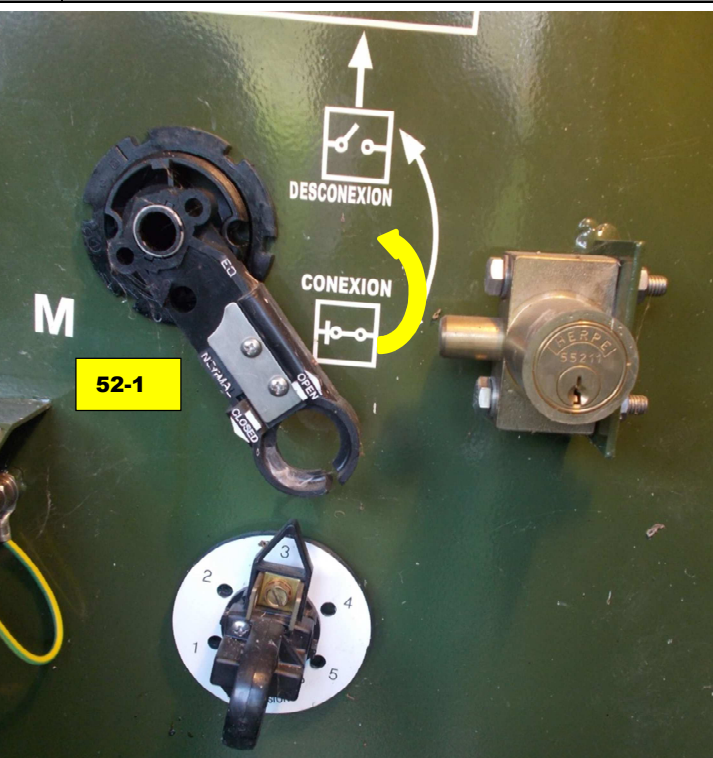
0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
1	APERTURA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-BT (CBT)
2	APERTURA DEL SECCIONADOR 89-TR (CELDA 1)
3	PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-TR (CELDA 1)
4	DESENCLAVAR CERRADURA 2B PARA APERTURA DEL INTERRUPTOR 52-1 (CELDA 1)
5	APERTURA DEL INTERRUPTOR 52-1 (CELDA 1)

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 la utilización de ropa y guantes ignífugos.	

1		APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT.	
La apertura del interruptor automático se lleva a cabo de la siguiente manera:			
1.1		Se baja el dispositivo del interruptor automático 52-BT hacia abajo.	
1.2.		La maniobra anterior permite girar y extraer la llave 1 (1), que lleva anillada la llave a introducir en la Celda 1 para el posterior bloqueo del mando del seccionador.	

2		APERTURA SECCIONADOR 89-TR.	
La apertura del seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:			
2.1		Se introduce la llave 1 (1) en la cerradura (1) de la Celda 1.	
2.2		Con la palanca ubicada en la puerta de la Celda 1 se abre el seccionador 89-TR girándola a la posición media de desconexión.	
2.3		Se debe comprobar cambio de posición del seccionador 89-TR en el indicador de maniobra I.M. 2 a la posición de abierto. El CT queda desenergizado.	

3	PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-TR
El cierre del seccionador de tierra se lleva a cabo de la siguiente manera:	
3.1	 Se introduce la palanca de maniobra y se gira a posición "tierra".
3.2	 Se debe comprobar cambio de posición del seccionador 89-TR en el indicador de maniobra I.M. 2 a la posición de tierra.
3.3	 La puesta a tierra permite girar a la izquierda la llave 1 (1) bloqueando el 89-TR. Se gira y se extrae la llave de la cerradura 2A (2A) para llevarlo a la cerradura 2B.

4		DESENCLAVAR CERRADURA 2B PARA APERTURA DEL INTERRUPTOR 52-1	
Se utiliza la llave 2 de la siguiente manera:			
4.1		Con la llave 2 extraída en la cerradura 2A, se accede a la cerradura 2B (2B) de la Celda 1. Se introduce la llave y se gira.	
5		APERTURA DEL INTERRUPTOR 52-1	
5.1		El dispositivo 52-1 se acciona manualmente hasta la posición superior.	

7.6. ENERGIZACIÓN DEL CT PARA CIERRE DEL INTERRUPTOR DE 52-1

7.6.1. 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.

7.6.2. 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 52).

También se debe verificar el nivel de aceite del CT por encima de la raya que marca el dispositivo situado en el frente de la Celda 1. De no ser así, se debe comunicar la incidencia al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.



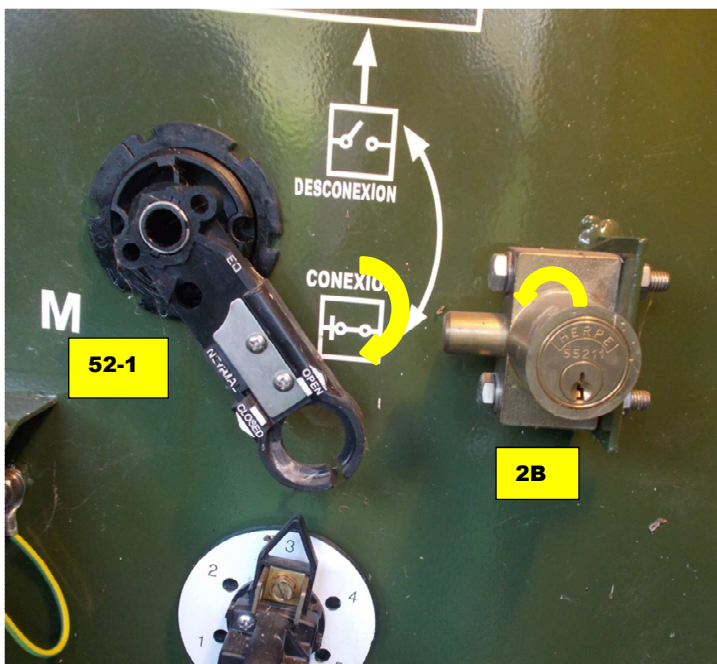
Para realizar la maniobra de forma correcta será necesario seguir paso por paso las indicaciones que a continuación se describen, tanto en orden como en ejecución. No se debe realizar la siguiente maniobra si no se ha completado la anterior.

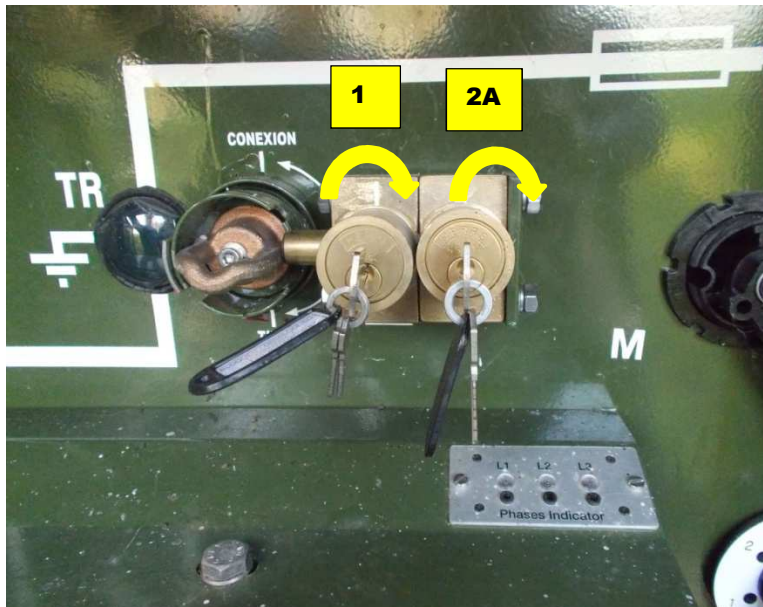
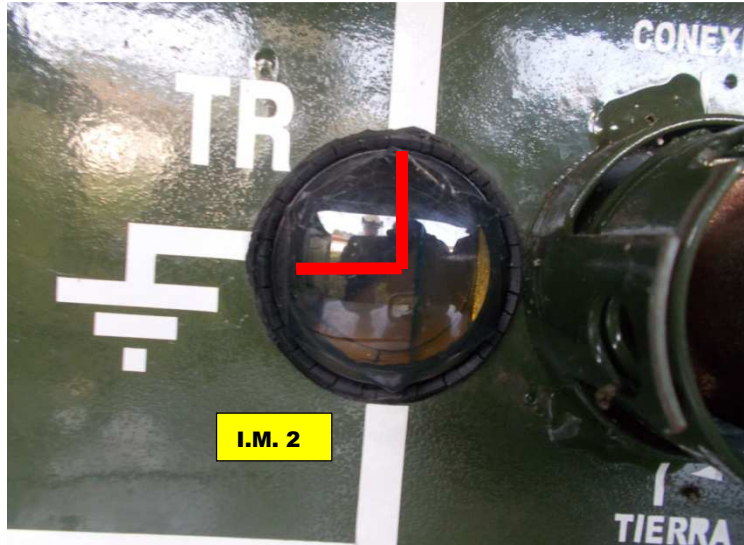
Partimos de que el centro de transformación está fuera de servicio, es decir, sin tensión y carga, aunque la acometida está en tensión.

Los principales pasos a seguir para realizar el cierre del interruptor y la puesta en servicio del CT son los siguientes:

0	USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS
1	CIERRE DEL INTERRUPTOR 52-1 (CELDA 1)
2	APERTURA DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-TR (CELDA 1)
3	CIERRE DEL SECCIONADOR 89-TR (CELDA 1)
4	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 la utilización de ropa y guantes ignífugos.	

1	CIERRE DEL INTERRUPTOR 52-1
La puerta se cierra de una única manera:	
1.1	 El diagrama ilustra la maniobra para cerrar el interruptor 52-1. Se muestra el interruptor 52-1 con una maneta que se gira hacia abajo (posición de conexión) y una llave de cerradura 2B que se extrae. Se incluyen diagramas de conexión y desconexión. Se gira la maneta del 52-1 hacia la parte de abajo, a la posición de conexión. Se gira después la llave de la cerradura 2B (2B) y se extrae para llevarlo a la Celda 1.

2		APERTURA DE LA PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-TR	
La apertura del seccionador sólo se realiza de la siguiente manera:			
2.1		Se introduce y se gira la llave 2 en la cerradura 2A (2A). Después se gira la llave 1 (1) a la derecha desbloqueando el mando del 89-TR.	
2.2		Se debe comprobar la posición del seccionador 89-TR en posición de tierra en el indicador de maniobra I.M. 2.	

2.3		Se introduce la palanca de maniobra en la ranura del 89-TR y se gira a la posición media de abierto.
2.4		Se debe comprobar la posición del seccionador 89-TR en posición de abierto en el indicador de maniobra I.M. 2.

3 CIERRE DEL SECCIONADOR 89-TR

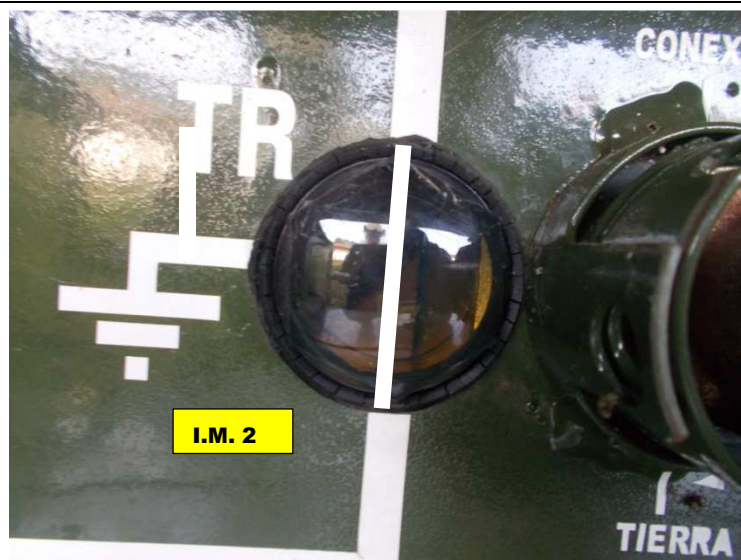
El cierre del seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:

3.1



Se introduce la palanca de maniobra en la ranura 89-TR y se gira a la posición de cerrar "I".

3.2

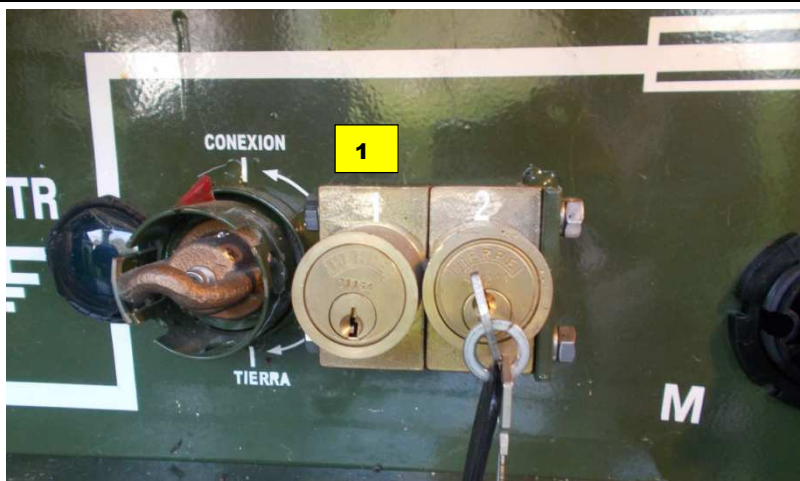


Se debe comprobar la posición del interruptor-seccionador 89-TR en posición de cerrado en el indicador de maniobra I.M. 2

4 CERRAR INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT

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

4.1



Se extrae la llave 1 de la cerradura 1 (1), llevando ésta anillada la llave a utilizar en el CBT.

4.2



Se introduce la llave anillada en la cerradura 1 (1) del CBT y se gira.

4.3



Una vez girada la llave 1, se sube el automático del interruptor 52-BT hacia arriba, quedando cerrado el interruptor 52-BT y el CT en funcionamiento completamente.

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 A LA CELDA DE MEDIDA

8.1.1. 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.

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 52).

También se debe verificar el nivel de aceite del CT por encima de la raya que marca el dispositivo situado en el frente de la Celda 1. De no ser así, se debe comunicar la incidencia al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.



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.

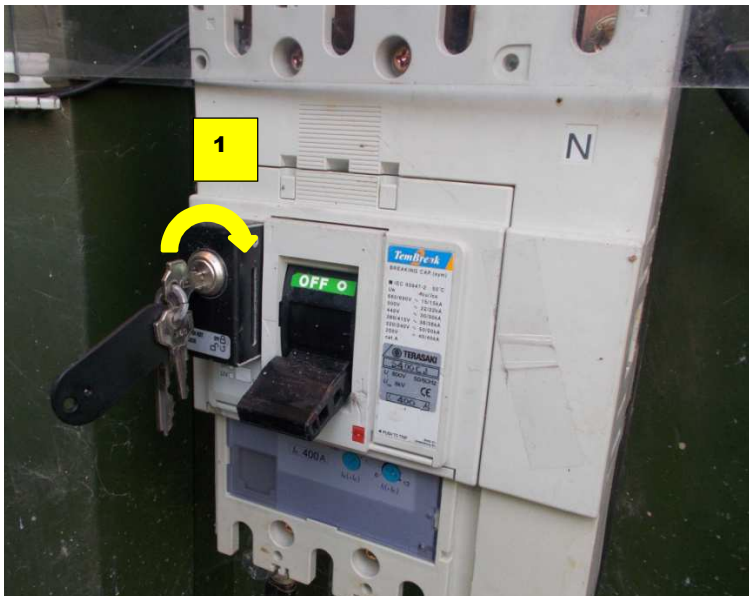
Partimos de que el centro de transformación está en servicio, es decir, con tensión y carga.

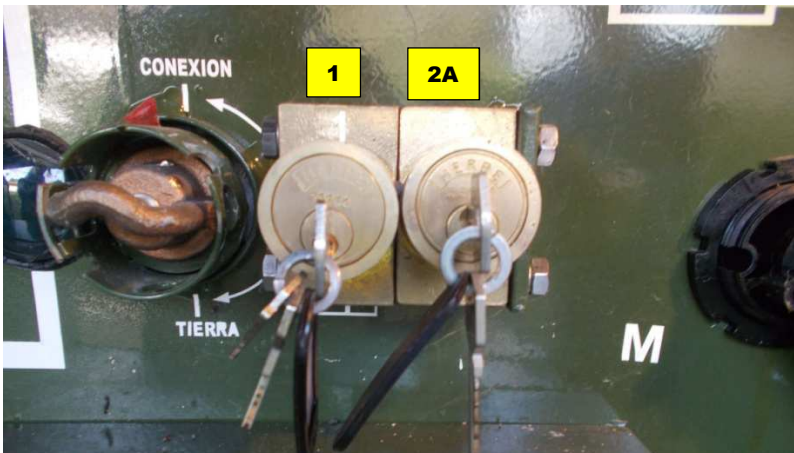
Los principales pasos a seguir para realizar la maniobra de acceso a la celda de medida son los siguientes:

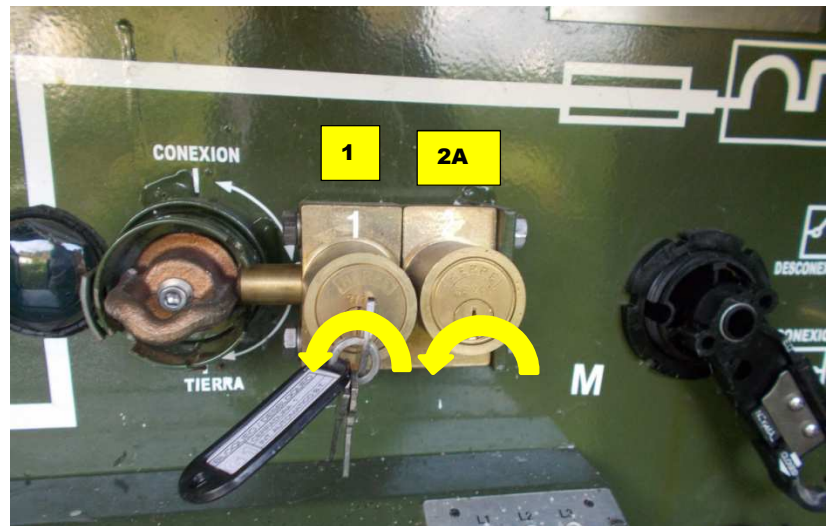


0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
1	APERTURA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-BT (CBT)
2	APERTURA DEL SECCIONADOR 89-TR (CELDA 1)
3	PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-TR (CELDA 1)
4	DESENCLAVAR CERRADURA 2A DE LA CELDA DE MEDIDA (CELDA 2)
5	COMPROBAR AUSENCIA DE TENSION
6	PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO
7	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 la utilización de ropa y guantes ignífugos.	

1		APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT.	
La apertura del interruptor automático se lleva a cabo de la siguiente manera:			
1.1		Se baja el dispositivo del interruptor automático 52-BT hacia abajo.	
1.2.		La maniobra anterior permite girar y extraer la llave 1 (1), que lleva anillada la llave a introducir en la Celda 1 para el posterior bloqueo del mando del seccionador.	

2		APERTURA SECCIONADOR 89-TR.	
La apertura del seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:			
2.1		Se introduce la llave 1 (1) en la cerradura (1) de la Celda 1.	
2.2		Con la palanca ubicada en la puerta de la Celda 1 se abre el seccionador 89-TR girándola a la posición media de desconexión.	
2.3		Se debe comprobar cambio de posición del seccionador 89-TR en el indicador de maniobra I.M. 2 a la posición de abierto. El CT queda desenergizado.	

3	PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-TR
El cierre del seccionador de tierra se lleva a cabo de la siguiente manera:	
3.1	 Se introduce la palanca de maniobra y se gira a posición "tierra".
3.2	 Se debe comprobar cambio de posición del seccionador 89-TR en el indicador de maniobra I.M. 2 a la posición de tierra.
3.3	 La puesta a tierra permite girar a la izquierda la llave 1 (1) bloqueando el 89-TR. Se gira y se extrae la llave de la cerradura 2A (2A) para llevar a la celda de medida.

4	DESENCLAVAR CERRADURA 2 DE ACCESO A CELDA DE MEDIDA	
Se utiliza la llave 2 de la siguiente manera:		
4.1		NOTA: Se solicita una orden de desprecinte a la compañía eléctrica para el acceso a la celda de medida. Una vez obtenida la orden se puede romper el precinto. Con la llave 2 extraída en la Celda 2, se accede a la cerradura 2 de la celda de medida (ubicada en el lateral). Se introduce la llave y se gira, abriéndose la puerta.

5	COMPROBACION AUSENCIA TENSION	
5.1		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.
5.2		Se comprueba el detector antes de su utilización presionando el botón de test para tal efecto (debe lucir).
5.3	Si existe presencia de tensión el detector debe lucir. Ante cualquier anomalía, comprobar las pilas y ante cualquier duda, se cambiará por otro.	
5.4		Se comprueba ausencia de tensión en las tres fases accesibles en la Celda 2.

5.5		Se vuelve a comprobar el correcto estado del detector, mediante el botón de test (debe lucir).
5.6	Se comprueba ausencia de tensión en las pletinas que llegan al interruptor de baja tensión (52-BT) en el CBT, utilizando un tester para ello.	
6	PONER A TIERRAS Y EN CORTOCIRCUITO	
6.1	Se recomienda colocar tierras portátiles en la parte de baja tensión. 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 colocarían en las pletinas de entrada al interruptor 52-BT (desmontando el panel que protege las pletinas).	
6.2	La colocación de las tierras se realizará en las tres fases y a tierra.	
7	SEÑALIZAR ZONA DE TRABAJOS	
7.1	En el caso de que se vaya a intervenir en algún elemento de la posición, se señalará 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.	

8.2. REPOSICIÓN DE TENSIÓN TRAS ACCESO A CELDA DE MEDIDA

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 52).

También se debe verificar el nivel de aceite del CT por encima de la raya que marca el dispositivo situado en el frente de la Celda 1. De no ser así, se debe comunicar la incidencia al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.



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, la celda 1 y el CBT están fuera de servicio, aunque la línea de acometida está en tensión. Se procederá a ponerlos en servicio, es decir, con tensión y carga.

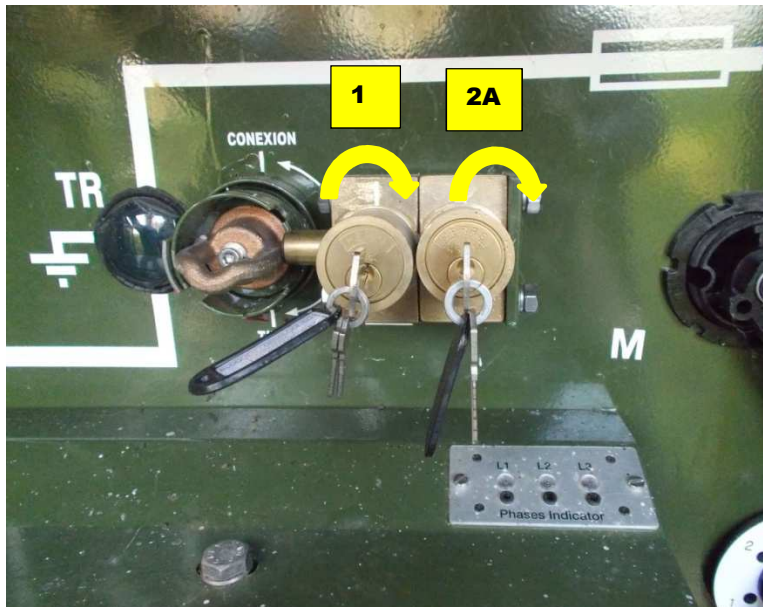
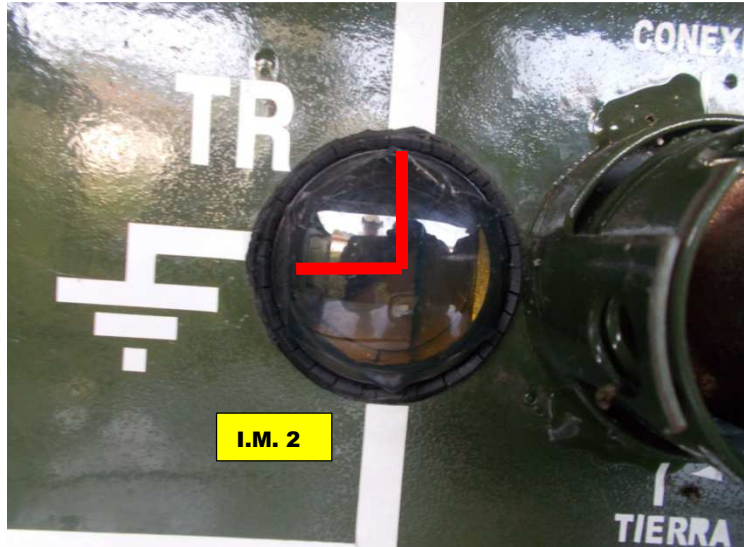
Los principales pasos a seguir para realizar la reposición de tensión del CT son los



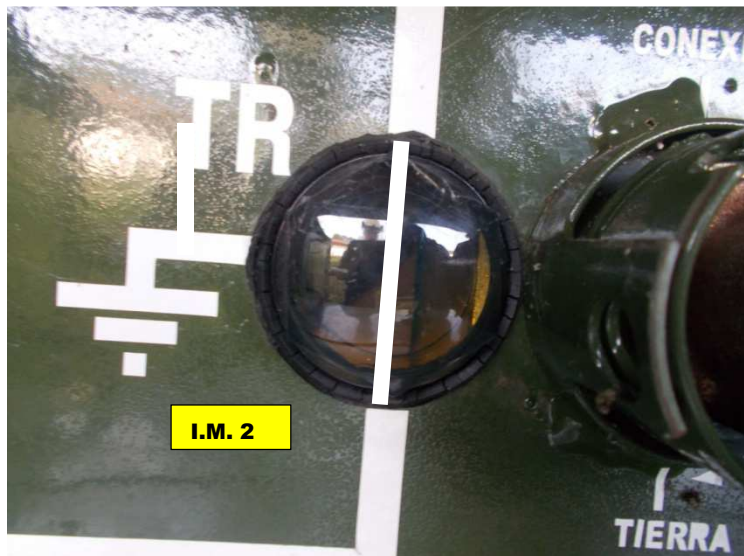
siguientes:	
0	USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS
1	RETIRADA DELIMITACION/SEÑALIZACIONES DE LA ZONA DE TRABAJO
2	RETIRADA PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO
3	ENCLAVAR CERRADURA 2 DE ACCESO A PUERTA DE LA CELDA MEDIDA (CELDA 2)
4	APERTURA DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-TR (CELDA 1)
5	CIERRE DEL SECCIONADOR 89-TR (CELDA 1)
6	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
Retirar tierras portátiles. Se retirarán 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).	
Comprobar finalmente que se han retirado las tierras de todas las fases y que no queda ninguna conectada.	

3		ENCLAVAR CERRADURA 2 DE ACCESO PUERTA CELDA	
La puerta se cierra de una única manera:			
3.1		Se cierra la puerta de acceso de la celda de medida y se gira y se extrae la llave de la cerradura 2 (2). Se debe solicitar una orden de precinte a la compañía suministradora.	

4		APERTURA DE LA PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-TR	
La apertura del seccionador sólo se realiza de la siguiente manera:			
4.1		Se introduce y se gira la llave 2 en la cerradura 2A (2A). Después se gira la llave 1 (1) a la derecha desbloqueando el mando del 89-TR.	
4.2		Se debe comprobar la posición del seccionador 89-TR en posición de tierra en el indicador de maniobra I.M. 2.	

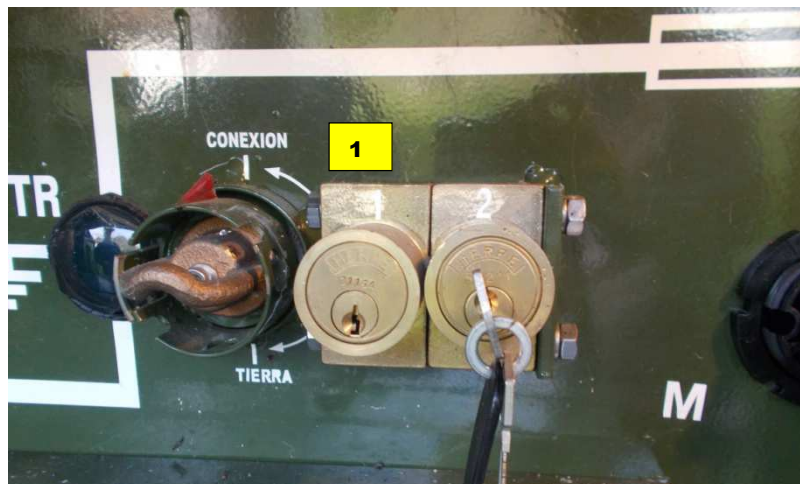
4.3		Se introduce la palanca de maniobra en la ranura del 89-TR y se gira a la posición media de abierto.
4.4		Se debe comprobar la posición del seccionador 89-TR en posición de abierto en el indicador de maniobra I.M. 2.

5		CIERRE DEL SECCIONADOR 89-TR	
El cierre del seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:			
5.1		Se introduce la palanca de maniobra en la ranura 89-TR y se gira a la posición de cerrar "I".	
5.2		Se debe comprobar la posición del interruptor-seccionador 89-TR en posición de cerrado en el indicador de maniobra I.M. 2	

6 CERRAR INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT

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

6.1



Se extrae la llave 1 de la cerradura 1 (1), llevando ésta anillada la llave a utilizar en el CBT.

6.2



Se introduce la llave anillada en la cerradura 1 (1) del CBT y se gira.

6.3



Una vez girada la llave 1, se sube el automático del interruptor 52-BT hacia arriba, quedando cerrado el interruptor 52-BT y el CT en funcionamiento completamente.

8.3. SUPRESIÓN DE TENSIÓN PARA PUESTA A TIERRA DE LA LÍNEA DE ACOMETIDA

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 52).

También se debe verificar el nivel de aceite del CT por encima de la raya que marca el dispositivo situado en el frente de la Celda 1. De no ser así, se debe comunicar la incidencia al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.



Para realizar las maniobras 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.

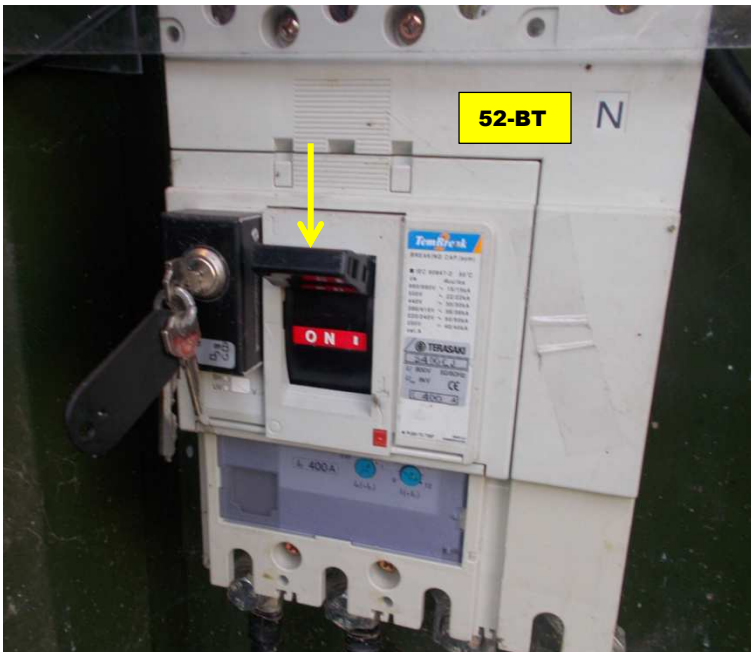
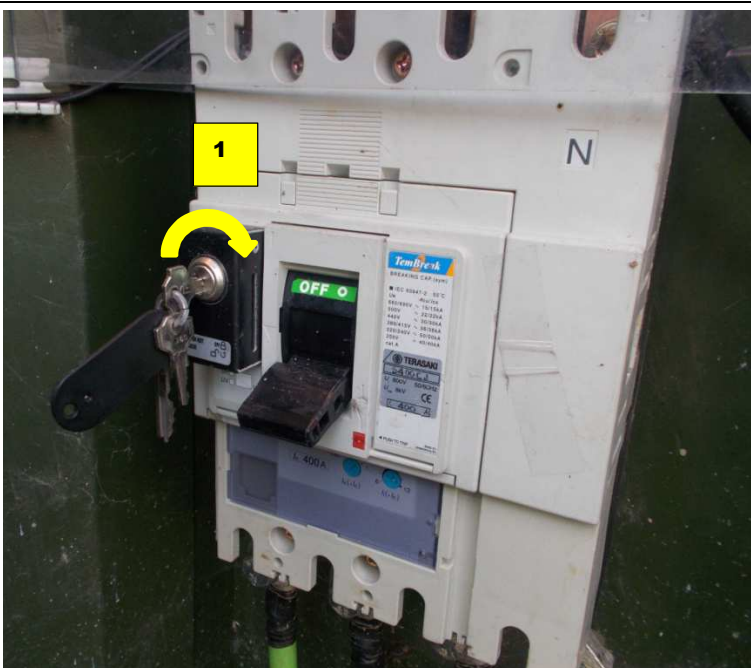
Partimos de que el centro de transformación está en funcionamiento. Se procederá a poner el centro fuera de servicio, es decir, sin tensión y carga.

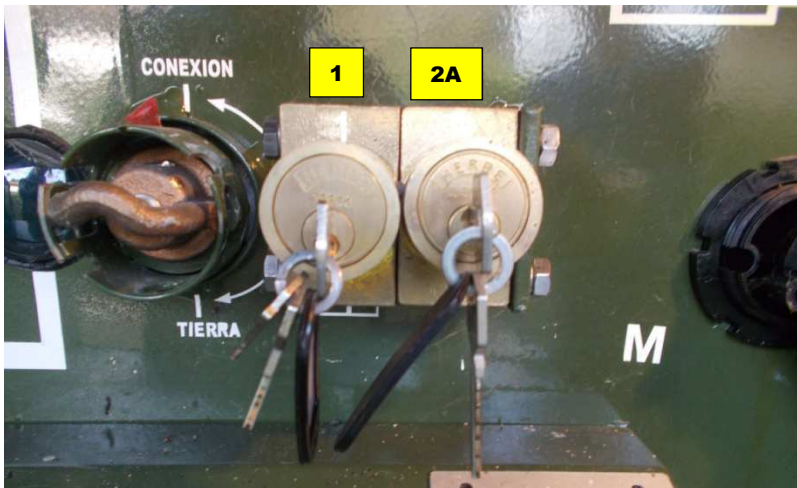
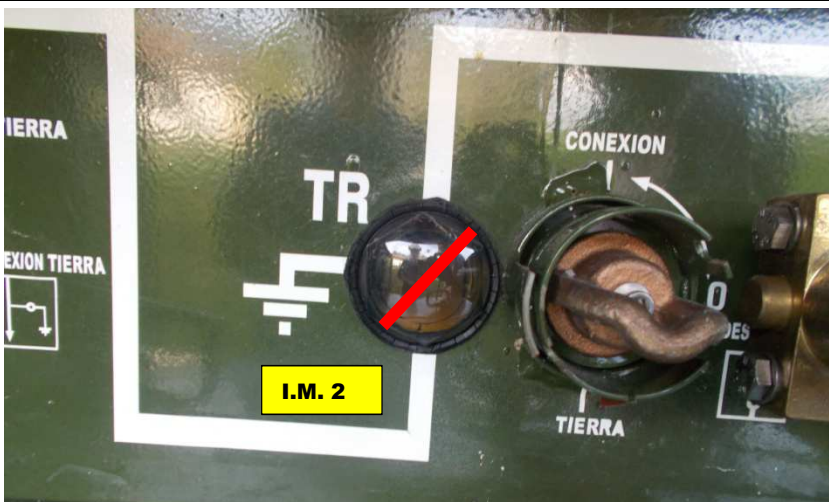
Los principales pasos a seguir para realizar la puesta a tierra de la acometida son los siguientes:

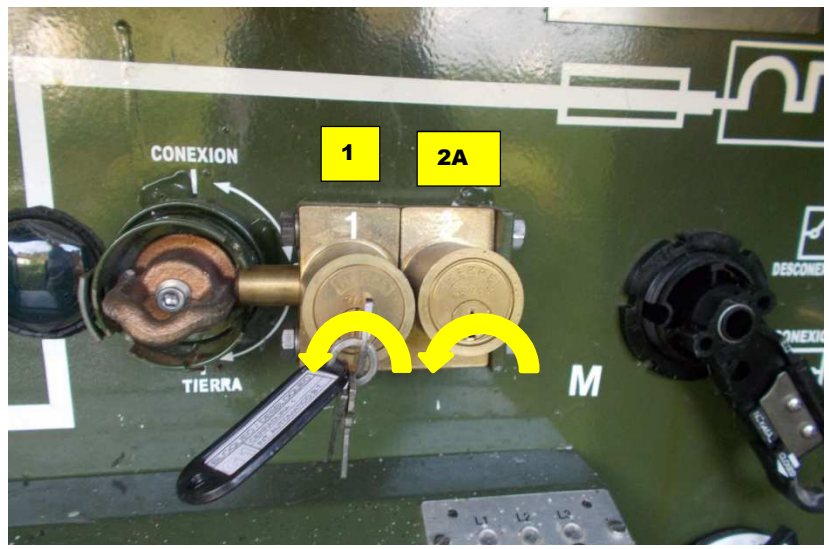


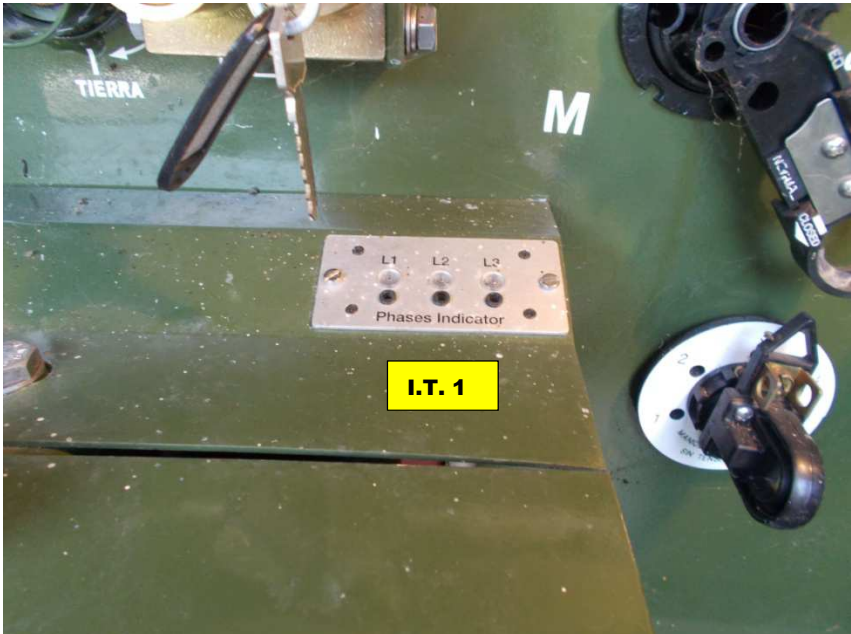
0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
1	APERTURA DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-BT (CBT)
2	APERTURA DEL SECCIONADOR 89-TR (CELDA 1)
3	PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-TR (CELDA 1)
4	DESCARGO DE LINEA DE ENTRADA
5	PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-PT (CELDA 1)

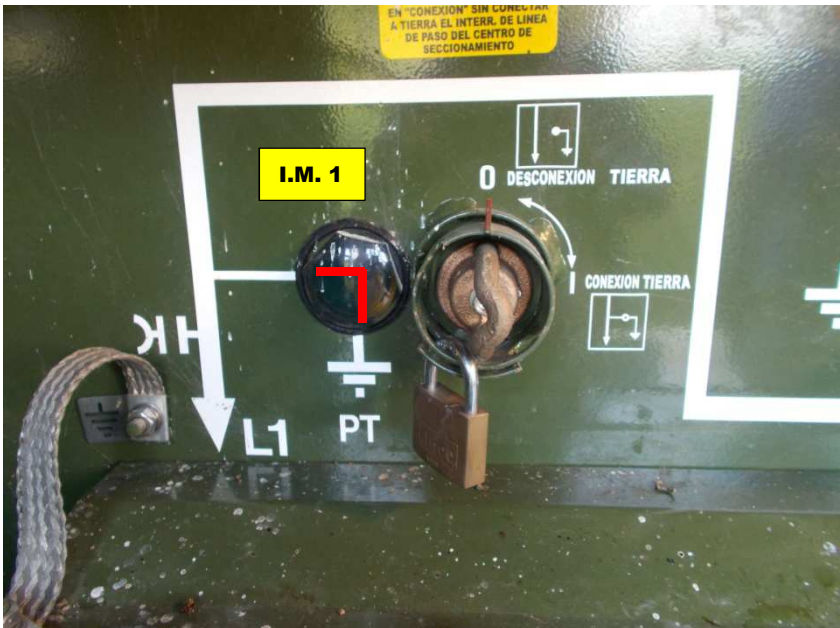
0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
Es de uso obligatorio la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora). Se recomienda como medida preventiva adicional la utilización de ropa y guantes ignífugos.	

1	APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT.	
La apertura del interruptor automático se lleva a cabo de la siguiente manera:		
1.1		Se baja el dispositivo del interruptor automático 52-BT hacia abajo.
1.2.		La maniobra anterior permite girar y extraer la llave 1 (1), que lleva anillada la llave a introducir en la Celda 1 para el posterior bloqueo del mando del seccionador.

2		APERTURA SECCIONADOR 89-TR.	
La apertura del seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:			
2.1		Se introduce la llave 1 (1) en la cerradura (1) de la Celda 1.	
2.2		Con la palanca ubicada en la puerta de la Celda 1 se abre el seccionador 89-TR girándola a la posición media de desconexión.	
2.3		Se debe comprobar cambio de posición del seccionador 89-TR en el indicador de maniobra I.M. 2 a la posición de abierto. El CT queda desenergizado.	

3	PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-TR
El cierre del seccionador de tierra se lleva a cabo de la siguiente manera:	
3.1	 Se introduce la palanca de maniobra y se gira a posición "tierra".
3.2	 Se debe comprobar cambio de posición del seccionador 89-TR en el indicador de maniobra I.M. 2 a la posición de tierra.
3.3	 La puesta a tierra permite girar a la izquierda la llave 1 (1) bloqueando el 89-TR. Se gira y se extrae la llave de la cerradura 2A (2A) para bloquear el mando del seccionador.

4	DESCARGO DE LA LÍNEA DE ENTRADA	
4.1	Con atención a Iberdrola, se pide el descargo y puesta a tierra de la línea de entrada al centro de transformación. Solamente cuando se reciba esa confirmación, se podrá continuar con la comprobación de tensión.	
4.2		Se debe comprobar ausencia de tensión en I.T. 1 (luces apagadas).

5	PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-PT	
5.1	Una vez confirmado el descargo de la línea de entrada, será el personal autorizado de Iberdrola el que retire el candado tipo de Iberdrola que lleva el seccionador 89-PT.	
5.2		Una vez retirado el candado y utilizando la palanca, se pone a tierra el seccionador 89-PT. Se gira la palanca hasta la posición "conexión tierra".
5.3		Se debe comprobar cambio de posición del seccionador 89-PT en el indicador de maniobra I.M. 1 a la posición de tierra.

8.4. REPOSICIÓN DE TENSIÓN TRAS PUESTA A TIERRA DE LA LÍNEA DE ACOMETIDA

8.4.1. 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.

8.4.2. 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 52).

También se debe verificar el nivel de aceite del CT por encima de la raya que marca el dispositivo situado en el frente de la Celda 1. De no ser así, se debe comunicar la incidencia al CABB y no realizar ninguna maniobra posterior.



Para realizar las maniobras 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.

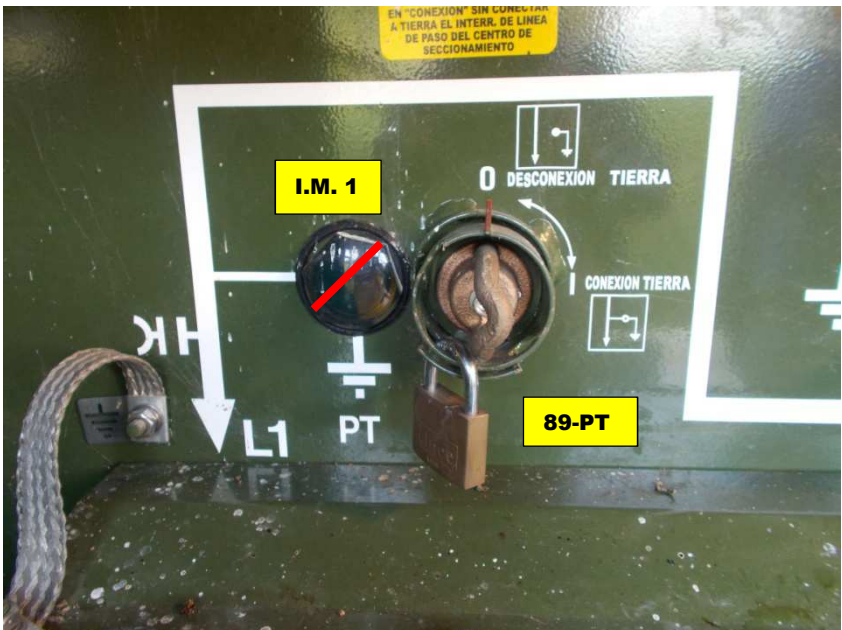
Partimos de que el centro de transformación está fuera de servicio, es decir, sin tensión y carga.

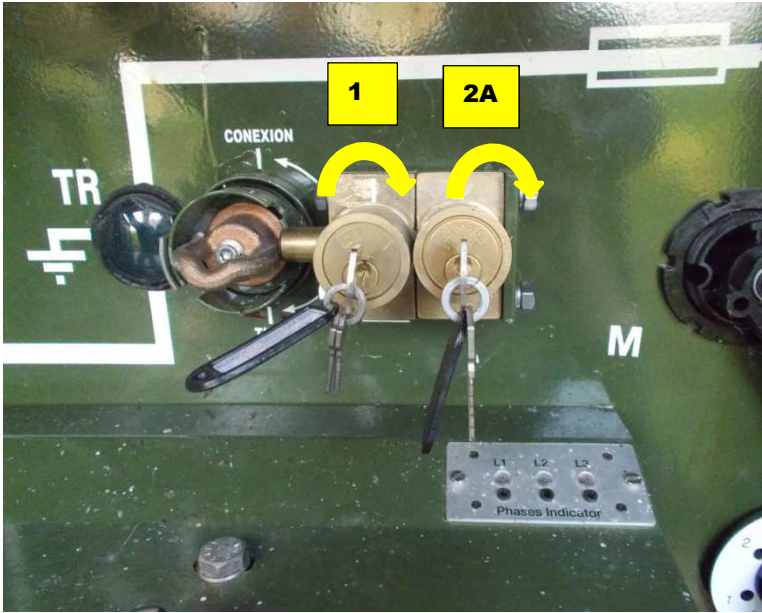
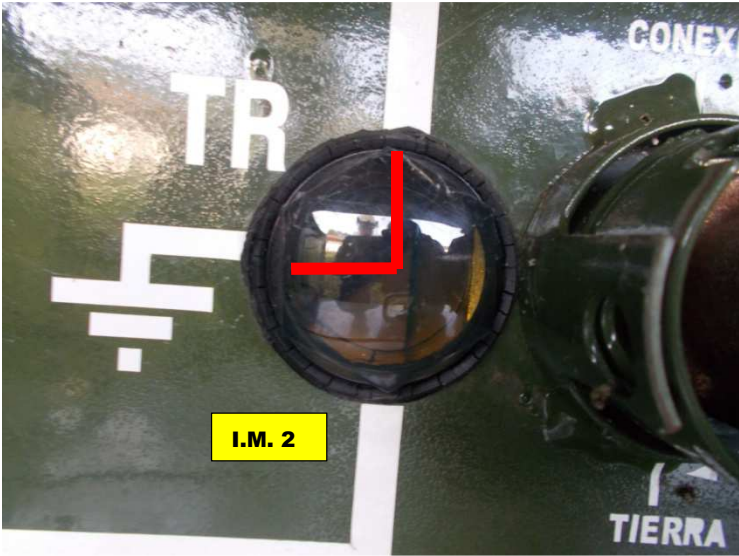
Los principales pasos a seguir para realizar la energización del centro de transformación son los siguientes:



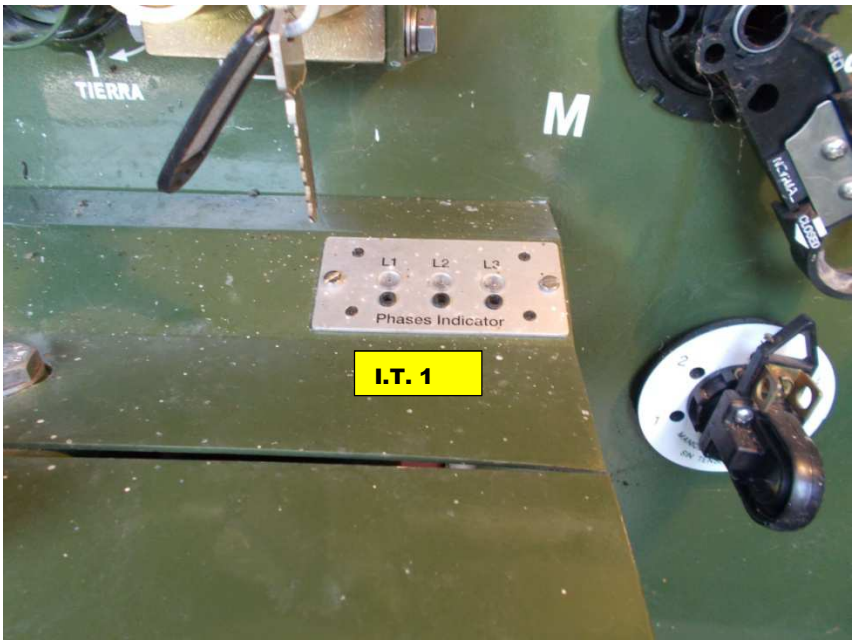
0	USO DE LOS EPI'S REGLAMENTARIOS
1	APERTURA DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-PT (CELDA 1)
2	APERTURA DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-TR (CELDA 1)
3	ENERGIZACIÓN DE LINEA DE ENTRADA
4	CIERRE DEL SECCIONADOR 89-TR (CELDA 1)
5	CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 52-BT (CBT)

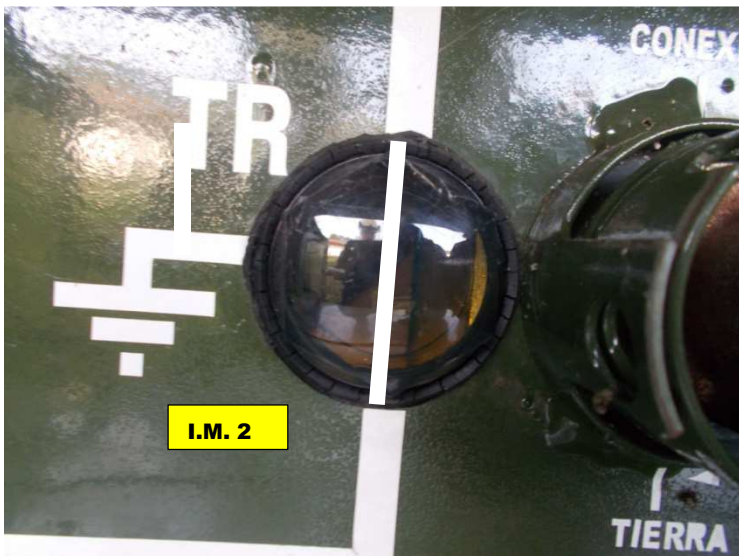
0	USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS
Es de uso obligatorio la utilización de banqueta aislante y los EPI's reglamentarios (casco, guantes aislantes A.T., calzado de seguridad y pantalla protectora). Se recomienda como medida preventiva adicional la utilización de ropa y guantes ignífugos.	

1	APERTURA DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-PT	
1.1		Con atención a Iberdrola, se gira la palanca hasta la posición “desconexión tierra” en la ranura del 89-PT.
1.2		Se debe comprobar cambio de posición del seccionador 89-PT en el indicador de maniobra I.M. 1 a la posición de abierto.
1.3	Una vez abierto el seccionador de puesta a tierra, será el personal autorizado de Iberdrola el que cierre el candado del seccionador 89-PT.	

2		APERTURA DE LA PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-TR	
La apertura del seccionador sólo se realiza de la siguiente manera:			
2.1		Se introduce y se gira la llave 2 en la cerradura 2A (2A). Después se gira la llave 1 (1) a la derecha desbloqueando el mando del 89-TR.	
2.2		Se debe comprobar la posición del seccionador 89-TR en posición de tierra en el indicador de maniobra I.M. 2.	

2.3		Se introduce la palanca de maniobra en la ranura del 89-TR y se gira a la posición media de abierto.
2.4		Se debe comprobar la posición del seccionador 89-TR en posición de abierto en el indicador de maniobra I.M. 2.

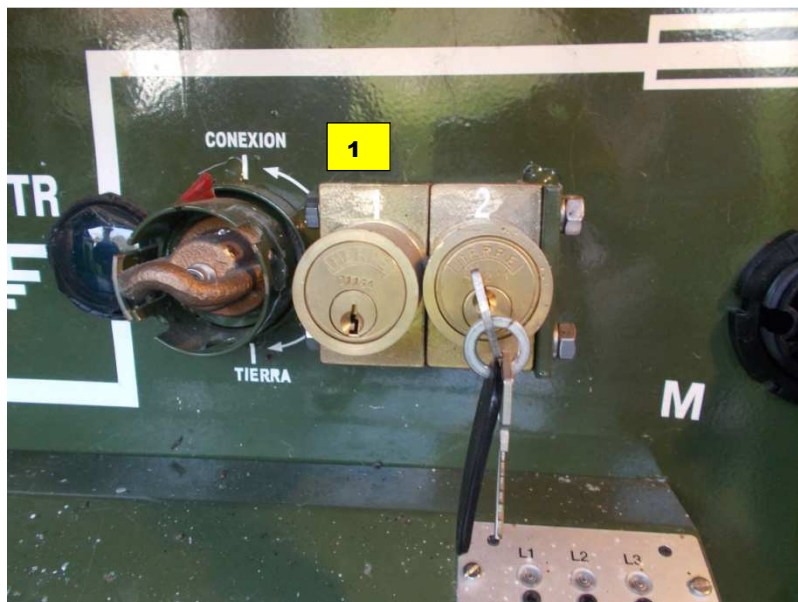
3	ENERGIZACIÓN DE LA LÍNEA DE ENTRADA	
3.1	Con atención a Iberdrola, se pide la puesta en servicio de la línea de entrada al centro de transformación. Solamente cuando se reciba esa confirmación, se podrá continuar con las siguientes maniobras.	
3.2		Se debe comprobar la existencia de tensión en el indicador de tensión 1 (I.T. 1) con luces encendidas.

4		CIERRE DEL SECCIONADOR 89-TR	
El cierre del seccionador se lleva a cabo de la siguiente manera:			
4.1		Se introduce la palanca de maniobra en la ranura 89-TR y se gira a la posición de cerrar "I".	
4.2		Se debe comprobar la posición del interruptor-seccionador 89-TR en posición de cerrado en el indicador de maniobra I.M. 2	

5 CERRAR INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT

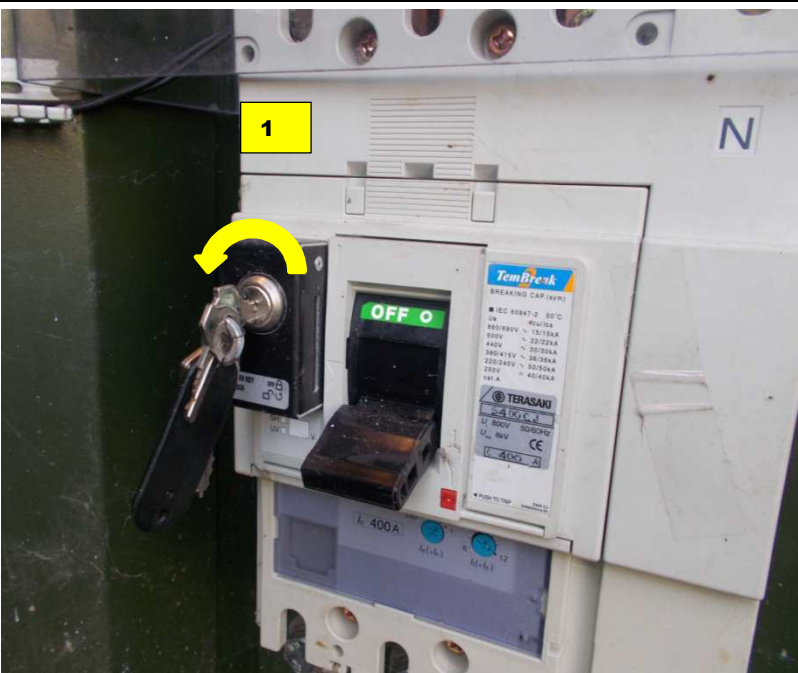
Para el cierre del interruptor 52-BT se actúa de la siguiente manera:

5.1



Se extrae la llave 1 de la cerradura 1 (1), llevando ésta anillada la llave a utilizar en el CBT.

5.2



Se introduce la llave anillada en la cerradura 1 (1) del CBT y se gira.

5.3



Una vez girada la llave 1, se sube el automático del interruptor 52-BT hacia arriba, quedando cerrado el interruptor 52-BT y el CT en funcionamiento completamente.

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 DEL SECCIONADOR 89-TR 3. PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-TR	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. RETIRADA DE LA PUESTA A TIERRA DEL 89-TR 2. CIERRE SECCIONADOR 89-TR 3. CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT	1. CALZADO DE SEGURIDAD 2. BANQUETA AISLANTE 3. GUANTES AISLANTES AT 4. GUANTES IGNIFUGOS 5. CASCO CON PANTALLA RECOMENDADO: ROPA Y GUANTES IGNÍFUGOS

9.2. CAMBIO DE TOMAS DEL TRANSFORMADOR

DESENERGIZACIÓN	MANIOBRAS	5 REGLAS DE ORO
	0. USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS 1. APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT 2. APERTURA SECCIONADOR 89-TR 3. CAMBIO DE TOMAS	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. CIERRE DEL SECCIONADOR 89-TR 2. CIERRE INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT	1. CALZADO DE SEGURIDAD 2. BANQUETA AISLANTE 3. GUANTES AISLANTES AT 4. GUANTES IGNIFUGOS 5. CASCO CON PANTALLA RECOMENDADO: ROPA Y GUANTES IGNÍFUGOS

9.3. APERTURA Y CIERRE DEL INTERRUPTOR 52-1

DESENERGIZACIÓN	MANIOBRAS	5 REGLAS DE ORO
	0. USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS 1. APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT 2. APERTURA SECCIONADOR 89-TR 3. PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-TR 4. DESENCLAVAR CERRADURA 2B DE ACCESO A APERTURA DEL INTERRUPTOR 52-1 5. APERTURA DEL INTERRUPTOR 52-1	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. CIERRE DEL INTERRUPTOR 52-1 2. APERTURA DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-TR 3. CIERRE DEL SECCIONADOR 89-TR 4. CIERRE INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT	1. CALZADO DE SEGURIDAD 2. BANQUETA AISLANTE 3. GUANTES AISLANTES AT 4. GUANTES IGNIFUGOS 5. CASCO CON PANTALLA RECOMENDADO: ROPA Y GUANTES IGNÍFUGOS

10. CUADRO RESUMEN MANIOBRAS PARA TRABAJADORES CUALIFICADOS

10.1. 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 DEL SECCIONADOR 89-TR 3. PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-TR. 4. DESENCLAVAR CERRADURA 2A DE LA CELDA DE MEDIDA 5. COMPROBAR AUSENCIA DE TENSIÓN 6. PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO 7. 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
REPOSICIÓN	MANIOBRAS	MATERIAL DE SEGURIDAD
	0. USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS 1. RETIRAR SEÑALIZACIÓN ZONA DE TRABAJOS 2. ENCLAVAR CERRADURA 2 DE ACCESO A PUERTA DE LA CELDA DE MEDIDA 3. APERTURA DEL SECCIONADOR DE PAT 89-TR 4. CIERRE SECCIONADOR 89-TR 5. CIERRE DEL INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT	1. CALZADO DE SEGURIDAD 2. BANQUETA AISLANTE 3. GUANTES AISLANTES AT 4. CASCO CON PANTALLA 5. TIERRAS PORTÁTILES 6. PERTIGA RECOMENDADO: ROPA Y GUANTES IGNÍFUGOS

10.2. PUESTA A TIERRA DE LA ACOMETIDA DEL CT		
SUPRESIÓN	MANIOBRAS	5 REGLAS DE ORO
	0. USO DE LOS EPIS REGLAMENTARIOS 1. APERTURA INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT 2. APERTURA SECCIONADOR 89-TR 3. PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-TR 4. DESCARGO DE LA LÍNEA DE ENTRADA 5. PUESTA A TIERRA DEL SECCIONADOR 89-PT	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 PUESTA A TIERRA 89-PT 2. APERTURA DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA 89-TR 3. ENERGIZACIÓN DE LA LÍNEA DE ENTRADA 4. CIERRE DEL SECCIONADOR 89-TR 5. CIERRE INTERRUPTOR AUTOMATICO 52-BT	1. CALZADO DE SEGURIDAD 2. BANQUETA AISLANTE 3. GUANTES AISLANTES AT 4. GUANTES IGNIFUGOS 5. CASCO CON PANTALLA 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									
		III	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									
		III	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>			3 - 15	66 - 132	6 - 30	66 - 220	13 - 45	110 - 380	30 - 66		Para su uso, deben acoplarse a pértigas aislantes apropiadas a la tensión y el operario deberá complementar su aislamiento mediante guantes aislantes o banquetas aislantes. Siempre se comprobará el funcionamiento ANTES y DESPUES de su utilización.
3 - 15	66 - 132												
6 - 30	66 - 220												
13 - 45	110 - 380												
30 - 66													
	Comprobador del detector	El detector de tensión sólo debe usarse dentro del campo de tensiones indicado en su placa de características											
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	Para su uso el operario deberá complementar su aislamiento mediante guantes aislantes o banquetas aislantes 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.			
30													
66													
110													
220													
380													
													

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><td>U (kV)</td></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><td>U (kV) (durante un segundo)</td></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

