

# **PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES**

Manteniment cicle llarg (10 anys) de l'equip  
disjuntor de trens de les S5/6000 a les L1, L3 i L5.

Expedient número: 16076096

Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA

Novembre 2024

Dolores Gómez

EMM



## Contingut

1. Objecte .....	3
2. Abast.....	3
3. Característiques dels elements a mantenir .....	3
4. Execució dels treballs.....	20
5. Material de recanvi .....	21

## 1. Objecte

El present plec de prescripcions tècniques (PPT) defineix els termes segons els quals el subministrador ha de realitzar el manteniment preventiu cicle llarg dels equips disjuntors de les sèries 5/6000 dels trens del Metro de Barcelona de les línies L1,L3 i L5. Aquest manteniment correspon al cicle llarg amb una periodicitat de 10 anys.

## 2. Abast

Els treballs es distribuiran en funció de les necessitats de FMB. Es realitzarà el manteniment preventiu cicle llarg, segons la carència dels equips, quan arribin als 10 anys.

En la següent taula, s'indica la planificació dels treballs a realitzar al llarg dels 5 anys de contracte.

Línia	Sèrie	Nº Unitats	Any 2025	Any 2026	Any 2027	Any 2028	Any 2029
L1	6000	28	4	8	8	4	4
L3	5000	12			4	8	
L5	5000	78	14	16	16	16	16

Les quantitats indicades són orientatives i s'han de prendre a nivell d'oferta per a la present licitació.

En l'oferta s'haurà de presentar els preus unitaris per manteniment cicle llarg de cada unitat.

## 3. Característiques dels elements a mantenir

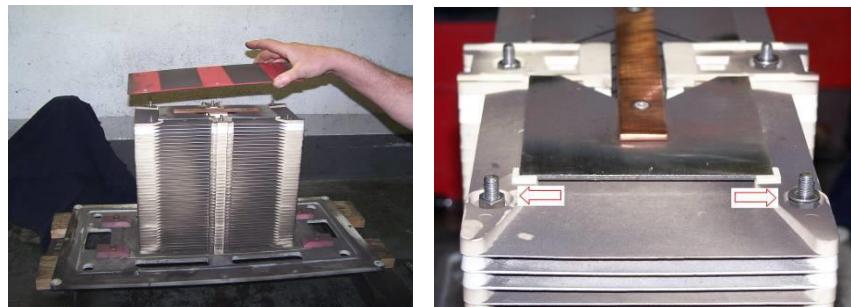
### 3.1. Manteniment preventiu

Desmontaje:

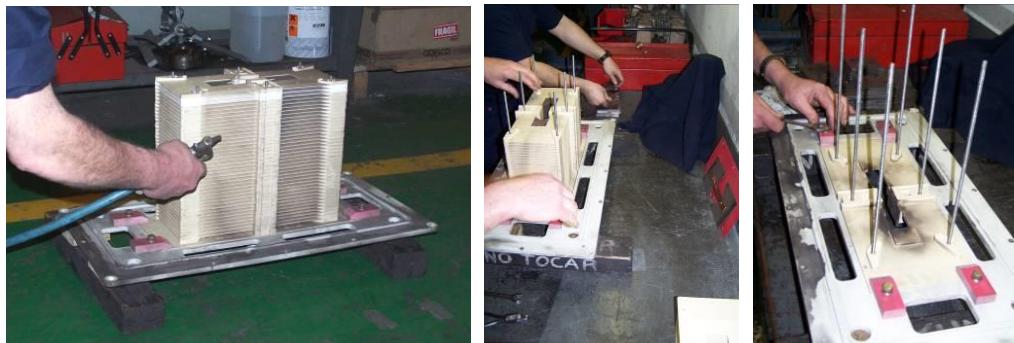
1. Chimenea:



- a) Retirar tornillos y demás elementos de la chimenea.
- b) Sacar los 6 tapones superiores.
- c) Con llave de 10 sacar los 8 tornillos inferiores.
- d) Sacar carcasa superior.
- e) Sacar las 6 arandelas de los espárragos y aflojar las seis tuercas de 10.



- f) Sacar las chicanas de cierre.
- g) Soplar.



- h) Empezar a sacar las placas de desionización y las chicanas.
- i) Sacar los 4 tornillos de la placa inferior.

## 2. Parte inferior

- a) Aflojar la masa de la bobina.



- b) Aflojar conector de la carcasa.
- c) Quitar los 6 tornillos de sujeción, llaves de 10 y 13.



- d) Sacar disyuntor de la carcasa.
- e) Soplar ambos componentes.



- f) Separar los dos cuerpos del disyuntor: la bobina de trabajo y el núcleo de intensidad.

### 3. Bobina de trabajo

- a) Guardar todos los tornillos y piezas pequeñas de la bobina de trabajo en una misma caja.



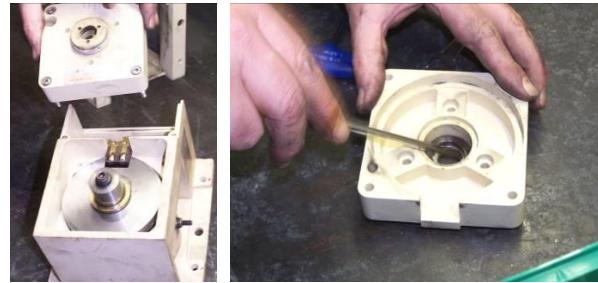
- b) Sacar eje varilla y muelle de disparo.
- c) Sacar caja de contactos auxiliares y desconectar bobina.



- d) Con ayuda del utilaje quitar segger y pasador de la horquilla.



- e) Sacar parte trasera de la bobina, Allen de 4.
- f) Desmontar conjunto de la bobina.



#### 4. Núcleo de intensidad

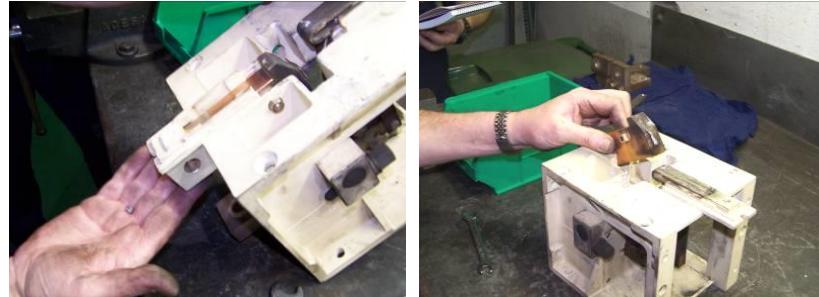
- Guardar todos los tornillos y piezas pequeñas del núcleo de intensidad en una misma caja.



- Quitar contacto largo, inferior (positivo).
- Quitar contacto corto, superior (negativo)



- Sacar contactos superiores fijos (vigilar con la tuerca situada en un alojamiento interno)



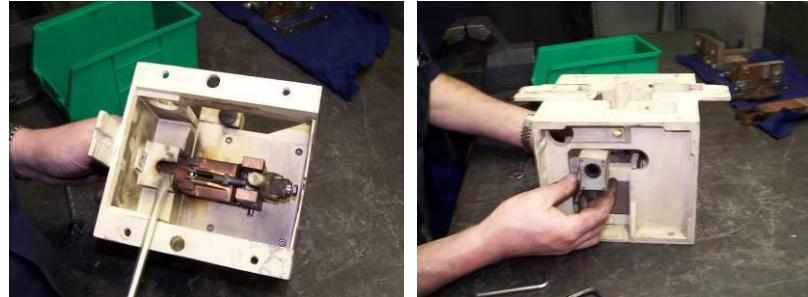
- e) Sacar contacto de trabajo fijo.
- f) Sacar tornillos de fijación del amortiguador.



- g) Despegar amortiguador.
- h) Aflojar tornillo de guía ensamblada.

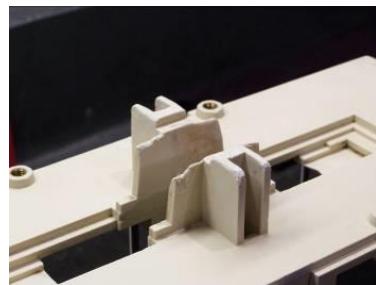


- i) Aflojar el tornillo Allen de 5 que sujeta el contacto fijo y la conexión.
- j) Quitar contacto móvil y guía ensamblada.



- k) Quitar núcleo de disparo de intensidad.

## 5. Reparación y limpieza



- Limpiar todos los componentes que no se sustituyan, en la máquina de lavado.
- Limpiar el fogueado de las chicanas con la amoladora en el utilaje y reponer las chicanas que estén en mal estado.



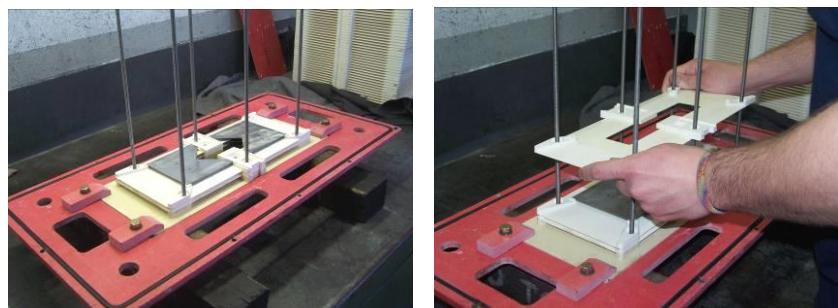
- Comprobar continuidad de los cables de la manguera de alimentación.
- Cambiar sistemáticamente los siguientes elementos:
  - Contacto móvil
  - Conexión superior
  - Conexión izquierda

- Conexión derecha
- Amortiguador ensamblado
- Guía ensamblada
- Conjunto amortiguador
- Horquilla
- Muelle de retorno
- Muelle
- Eje
- Varilla
- Arandela
- Casquillo
- Casquillo
- Núcleo ensamblado
- Arandela seguridad

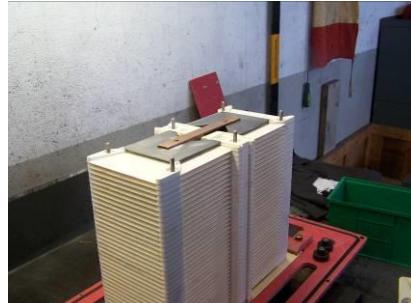
## Montaje

### 6. Montaje chimenea

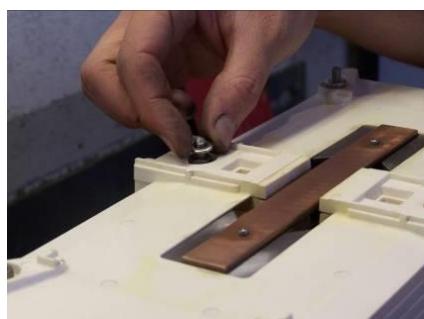
- a) Colocar base en soporte de madera, la placa de 6 espárragos y sujetar a la base con tuercas, llave de 13.



- b) Colocar las placas de desionización alternando la numeración en un lado y otro, si no se hace así la chimenea “crece” inclinada, y colocar las chicanas con los cantos hacia arriba, dejando la de cierre (la doble con pletina de cobre) para última.



- c) Colocar las 6 tuercas de cierre las 6 arandelas y la placa de color rosado.



- d) Colocar carcasa poniendo los tapones sin acabar de apretar hasta colocar los tornillos inferiores con la llave de 10.



- e) Una vez apretados estos, apretar los superiores y luego los inferiores sin que salgan por la base, quedando finalizada la chimenea.

## 7. Montaje bobina de trabajo

- Comprobar resistencia ( $5.9\Omega$ ) y verificar diámetro interior con el calibre (32mm).
- Engrasar el núcleo y el paso del vástago con grasa grafitada.



- c) Colocar placa superior y el cilindro que recubre la bobina, sujetarlo con el tornillo de la masa que va anclado al mismo.



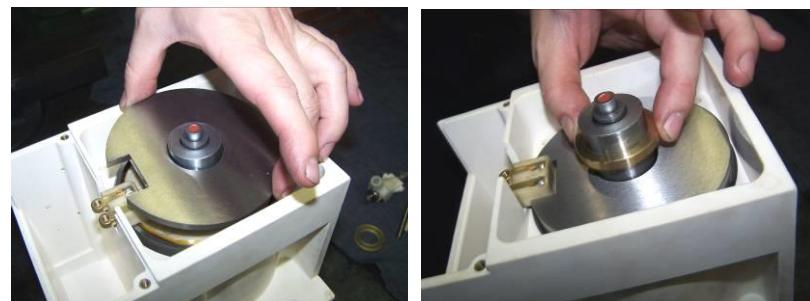
- d) Colocar casquillo y tapa sobre el centro.



- e) Colocar bobina, el muelle interior del núcleo se ha de engrasar ligeramente.



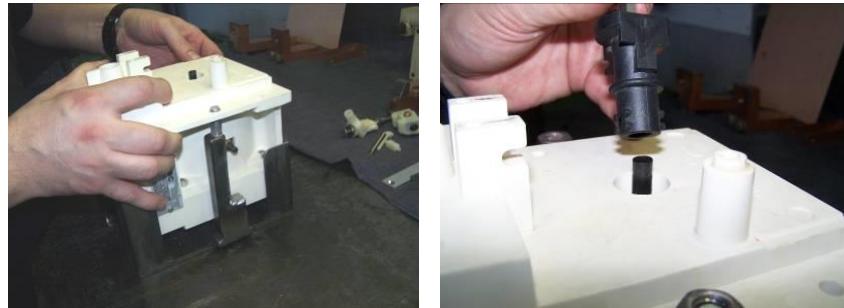
- f) Poner núcleo y tapa superior de la bobina y arandela superior teniendo en cuenta que el resalte va hacia abajo.



- g) Colocar la junta de la tapa de cierre, teniendo en cuenta que ha de medir 5mm. Si no, suplementar con la arandela correspondiente. Sujetar la tapa con los tornillos.



- h) Con ayuda del útil colocar el pasador y la horquilla



- i) Comprobar todos los contactos de baja. Conectar los cables de alimentación de la bobina y colocar los contactos en su alojamiento vigilando no pillar los cables, finalizando este cuerpo con este paso.

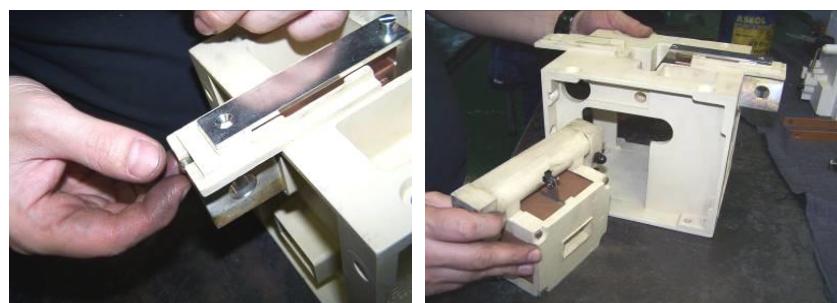


8. Montaje del núcleo de intensidad

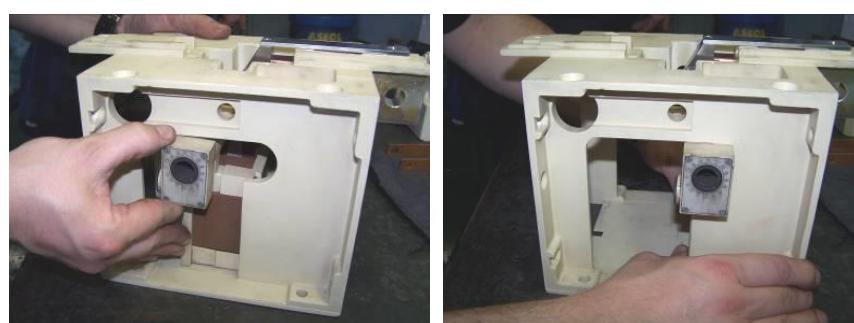
- a) Colocar el contacto de trabajo fijo sujetándolo con el eje y sus tuercas.



- b) Colocar contacto superior fijo. Recordar la tuerca que va por debajo de la carcasa.



- c) Colocar núcleo de disparo por intensidad.



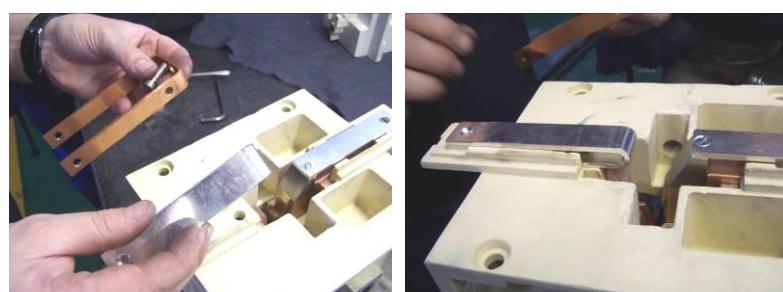
- d) Montar amortiguadores al contacto de trabajo inferior, con lo que queda centrado, engrasando la zona de articulación con contactil. En caso de que los amortiguadores no estén montados, proceder a su montaje.



e) Poner dentro del núcleo.



f) Montar guía ensamblada.



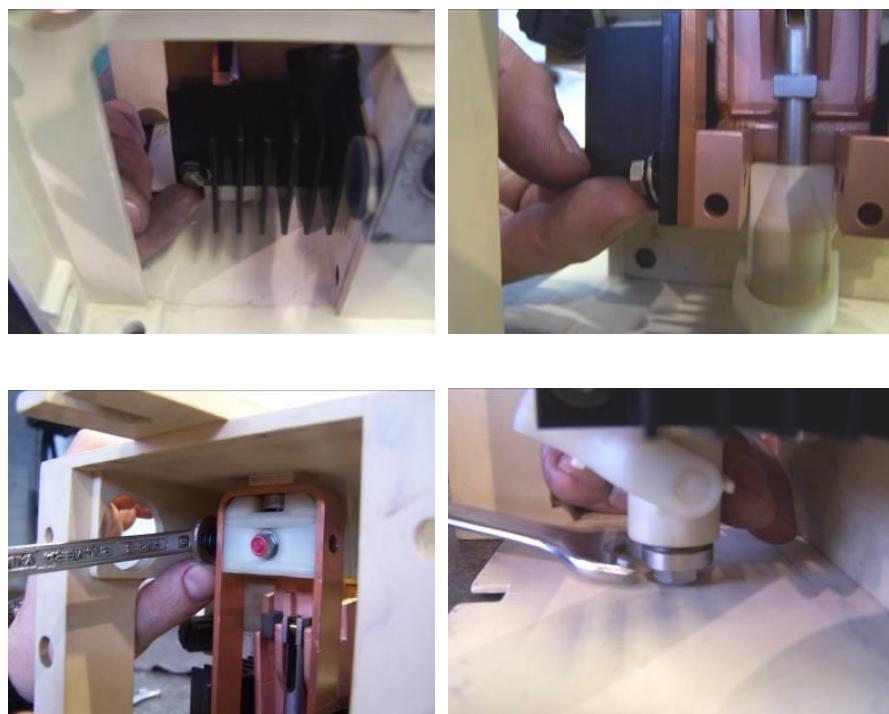
g) Colocar conexión, sujetándola con el contacto superior fijo y contacto de trabajo inferior.



h) Sujetar amortiguador.



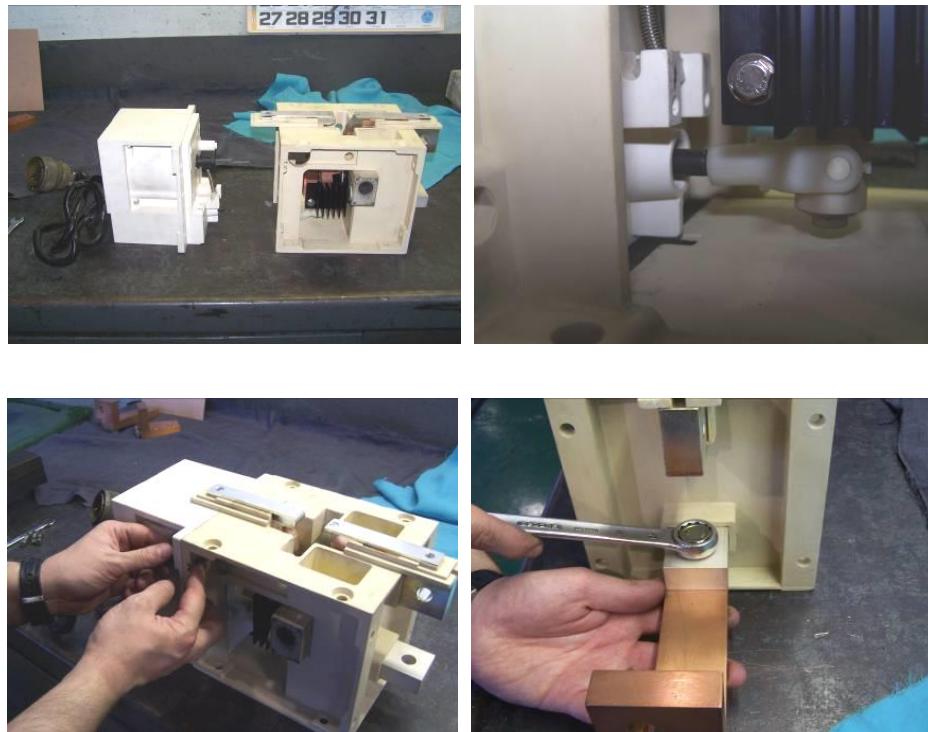
i) Una vez apretados todos los tornillos de la conexión, apretar los de la guía ensamblada.



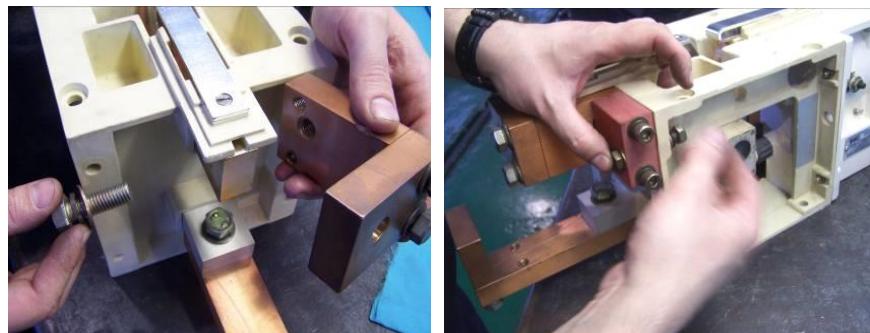
j) Comprobar el movimiento del contacto móvil. Queda finalizado este cuerpo.

## 9. Montaje de la parte inferior

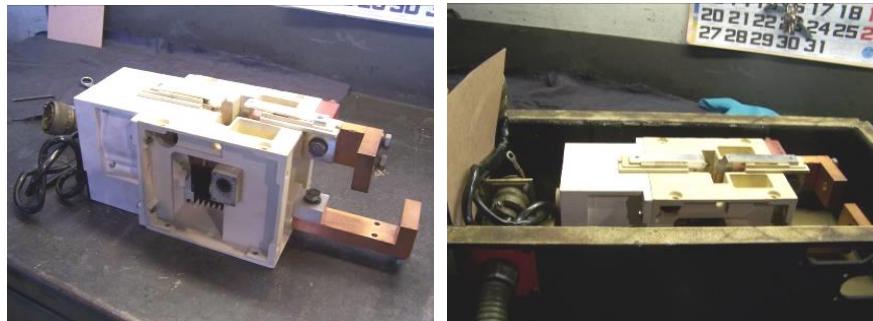
a) Una vez terminados unir los dos cuerpos del disyuntor, asegurándose que entren la horquilla y el casquillo que mueve el contacto de baja. Sujetar con los 4 tornillos.



b) Colocar contactos positivo y negativo.



c) Montar en la carcasa.



- d) Con la plantilla de adaptación de S/2000 a S/3000 hacer los agujeros si corresponde.
- e) La manguera de acoplamiento a la carcasa varía según la serie. S/3000 va por dentro, S/2000 va por fuera.

## 10. Ensayos

- a) Conectar la maleta de prueba a la fuente de alimentación (entre 72 y 78V y 7 y 9A) y al disyuntor.

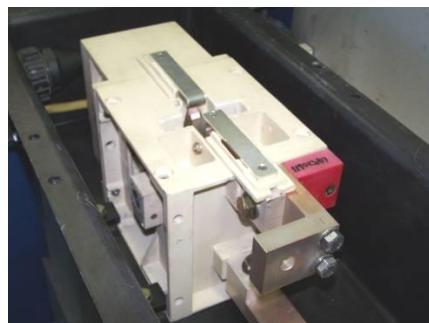


- b) Pulsar el botón de conexión y entre 1 y 2 segundos hace el temporizado. Comprobar varias veces el funcionamiento de la conexión. Al pulsar el botón, la fuente se amorrará y la intensidad subirá hasta unos 7A.





- c) Comprobar el disparo por intensidad con el disyuntor conectado, con un destornillador fino accionar la horquilla, debe disparar. Pulsar desconexión, se debe normalizar. Comprobar que se puede volver a conectar.
- d) Anotar el nº de disyuntor con rotulador indeleble según foto.



- e) Montar chimenea y marcar que se ha realizado la revisión ciclo largo.

## 4. Execució dels treballs

El termini d'execució es contará a partir de que el proveïdor reculli els equips als tallers corresponents i fins que l'equip sigui lliurat mantingut al mateix taller. El termini màxim d'execució de 2 disjuntors (es lliuraran per taller en aquesta quantitat) haurà de ser de 8 setmanes.

Cada taller indicarà al proveïdor la data en que s'haurà de recollir els disjuntors. La demora en la recollida, des de que s'avisa fins la seva recollida no podrà ser superior a 48 hores ( dies laborables).

FMB serà la responsable del desmuntatge del tren de l'element a reparar i informarà l'Adjudicatari perquè reculli en les instal·lacions de FMB la peça a reparar. L'Adjudicatari haurà de personar-se en un termini màxim de 72 hores per a retirar la peça a reparar.

L'horari de recollida i lliurament serà de dilluns a divendres de 06.00 a 22.00. Els trasllats des de les instal·lacions de FMB, a les instal·lacions de l'Adjudicatari i el seu retorn a aquestes, seran per compte de l'adjudicatari.

Les reparacions tindran una garantia d'1 any.



L'adjudicatari haurà d'omplir el "check-list" de les operacions de manteniment efectuades. Aquesta documentació, junt a l'informe de canvis efectuats i comentaris, haurà de lliurar-se conjuntament amb els equips. Per donar la conformitat de lliurament dels equips, Metro haurà de validar tota la documentació.

Tota aquesta informació es lliurará en format informàtic, així com el document de la Fulla de Tara.

L'adjudicatari realitzarà totes les feines de manteniment a les seves instal·lacions i es farà càrrec del cost del transport.

L'adjudicatari haurà de tenir en compte el tarat dels disjuntors, d'acord als valors marcats per Metro després de l'adjudicació de l'oferta.

Els treballs i l'empresa adjudicatària podran ser objecte d'auditories de qualitat o documentals per part de Metro o de l'empresa que es designi amb aquesta finalitat.

#### 4.1 Recollida d'equips en instal·lacions de Metro.

A la comunicació formal per part de Metro de la necessitat de manteniment del disjuntor, l'adjudicatari gestionarà la recollida dels equips segons els terminis definits en aquest plec. A l'inici del contracte, el proveïdor haurà de procurar les dades de contacte que permeti la recepció immediata de l'avís de Metro.

Metro realitzarà un control dels equips a lliurar, certificant el seu estat. Els desperfectes no recollits en aquest document seran assumits per l'adjudicatari, tractant-los com a deficiències del transport i assumint el cost de la seva correcció, sense penalitat per a Metro.

#### 4.1 Lliurament d'equips en instal·lacions de Metro.

Abans de la finalització del termini de manteniment definit en aquest plec, el proveïdor haurà de lliurar físicament els equips a les instal·lacions de TMB.

Metro realitzarà un control dels equips rebuts, certificant el seu estat. Els equips que no presentin un funcionament òptim, seran retornats per garantia o per deficiències durant el trasllats, assumint el proveïdor el cost de la reposició i normalització sense penalitat per a Metro.

Tos els materials de recanvi tenen que estar clarament identificats amb la seva denominació i/o referència.

## 5. Material de recanvi



L'adjudicatari s'aprovisionarà de l'stock de materials necessaris per realitzar el manteniment de la totalitat dels equips adjudicats. Disposarà d'un stock mínim de seguretat, que serà definit en després de l'adjudicació amb la finalitat de cobrir les necessitats productives definides en aquest plec. També s'haurà de definir un pla de contingència per no trencar l'stock.

El material de recanvi haurà de ser original. En cas de recanvis no originals, només s'acceptaran si estan homologats per Metro segons el procediment de l'Annex I.



## ANNEX I

Condiciones generales de medios de prueba de recambios equivalentes:

1.- Presentación Ficha técnica del material ofrecido

2.- Certificados de fabricante:

- ISO 9001, proceso de producción del material a licitar.
- ISO 14000.

3.- Al menos uno de los siguientes medios de prueba:

- Certificado del fabricante original o del constructor del tren homologando el material presentado para su uso en el emplazamiento técnico correspondiente.
- Informe de pruebas de un organismo de evaluación de la conformidad o un certificado expedido por este último de acuerdo al artículo 128.1 de la Ley 9/2017 según el cual se certifique que el producto ofrecido es equivalente al producto original. Se entenderá por <> organismo de evaluación de la conformidad >> aquel que ejerce actividades de calibración, ensayo, certificación e inspección, y que están acreditados de conformidad con el Reglamento (CE) nº. 765/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Certificación de su uso satisfactorio, en cuanto a seguridad y fiabilidad, en emplazamientos idénticos en otra empresa mantenedora ferroviaria de características similares a la empresa licitadora.
- En el caso de no disponer de ninguno de los requisitos expuestos en los puntos anteriores, se podrá iniciar con el Departamento de Compras / Material Móvil un proceso de "validación / homologación" en TMB. Consistirá en la realización de pruebas tipo aprobadas por TMB de validación de materiales o equipos completos con los nuevos materiales, incluyendo ensayos en laboratorios externos (cuando proceda) y tendrá como objeto la conformidad de equivalencia mecánica, física, físico-química, con el recambio original. Como resultado TMB emitirá un escrito de validación positiva o negativa. En el caso de ser positiva, la referencia quedará homologada dentro de los usos admitidos.