

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

Subministres

Procediment obert no harmonitzat

Contracte relatiu a:

Subministre i instal·lació d'un banc de proves de cilindres de fre i d'un banc de proves de cilindres de neteja de la zona de rodolament de les rodes de tren de les series 2100, 5000, 6000, 7000, 8000 i 9000

De: FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA, S.A.

Expedient número: 16032098B

Plec aprovat segons data d'Acta de Aprovació de l'Òrgan de Contractació



**Transports
Metropolitans
de Barcelona**

J. Alfonso Márquez Haro

Responsable operativo MMTC Sagrera

INDEX

1. OBJECTE.....	3
2. ABAST.....	3
3. CARACTERÍSTIQUES DELS EQUIPS A ASSAJAR	3
4. ESPECIFICACIONS GENERALS DE LA MÀQUINA.	13
5. ESPECIFICACIONS DELS SISTEMES DE MESURA.	13
6. ESPECIFICACIONS DE L'INTERFÍCIE (HMI).	14
7. ALTRES ESPECIFICACIONS DE MÀQUINA.	15
8. COMPROVACIONS FUNCIONALS DE LES MÀQUINES.	15
9. ENTREGA DE MÀQUINA A TALLER SAGRERA.	15
9.1. DESCARREGA AL TALLER.	16
9.2. INSTAL·LACIÓ DE MÀQUINA AL TALLER.	17
9.3. POSADA EN SERVEI DE MÀQUINA.	18
10. FORMACIÓ.	18
11. MANTENIMENT DE MÀQUINA.	19
12. EINES I ÚTILS ESPECIALS.	19
13. CALIBRACIÓ DE MÀQUINA.....	19
14. OBSOLESCÈNCIA.	19
15. DOCUMENTACIÓ DE PROJECTE.....	20
16. GARANTIA.	22
17. NORMATIVA APLICABLE.	23
18. CRITERIS AMBIENTALS	23

1. OBJECTE

El present Plec de Prescripcions Tècniques (en endavant PPT), defineix els termes segons els quals l'adjudicatari realitzarà la següent prestació:

Subministrament i instal·lació d'un banc de proves per a cilindres de fre i d'un banc de proves de cilindres de neteja de la zona de rodament de les rodes de tren de les series 2100, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000 del Ferrocarril Metropolità de Barcelona (en endavant FMB).

Aquest plec recull les especificacions que hauran de complir els bancs de proves i les condicions establertes a aquest fi.

2. ABAST

La flota de FMB, composta per trens dels fabricants CAF (series 500, 2100, 5000 i 6000) i ALSTOM (series 7000, 8000 i 9000), estan equipats amb equips de cilindres de fre i de cilindres de neteja de la zona de rodament de les rodes de tren.

Aquests dos bancs hauran de servir per realitzar les comprovacions funcionals i posterior validació, segons allò establert als plans de manteniment de cadascuna de les series de tren, dels equips cilindres de fre i cilindres de neteja.

3. CARACTERÍSTIQUES DELS EQUIPS A ASSAJAR

A continuació es descriuen els equips que hauran de comprovar-se als bancs d'assajos i les proves que hauran de realitzar-se.

3.1. En el banc d'assajos de cilindres de fre:

3.1.1. Cilindres de fre dels trens de la sèries 500 i 2100

ASSAIG DE LA UNITAT FAIVELEY PBACF



- Introduir i extreure, al menys, tres cops aire al cilindre per permetre que s'estabilitzi la unitat. Un cop estabilitzada mesurar la força a 3,8 bars en KN.
- Extreure l'aire i verificar la cota "A" donada per la unitat. S'haurà d'ajustar per part de l'operador si fos precis.

- Aplicar fre d'estacionament a pressió de rearmat, 6,5 bar.
- Treure l'aire del cilindre de fre de molla i es mesurarà la força (KN) de la molla.
- Dur a terme un control de fuites en ambdós cilindres de servei i fre d'estacionament amb almenys 3,8 bars i verificar que la caiguda de pressió no excedeix de 0,05 bars/5 min. Un cop conforme l'assaig d'estanquitat s'haurà de mesurar la força, en KN, a 3,8 bar.
- Dur a terme un control de fuites en el cilindre de servei amb 0,6 bars i verificar que la caiguda de pressió no excedeix 0,03 bars/5 min.
- Finalment, dur a terme una descàrrega de la molla de fre, de tal manera que no estigui carregada la unitat quan es finalitzi l'assaig.

A l'informe haurà de sortir les següents dades:

- ✓ Dades de l'operador, dades del cilindre, data de l'assaig. Dades introduïdes per l'operador.
- ✓ Verificació cota "A". Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Comprovació del desbloqueig. Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Estanquitat a les pressions indicades (en bars). Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Força amb fre de servei (en KN). Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Força amb fre d'estacionament (en KN). Dades donades pel banc d'assajos.

ASSAIG DE LA UNITAT FAIVELEY PBAC



- Introduir i extreure, al menys, tres cops aire al cilindre per permetre que s'estabilitzi la unitat. Un cop estabilitzada mesurar la força a 3,8 bars en KN.
- Dur a terme un control de fuites com a mínim a 3,8 bars i verificar que la caiguda de pressió no excedeix de 0,05 bars/5 min.

- Dur a terme un altre control de fuites a 0,8 bars i verificar que la caiguda de pressió no excedeix de 0,03 bars/5 min.

A l'informe haurà de sortir les següents dades:

- ✓ Dades de l'operador, dades del cilindre, data de l'assaig. Dades introduïdes per l'operador.
- ✓ Verificació cota "A". Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Estanquitat a les pressions indicades (en bars). Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Força amb fre de servei (en kN). Dades donades pel banc d'assajos.

3.1.2. Cilindres de fre dels trens de la sèrie 5000 (FAIVELEY PBECFP-254-160)



FRE DE SERVEI

- Esforç:
 - Alimentar el cilindre amb una pressió de 3,8 bars, permetent que la pressió s'estabilitzi. Verificar que l'esforç és d'almenys 17,3 kN.
- Estanquitat:
 - BAIXA PRESSIÓ: Alimentar el cilindre amb una pressió de 0,6 bar, esperar un minut que s'estabilitzi, tallar l'alimentació i observar que les pèrdues no siguin majors de 0,01 bar/min.
 - ALTA PRESSIÓ: Alimentar el cilindre amb una pressió de 6 bars, esperar un minut que s'estabilitzi, tallar l'alimentació i observar que les pèrdues no siguin majors de 0,01 bar/min.

FRE D' ESTACIONAMENT

- Estanquitat:

- BAIXA PRESSIÓ: Alimentar el cilindre amb una pressió de 0,6 bar, esperar un minut que s'estabilitzi, tallar l'alimentació i observar que les pèrdues no siguin majors de 0,01 bar/min.
- ALTA PRESSIÓ: Alimentar el cilindre amb una pressió de 6 bar, esperar un minut que s'estabilitzi, tallar l'alimentació i observar que les pèrdues siguin no majors de 0,01 bar/min
- Esforç:
 - Sense alimentar el fre de servei, alimentar el fre d'estacionament a la pressió de rearmat 6,5 bars.
 - Buidar el cilindre del fre d' estacionament i observar l' esforç. El seu valor ha de ser almenys 18 kN.
- Rearmat:
 - Alimentar el fre d'estacionament a la pressió de rearmat 6,5 bars i comprovar que el regulador proporciona un joc correcte (4,8~5,4 mm).
- Comprovació de desbloqueig:
 - Després de buidar el fre de servei i fre d'estacionament s'haurà de tirar de la palanca o anell de desbloqueig i verificar que té el joc acceptable (4,8~5,4 mm).
- Vàlvula anticompound:
 - Alimentar el fre d' estacionament a la pressió de rearmat, 6,5 bars.
 - Buidar el cilindre del fre d' estacionament i aplicar al fre de servei 3,8 bar i verificar que no existeix superposició d' esforços. L'esforç obtingut ha de ser inferior al 75% de la suma d'esforços mesurats (fre de servei + fre d'estacionament).
 - Buidar la càmera del fre de servei, desbloquejar el fre d' estacionament.
 - Aplicar de nou el fre d' estacionament i buidar el fre de servei. Comprovar que el regulador proporciona un joc correcte (4,8~5,4 mm) fins i tot si entra aire en el fre d'estacionament.

A l'informe haurà de sortir les següents dades:

- ✓ Dades de l'operador, dades del cilindre, data de l'assaig. Dades introduïdes per l'operador.
- ✓ Verificació cota "A". Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Comprovació vàlvula anticompound. Dades introduïdes per l'operador.
- ✓ Comprovació del desbloqueig. Dades donades pel banc d'assajos.

- ✓ Estanquitat a les pressions indicades (en bars). Dades donades pel banc d'assajos (en alta i baixa pressió).
- ✓ Força amb fre de servei (en KN). Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Força amb fre d'estacionament (en KN). Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Força amb fre d'estacionament + servei a 3,8 bars (en KN). Dades donades pel banc d'assajos.

3.1.3. Cilindres de fre dels trens de la sèrie 6000 (FAIVELEY PBEC-120 I PBECFP-254-120)

FRE DE SERVEI FAIVELEY PBEC-120



- Esforç:
 - Introduir i extreure, al menys, tres cops aire al cilindre per permetre que s'estabilitzi la unitat. Un cop estabilitzada mesurar la força a 3,8 bars en KN. Verificar que l'esforç
 - Alimentar el cilindre amb una pressió de 3,8 bars, permetent que la pressió s'estabilitzi. Verificar que l'esforç és d'almenys 17,3 kN.
- Estanquitat:
 - BAIXA PRESSIÓ: Alimentar el cilindre amb una pressió de 0,6 bar, esperar un minut que s'estabilitzi, tallar l'alimentació i observar que les pèrdues no siguin majors de 0,01 bar/min
 - ALTA PRESSIÓ: Alimentar el cilindre amb una pressió de 6 bar, esperar un minut que s'estabilitzi, tallar l'alimentació i observar que les pèrdues no siguin majors de 0,01 bar/min

A l'informe haurà de sortir les següents dades:

- ✓ Dades de l'operador, dades del cilindre, data de l'assaig. Dades introduïdes per l'operador.

- ✓ Verificació cota "A". Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Estanquitat a les pressions indicades (en bars). Dades donades pel banc d'assajos (en alta i baixa pressió).
- ✓ Força amb fre de servei (en kN). Dades donades pel banc d'assajos.

FRE D' ESTACIONAMENT PBECFP-254-120



S'hauran de repetir les operacions de esforç i estanquitat del cilindre de fre de servei en la part "servei" del cilindre d'estacionament. A més, s'hauran de fer les següents comprovacions:

- Estanquitat:
 - BAIXA PRESSIÓ: Alimentar el cilindre amb una pressió de 0,6 bar, esperar un minut que s'estabilitzi, tallar l'alimentació i observar que les pèrdues no siguin majors de 0,01 bar/min
 - ALTA PRESSIÓ: Alimentar el cilindre amb una pressió de 6 bar, esperar un minut que s'estabilitzi, tallar l'alimentació i observar que les pèrdues siguin no majors de 0,01 bar/min
- Esforç:
 - Sense alimentar el fre de servei, alimentar el fre d'estacionament a la pressió de rearmat 6,5 bar.
 - Buidar el cilindre del fre d' estacionament i observar l' esforç. El seu valor ha de ser almenys 18 kN.
- Rearmat:
 - Alimentar el fre d'estacionament a la pressió de rearmat 6,5 bar i comprovar que el regulador proporciona un joc correcte (4,8~5,4 mm).
- Comprovació de desbloqueig:

- Després de buidar el fre de servei i fre d'estacionament s'haurà de tirar de la palanca o anell de desbloqueig i verificar que té el joc acceptable (4,8~5,4 mm).
- Vàlvula anticompound:
 - Alimentar el fre d'estacionament a la pressió de rearmat.
 - Buidar el cilindre del fre d'estacionament i aplicar al fre de servei 3,8 bar i verificar que no existeix superposició d'esforços. L'esforç obtingut ha de ser inferior al 75% de la suma d'esforços mesurats (fre de servei + fre d'estacionament).
 - Buidar la càmera del fre de servei, desbloquejar el fre d'estacionament.
 - Aplicar de nou el fre d'estacionament i buidar-lo. Comprovar que el regulador proporciona un joc correcte (4,8~5,4 mm) fins i tot si entra aire en el fre d'estacionament.

A l'informe haurà de sortir les següents dades:

- ✓ Dades de l'operador, dades del cilindre, data de l'assaig. Dades introduïdes per l'operador.
- ✓ Verificació cota "A". Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Comprovació vàlvula anticompound. Dades introduïdes per l'operador.
- ✓ Comprovació del desbloqueig. Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Estantunitat a les pressions indicades (en bars). Dades donades pel banc d'assajos (en alta i baixa pressió).
- ✓ Força amb fre de servei (en KN). Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Força amb fre d'estacionament (en KN). Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Força amb fre d'estacionament + servei a 3,8 bars (en KN). Dades donades pel banc d'assajos.

3.1.4. Cilindres de fre dels trens de la sèrie 9000 (FAIVELEY PBECFP 22254-254)



- Estanquitat:
 - Introduir i extreure, al menys, tres cops aire al cilindre per permetre que s'estabilitzi la unitat.
 - BAIXA PRESSIÓ: Alimentar el servei amb una pressió de 0,6 bar, esperar un minut que s'estabilitzi, tallar l'alimentació i observar durant 5 minuts que les pèrdues no siguin majors de 0,01 bar/min
 - BAIXA PRESSIÓ: Alimentar l'estacionament amb una pressió de 0,6 bar, esperar un minut que s'estabilitzi, tallar l'alimentació i observar durant 5 minuts que les pèrdues no siguin majors de 0,01 bar/min
 - ALTA PRESSIÓ: Alimentar el servei amb una pressió de 4,2 bar, esperar un minut que s'estabilitzi, tallar l'alimentació i observar durant 5 minuts que les pèrdues no siguin majors de 0,01 bar/min
 - ALTA PRESSIÓ: Alimentar l'estacionament a 6 bar, esperar un minut que s'estabilitzi, tallar l'alimentació i observar durant 5 minuts que les pèrdues siguin no majors de 0,01 bar/min.
- Esforç:
 - Aplicant servei a 3,8 bars l'esforç mínim haurà de ser de 35,2 kN.
 - Sense cap subministrament d'aire al fre de servei, s'ha de subministrar aire al fre d'estacionament a la pressió de rearme, buidar el cilindre de estacionament i observar l'esforç realitzat. L'esforç mínim haurà de ser de almenys 12 kN.
- Rearmat:
 - alimentar el fre d'estacionament a la pressió de rearmat 6,5 bar i comprovar que el regulador proporciona un joc correcte (3,7~4,3 mm).

- Comprovació de desbloqueig:
 - Després de buidar el fre de servei i fre d'estacionament s'haurà de tirar de la palanca o anell de desbloqueig i verificar que te el joc acceptable (3,7~4,3 mm).
- Vàlvula anticompound:
 - Alimentar el fre d'estacionament a la pressió de rearmat a 6,5 bar.
 - Buidar el cilindre del fre d'estacionament i aplicar al fre de servei 3,8 bar i verificar que no existeix superposició d'esforços. L'esforç obtingut ha de ser inferior al 75% de la suma d'esforços mesurats (fre de servei + fre d'estacionament).

A l'informe haurà de sortir les següents dades:

- ✓ Dades de l'operador, dades del cilindre, data de l'assaig. Dades introduïdes per l'operador.
- ✓ Verificació cota "A". Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Comprovació vàlvula anticompound. Dades introduïdes per l'operador.
- ✓ Comprovació del desbloqueig. Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Estanquitat a les pressions indicades (en bars). Dades donades pel banc d'assajos (en alta i baixa pressió).
- ✓ Força amb fre de servei (en KN). Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Força amb fre d'estacionament (en KN). Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Força amb fre d'estacionament + servei a 3,8 bars (en KN). Dades donades pel banc d'assajos.

3.2. En el banc d'assajos de cilindres de neteja:

3.2.1. Cilindre de neteja dels trens de les sèries 500-2100-5000-6000



- Estanquitat:
 - ALTA PRESSIÓ: Alimentar amb una pressió de 6 bar, tancar l'entrada d'aire i esperar un minut que s'estabilitzi, observar durant 5 minuts que les pèrdues siguin majors de 0,2 bar.
- Esforç:
 - Alimentar 3.8 bar i comprovar la força de sortida que haurà de ser 1 kN

A l'informe haurà de sortir les següents dades:

- ✓ Dades de l'operador, dades del cilindre, data de l'assaig. Dades introduïdes per l'operador.
- ✓ Estanquitat a les pressions indicades (en bars). Dades donades pel banc d'assajos.
- ✓ Força del cilindre de neteja (en KN). Dades donades pel banc d'assajos.

3.2.2. Cilindre de neteja dels trens de la sèrie 9000



- Estanquitat:
 - BAIXA PRESSIÓ: Alimentar amb una pressió de 0,8 bar, tallar l'alimentació i esperar un minut que s'estabilitzi, observar durant 1 minut que les pèrdues no siguin majors de 0,1 bar
 - ALTA PRESSIÓ: Alimentar amb una pressió de 5 bar, tallar l'alimentació i esperar un minut que s'estabilitzi i observar durant 1 minut que les perdudes no siguin majors de 0,1 bar
- Esforç:
 - Alimentar 3.8 bar i comprovar la força de sortida que haurà de ser 2,8 kN

A l'informe haurà de sortir les següents dades:

- ✓ Dades de l'operador, dades del cilindre, data de l'assaig. Dades introduïdes per l'operador.
- ✓ Estanquitat a les pressions indicades (en bars). Dades donades pel banc d'assajos (en alta i baixa pressió).

- ✓ Força del cilindre de neteja (en KN). Dades donades pel banc d'assajos.

NOTA IMPORTANT: Els bancs d'assajos, a més de comprovar aquests models de cilindre de fre i cilindres de neteja, hauran de permetre l'adaptació a futurs models de cilindres de fre i cilindres de neteja de la flota de FMB (també pels de les sèries 7000 i 8000 de recent adquisició). Aquestes adaptacions podran ser tant de software com hardware.

4. ESPECIFICACIONS GENERALS DE LA MÀQUINA.

Aquest document recull les especificacions tècniques mínimes de màquina.

Els bancs d'assajos hauran de complir els següents requisits:

- Complir amb el requerit en aquest plec.
- Els bancs podran realitzar assajos d'estanquitat en el rang de 0 a 10 bar en mode semiautomàtic.
- Els bancs podran realitzar assajos de força en el rang que va de 0 a 70 KN en mode semiautomàtic.
- Els bancs hauran de disposar de seguretats / proteccions per evitar qualsevol accident en el procés d'assaig. No es podrà manipular cap component que pugui suposar un risc d'atropament, ni tampoc que per projeccions i hagi risc d'impacte.
- Els bancs realitzaran informes dels assajos en format "pdf", un informe per equip. Aquests informes podran ser impresos a la mateixa màquina.
- Els bancs han de permetre exportar les dades de l'assaig al format "csv".
- Connexió a la xarxa de FMB mitjançant Ethernet amb connexió RJ45.
- Els bancs hauran de ser vàlids per fer els assajos als equips exposats a l'apartat 2 i a mes permetran, en un futur, adaptar-los a noves series, tant a nivell de software com hardware.
- Els bancs d'assajos hauran de ser semiautomàtics. Un cop posat el equip a assajar al banc s'haurà de fer, per part de l'operador, els passos necessaris indicats per les maquines, començant per la introducció de dades i seguint per el pas a pas de l'assaig, al final del procés els bancs donaran els informes sol·licitats en aquest PPT.
- Els bancs podran ser configurats per personal de FMB amb permisos d'administradors, les persones que tindran accés com administradors seran identificats per la prefectura del Taller de Sagrera.

5. ESPECIFICACIONS DELS SISTEMES DE MESURA.

Els bancs d'assaigs, hauran de ser semiautomàtics i donaran resultats dels assajos, validant o no l'equip, en funció dels requisits apuntats a l'apartat 2.

- **ESTANQUITAT:** Els bancs hauran de donar valors inicials de pressió, valors finals de pressió, temps de l'assaig i pèrdues de pressió a l'assaig. A més haurà un camp a on es donarà com a OK o NO OK de forma automàtica. Tot quedarà registrat de manera digital i podrà ser imprès a la mateixa màquina (unitat de mesura: Bars).
- **ESFORÇ de CONTACTE:** Mesurarem l'esforç que exerceixen els cilindres de fre i els cilindres de neteja (unitats de mesura: Newtons). A més haurà un camp a on es donarà com a OK o NO OK de forma automàtica. Tot quedarà registrat de manera digital i podrà ser imprès a la mateixa màquina.

6. ESPECIFICACIONS DE L'INTERFÍCIE (HMI).

- Facilitat en la utilització del programari i l'ús de de la màquina.
- Inici del procés de mesura.
- Software de fàcil interpretació i que permeti la parametrització de màquina de forma intuïtiva. Interface amigable amb l'operador de màquina.
- Software amb suport per l'usuari (ajudes).
- Edició de informes digitals i hardware per a impressions.
- La memòria de màquina ha de permetre com a mínim 10.000 operacions.

6.1. Comunicació home-màquina.

Els bancs hauran de disposar de diferents perfils per la utilització d'aquests. Com a mínim proposem:

1. Perfil usuari:

Aquest perfil només podrà fer el següent:

- ✓ Anotar el numero d'equip al que es fa l'assaig.
- ✓ Anotar les dates del operador de fa l'assaig.
- ✓ Iniciar assaig, poder passar fases del assaig i donar per finalitzat l'assaig.
- ✓ Imprimir document.
- ✓ Poder accedir a suport usuari.

2. Perfil administrador:

- ✓ Tots el punts de perfil operador.
- ✓ Crear nous equips amb nous valors de referencia (per futurs equips de nous trens).

- ✓ Poder modificar o crear rangs de mesures o fer assajos especials amb rangs específics.
- ✓ Poder accedir als bancs a mode “manteniment”.

7. ALTRES ESPECIFICACIONS DE MÀQUINA.

- Adaptació de la base d'ancoratge de màquina als diferents tipus d'equips descrits a aquest document.
- Precisió als resultats obtinguts, error màxim d' 5% tant en força com a pressions.
- Materials i components de fàcil accés.
- Estructures resistents a les condicions de treball.
- Dins de la configuració, s'estableix la creació dels programes necessaris per als diferents models de cilindres de fre i cilindres de neteja.
- Sistema visual mitjançant balisa lluminosa visible, atenent a RD485.

8. COMPROVACIONS FUNCIONALS DE LES MÀQUINES.

L'objectiu d'aquests bancs de proves, es verificar els paràmetres funcionals dels cilindres de fre i els cilindres de neteja de la zona de rodament de roda de tren.

Aquests bancs d'assajos, una vegada configurats i parametritzats, permetran la mesura de tots els punts referits als apartats següents:

8.1. Verificació de la correcta estanquitat dels equips

Per cada un dels models descrits a l'apartat 2:

- Test d'estanqueïtat.

8.2. Verificació de l'esforç realitzat pels equips

- Verificació de l'esforç que els cilindres fan, tenint en compte els requeriments exposats a l'apartat 2 d'aquest PPT. Els valors de l'esforç han d'estar dins dels paràmetres definits per a cada tipologia de cilindre.

9. ENTREGA DE MÀQUINA A TALLER SAGRERA.

Un cop formalitzat el contracte per al subministrament de les màquines, el proveïdor/s disposarà d'un màxim de 14 mesos (a comptar des de la data de contractació) pel lliurament de les màquines segons les condicions definides en aquest PPT. En cas de que un mateix proveïdor sigui adjudicatari de les dues màquines aquestes hauran d'entregar-se en el termini de 14 mesos per les dues màquines.

Serà responsabilitat del proveïdor assegurar la correcta aplicació i seguiment de les normes de Prevenció de Riscos Laborals aplicades a aquest contracte, així com les transmeses per la pròpia activitat de Taller Central de FMB (d'ara endavant Taller Sagrera).

El proveïdor disposarà d'un equip de professionals multidisciplinari, capacitat per a l'execució de tot el procés de lliurament, coneixedors de les normes PRL aplicables en cada cas.

El lliurament es donarà per finalitzat un cop completat la totalitat del procés de descàrrega, instal·lació i posada en marxa, configuració de màquina i parametrització de programes, assaigs de comprovació de la correcta funcionalitat de màquina i formació dels operadors de Metro de Barcelona.

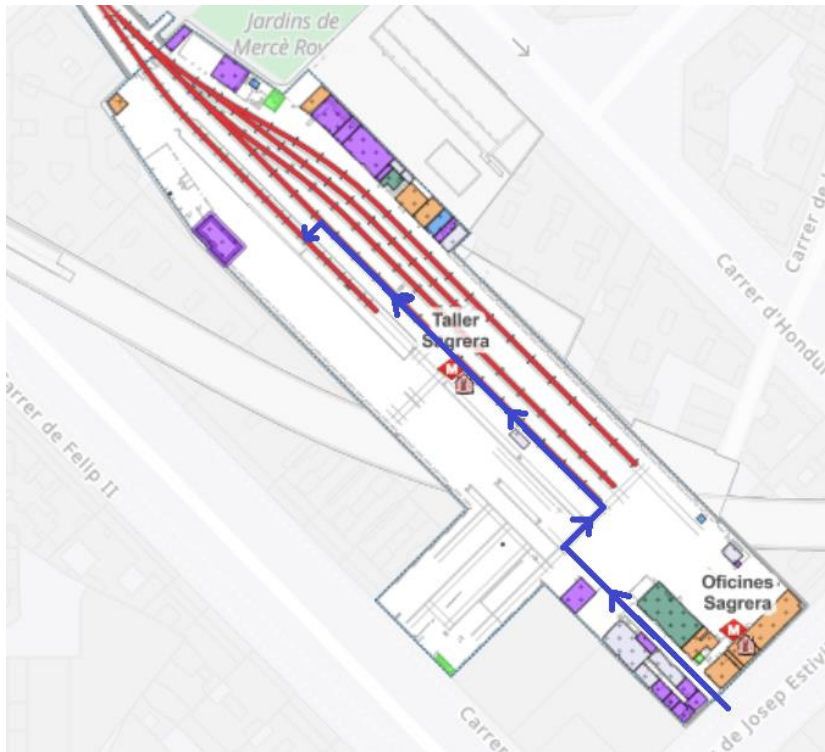
9.1. DESCARREGA AL TALLER.

La descàrrega, instal·lació i posada en marxa, es realitzarà amb els mitjans propis del proveïdor del subministrament, a les instal·lacions del Taller Sagrera, situat al barri de La Sagrera, al carrer Josep Estivill 47, 08027 de Barcelona.

L'entrada a Taller Sagrera, està condicionat per la infraestructura que dona accés al taller mitjançant rampa per a vehicles, amb els condicionants següents:

- Pendent màxim al túnel d'accés a taller, (%): 10%.
- Amplada de pas màxima de túnel d'accés a taller (A): 3.100mm.
- Alçada màxima permesa al túnel d'accés a taller, (Hr): 4.300mm.

La instal·lació de les màquines es realitzarà, a la zona de cilindres de la Secció de Caixa de Taller Sagrera, ubicada a la zona interior del centre de treball. Per al trasllat i la instal·lació, caldrà la coordinació d'activitats entre el proveïdor i FMB.



Access i ubicació a la zona de manteniment de cilindres a Taller Sagrera (final de línia blava).

La infraestructura de taller compta amb les següents limitacions:

- Alçada màxima permesa a la infraestructura, (Hi): 4.100mm (a causa de l'existència d'equips de sostre).
- Les limitacions de la infraestructura dins de taller poden condicionar les dimensions del vehicle de transport.
- L'itinerari per l'interior de taller Sagrera fins al punt d'instal·lació de màquina es farà a velocitat inferior a 5 km/h. Per a aquest recorregut, es respectarà en tot moment allò establert al procediment intern de FMB P104, que es lliurarà durant l'execució de la Coordinació d'Activitats Empresarials (CAE) per a aquesta activitat.

9.2. INSTAL·LACIÓ DE MÀQUINA AL TALLER.

Per a la instal·lació de les màquines, Taller Sagrera reservarà un espai suficient al proveïdor per poder instal·lar les màquines i poder fer la activitat relacionada amb el muntatge i posada a punt de les màquines.

L'estructura de màquina podrà fixar-se al terra.

El proveïdor del subministrament disposarà tots els mitjans necessaris per a la instal·lació dels bancs: transport, mitjans d'elevació i descàrrega d'equips, manipulació dels diferents components a instal·lar, així com de les eines necessàries per al muntatge, no podent fer ús d'eines, estris o maquinària propietat de FMB.

A la memòria tècnica, el proveïdor descriurà els requeriments necessaris d'instal·lacions elèctriques, pneumàtiques o hidràuliques necessàries per al funcionament correcte de la màquina, que hauran de ser compatibles amb les instal·lacions actuals de la Secció de Caixa del taller.

- Preses de pressió d'aire a màx. 10 bar
- Preses de corrent de 380Vac.

La instal·lació consistirà en el muntatge de la màquina i la totalitat dels seus accessoris (quadres elèctrics auxiliars, sistemes pneumàtics o hidràulics, muntatge de resguards de seguretat propis de la màquina) i de la preparació prèvia al seu ús.

9.3. POSADA EN SERVEI DE MÀQUINA.

La posada en servei, consistirà en la parametrització dels equips electrònics, la programació d'aplicacions informàtiques, la preparació dels programes de treball a executar en màquina, i els ajustaments mecànics necessaris per realitzar les proves internes i comprovacions pròpies per assegurar el comportament abans del inici de procés de validació amb personal de FMB.

El proveïdor/s haurà de lliurar el document FAI que cal seguir per a la validació conjunta de les màquines. Les proves consistiran a verificar el comportament correcte de màquina en les diferents fases d'assaig per a totes les tipologies de cilindres de fre i cilindres de neteja tipificats, així com assegurar el comportament de màquina en mode degradat davant la inoperativitat d'algun dels seus subequips.

La validació quedarà finalitzada quan la màquina acompleixi correctament totes les proves FAI.

10. FORMACIÓ.

La formació del personal de FMB es realitzarà un cop completada la totalitat de la posada en servei de màquina i assegurant la seva total funcionalitat i operativitat.

La formació anirà adreçada als possibles operadors de màquina i ha de constar de mòduls de formació teòrics i pràctics per atendre les necessitats d'aprenentatge de l'ús de màquina.

- Al mòdul teòric hi ha de constar els conceptes bàsics de màquina, seguretats aplicades a aquesta, descripció funcional per assajar cadascuna de les tipologies de cilindres de fre i cilindres de neteja, i conceptes bàsics del manteniment de primer nivell de màquina.
- Al mòdul pràctic s'ha de realitzar per a cadascun dels participants de la formació, com a mínim, un assaig amb cada tipologia de cilindre.

Previ a la formació, FMB haurà de validar el temari dels diferents mòduls a tractar. Aquesta validació s'ha d'haver fet una (1) setmana abans d'iniciar la formació..

La formació s'haurà d'impartir en el termini màxim d'1 mes des de la posada en marxa de màquina, en dates a acordar amb la Prefectura del taller, a les

instal·lacions de Taller Sagrera. Cal completar la totalitat del temari en un màxim de 2 sessions.

La formació constarà de 3 cursos, que es realitzaran a tots els torns de treball:

- T1: En horari entre les 6.00 i les 14.00 hores.
- T1: En horari entre les 10.00 i les 18.00 hores.
- T2: En horari entre les 14.00 i les 22.00 hores.

El grup no excedirà en cap cas els 10 participants.

11. MANTENIMENT DE MÀQUINA.

Es sol·licita el lliurament del Pla de manteniment preventiu de les màquines, on es detallaran les operacions de manteniment a realitzar i la periodicitat. El pla de manteniment haurà d'adequar-se a la normativa vigent quant a manteniment d'aquest tipus d'equips.

El Manual de manteniment ha de definir com desenvolupar les operacions indicades al pla, indicant si cal la utilització d'estris especials o aparells de control. Adjunt al Pla i manuals de manteniment, se sol·licita el lliurament de llistat de peces de recanvi.

12. EINES I ÚTILS ESPECIALS.

El proveïdor lliurarà les eines especials necessàries per dur a terme el manteniment preventiu i correctiu. Aquestes eines han de disposar del marcatge CE corresponent, declaració de conformitat, manual d'ús i manteniment i adequació segons el que indica el RD 1215/97. A més, s'han d'aportar els plànols constructius d'aquests estris.

13. CALIBRACIÓ DE MÀQUINA.

El proveïdor lliurarà el Pla de calibratge, amb registre de tots els equips i les eines que requereixin aquest procés de control. El pla ha de definir la periodicitat de calibratge, rangs de mesura, tolerància i incertesa. Tots els equips de mesura integrats a la màquina, es lliuraran amb el seu certificat vigent de calibratge, amb data de calibratge no superior a tres (3) mesos en el moment del lliurament de màquina.

14. OBSOLESCÈNCIA.

El proveïdor estarà obligat, a garantir el subministrament de peces de parc i recanvis idèntics als inclosos als bancs, durant un termini de mínim 10 anys des de l'entrega dels bancs. En cas de que es trobi una peça obsoleta, el proveïdor proposarà alternatives a FMB sense cost extraordinari.

15.DOCUMENTACIÓ DE PROJECTE.

En un termini màxim de quatre (4) mesos després de la formalització del contracte, el proveïdor del subministrament haurà de presentar a FMB la memòria del projecte. La fabricació de les màquines no s' autoritzarà fins a la validació per part de FMB de la documentació presentada. Per a aquesta validació FMB disposarà d'un (1) mes, en què s'haurà d'aprovar o rebutjar el projecte. En cas de rebuig, l'adjudicatari haurà de presentar de nou el projecte modificat atenent els comentaris de FMB i en cap cas alterarà l'import d'adjudicació. En cas de consultes, el proveïdor donarà ràpida resposta per tal de poder aprovar definitivament el projecte en un termini màxim de cinc (5) mesos des de la formalització del contracte. En cas de no complir amb les modificacions demanades en el termini indicat, la memòria no serà aprovada per FMB.

Si, un cop transcorreguts els terminis indicats, la proposta documental no ha estat aprovada per FMB es considerarà com a no formalitzat el contracte sense que l'inicial adjudicatari tingui dret a cap indemnització ni cap compensació per cap concepte. Així mateix, es procedirà a adjudicar el contracte al licitador que hagi presentat la següent oferta amb millor relació qualitat-preu, prèvia presentació de la documentació exigida en la clàusula 22.8 del PCP.

15.1. MEMÒRIA TÈCNICA DE PROJECTE.

La memòria tècnica del projecte ha de definir:

- Document descriptiu de la màquina i característiques.
- Plànols.
 - Plànols dimensionals de màquina.
 - Plànols del tancament de seguretat.
 - Plànols d'equip auxiliars, si n'hi ha.
 - Plànols de zones de suport, passos, zones lliures, etc.(layout).
 - Plànols d'instal·lacions, pneumàtiques, hidràuliques i elèctriques.
 - Plànols d'utilitatges de màquina.
- Esquemes elèctrics, hidràulics, mecànics
- Pla de treball i lliuraments; calendari temporal amb fases de projecte i fabricació.
- Pla de qualitat del procés de disseny, fabricació i posta en servei.
- Mesures de seguretat durant la instal·lació de màquina.
- Mesures de seguretat aplicables a l'ús de màquina.
- Protocols d'inspecció i assaigs de validació.
- Llista d'eines i estris que es lliuraran.
- Pla mediambiental.
 - Tractament de residus durant la instal·lació.
 - Descripció de mesures d'eficiència energètica i sostenibilitat.
- Pla de formació atenent les especificacions donades en aquest PPT.

15.2. DOCUMENTACIÓ A L'ENTREGA DE MÀQUINA.

El lliurament de documentació de màquina, es realitzarà conjuntament amb el lliurament de màquina, i haurà de contemplar:

- Documentació tècnica actualitzada.
- Declaració CE de Conformitat segons normativa d'aplicació.
 - Disposarà de placa de característiques amb marcat CE.
 - La declaració de conformitat indicarà de manera concreta:
 - Nom complet i direcció del fabricant.
 - Marca, model, num. de sèrie, any de construcció.
- Manual d'instruccions.
 - Document descriptiu de màquina.
 - Manual d'ús i manteniment.
 - Manuals de reparació.
 - Pla de manteniment de màquina.
 - Pla de calibratge de màquina.
 - Llistat de peces de recanvi, amb numero de plànol i referencia comercial.
 - Manuals de formació.
- Protocols dels processos de proves pels cilindres de fre i cilindres de neteja de tren de les series de la flota de FMB.
- Documentació referent en quant a prevenció de riscos laborals:
 - Certificat d'adequació de la màquina al RD1215/1997; el proveïdor emetrà aquest certificat després de ser instal·lada i posta en servei al centre de treball.
 - Tots els pictogrames e informacions presents a màquina, tindran que estar en català o castellà.
 - Informació sobre riscos als que es sotmès l'operador de les màquines.
 - Instruccions sobre les mesures de protecció que te que adoptar l'usuari incloent-hi els equips de protecció individual a subministrar.
 - Es garantirà que el nivell de soroll emes per la màquina en carrega, no superi el 80db(A) als llocs de treball de l'operador de màquina.

Tota la documentació escrita i plànols s'hauran de lliurar en català o castellà.

- La documentació escrita es lliurarà en format digital.pdf indexat, i en suport paper per duplicat.
- Els plànols i esquemes en format.dwg o PDF, i en suport paper per duplicat.

No s'acceptarà el lliurament de la màquina sense la documentació indicada.

El proveïdor lliurarà la totalitat de la documentació tècnica actualitzada, que permeti conèixer la màquina des del punt de vista tècnic i funcional, i realitzar accions de manteniment de primer nivell.

El lliurament de màquina es donarà per finalitzada mitjançant la signatura per ambdues parts de l'Acta de Recepció Provisional, una vegada completat la totalitat de les fases d'instal·lació, la posada en marxa i haver realitzat el primer curs de la formació, així com el lliurament de la totalitat de la documentació referida.

16. GARANTIA.

El període de garantia començarà a comptabilitzar, en el moment de la signatura de l'Acta de Recepció Provisional de màquina.

El període de garantia proposat pel participant d'aquesta licitació ha de ser mínim de 3 anys, valorant la possibilitat de prolongar aquest període fins a un màxim de 5 anys, per a tot el conjunt de les màquines; equips auxiliars, elements pneumàtics, quadres elèctrics principals i auxiliars, i resguards de seguretat, etc...

La garantia cobrirà les operacions de reparació, i mitjans i materials per a la normalització de la màquina en el mínim temps possible, davant de la detecció de qualsevol defecte funcional de màquina o auxiliars, sense repercussió econòmica per a FMB.

En cas d'avaría, per l'assistència tècnica, el proveïdor proposarà un sistema de comunicació àgil i directe amb el servei tècnic, mitjançant contacte telefònic i correu electrònic, per a comunicar les incidències que es donin durant el període de garantia.

En el cas que la màquina disposi d'assistència remota, serà immediata per intentar normalitzar la màquina en un termini màxim de 24h. Si amb aquesta assistència telemàtica no fos possible la normalització de màquina, el proveïdor disposarà de setanta-dues (72) hores, des de la comunicació formal per part de FMB, per assistir amb el personal tècnic adient per a la reparació de màquina in situ a les instal·lacions de Taller Sagrera.

Un cop reparada l'avaría, l'adjudicatari haurà de presentar un informe tècnic on s'exposarà la causa arrel de l'avaría, la reparació efectuada, el temps emprat i la necessitat d'aplicar un pla d'acció i el seu abast.

Durant aquest període de temps, el proveïdor serà el responsable de la planificació (d'acord amb la Prefectura del taller) i execució de les accions de manteniment preventiu definides al pla de manteniment de la màquina, aportant els materials de substitució en cada cas per al correcte funcionament dels equips. Les operacions realitzades en aquestes intervencions han de quedar correctament registrades al llibre de manteniment.

A més, durant aquesta fase de garantia, el proveïdor també es responsabilitzarà de les intervencions per al correcte calibratge dels equips de màquina (acceleròmetres, dinamomètriques, pressòstats, regles òptiques, cronòmetres, transductors de pressió...), seguint el pla de calibratge de màquina . Aquestes intervencions quedaran registrades mitjançant les corresponents certificacions de calibratge.

En cas d'avaría de màquina o auxiliars, per un us inadequat de la mateixa, no executarà la garantia. Aquests supòsits hauran de ser justificats per l'adjudicatari amb l'informe corresponent, el qual haurà de ser acceptat per FMB. De la mateixa manera, les operacions realitzades en aquestes intervencions han de quedar correctament registrades al llibre de manteniment.

Aquestes accions es coordinaran sempre amb la Prefectura del taller Sagrera.

17. NORMATIVA APLICABLE.

El proveïdor del subministrament ha de conèixer perfectament la normativa vigent d'aplicació i incorporarà al sistema totes les mesures normalitzades, reglamentades o recomanades vigents a dia del lliurament de la màquina al Taller Sagrera.

Serà el responsable de la correcta aplicació de les normes de prevenció i seguretat que apliquin sobre aquest projecte.

La màquina i equips auxiliars, estarà construïda d'acord amb la normativa CE i especialment:

- Directiva 2006/42/CE.
- Directiva 2006/95/EEC
- Directiva 2004/108/EEC.
- Reglament electrotècnic de baixa tensió.
- Reial Decret 1644/2008.
- Reial Decret 1215/1997.
- Compliment dels requisits de la Directiva de màquina 2006/42/CE, i articles en vigor que apliqui a l'equip del Reglament UE 2023/1230.
- Norma IEC/UNE 60034.
- DIN ISO 21940-11.
- UNEIX ISO 1940:2003.
- Notes Tècniques de Prevenció.

Tots els pictogrames de prevenció i seguretat de màquina estaran escrits en idioma català o castellà.

18.CRITERIS AMBIENTALS

Els embalatges no primaris (*) dels productes estaran fabricats a partir de materials reciclats.

(*) embalatge addicional al del propi material per a la distribució final del producte).