

**Servei d'avaluació d'emissions dels motors dièsel
de les locomotores utilitzant combustible dièsel i
HVO a Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya**

- PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES -

Juliol 2025

Índex

	Pàg.
1. OBJECTE DEL PLEC	5
2. ESPECIFICACIONS GENERALS	5
2.1. NORMATIVA APLICABLE	5
2.2. NORMALITZACIÓ	5
3. DESCRIPCIÓ DEL SERVEI	5
4. DOCUMENTACIÓ	7
5. ANNEXES	7

1. OBJECTE DEL PLEC

El present plec de condicions particulars té per objecte descriure l'abast i els requeriments tècnics per a l'avaluació d'emissions dels motors dièsel de les locomotores fent ús de dos combustibles diferents: dièsel i HBO com a alternativa compatible més sostenible als hidrocarburs convencionals.

El servei objecte del contracte es realitzarà sobre el motor dièsel de la locomotora H12.

Aquest plec complementa allò especificat en el Plec de Clàusules Administratives Particulars.

2. ESPECIFICACIONS GENERALS

S'ha d'entendre aquest projecte com claus en mà. La proposta tècnica presentada inclourà tota la documentació necessària per a la seva avaluació incloent resposta a aquest plec en forma "clause by clause" d'acord amb l'exemple de l'Annex I.

L'adjudicatari treballarà estretament amb FGC i lliurarà totes les informacions i documents necessaris que se li sol·licitin. S'haurà de preveure la participació de l'adjudicatari en les reunions de seguiment necessàries. L'adjudicatari haurà de designar un interlocutor que realitzarà les funcions de responsable del projecte en front a FGC.

2.1. NORMATIVA APLICABLE

Es prendrà com a procediment d'assaig el descrit a la norma (EU) 2017/655 *In-Service Conformity (ISC)*.

2.2. NORMALITZACIÓ

Com a unitats de mesura s'utilitzaran sempre les del Sistema Internacional d'Unitats definides a l'estàndard internacional ISO/IEC 80000.

3. DESCRIPCIÓ DEL SERVEI

El servei consisteix en mesurar les emissions del motor Dièsel OM 502 LA Mercedes 480kw de la Locomotora H12, amb dos combustibles diferents: dièsel convencional i HBO com a alternativa compatible més sostenible als hidrocarburs.

L'empresa adjudicatària haurà de disposar dels mitjans tècnics necessaris per poder connectar-se a la ECU del motor per poder enregistrar les dades necessàries del motor.

Per a l'obtenció de les mesures d'emissions específiques es realitzarà un assaig comparatiu basat en la normativa de referència (EU) 2017/655.

Els valors obtinguts d'emissions, seran representatius de la mostra assajada d'acord al procediment escollit i la informació disponible.

La metodologia d'assaig es planteja fent ús d'un sistema de mostreig consistent en la

instal·lació d'un equip de mesura de gasos PEM embarcat a la locomotora amb l'objectiu de prendre la lectura com a mínim dels components dels gasos d'escapament següents:

Paràmetres	Unitat
Temps	s
CO	%
CO ₂	%
NO _x	ppm
NO	ppm
THC	ppmC6
Exhaust gas flow	m ³ /min
Temperatura gas	°C
Pressió gas	kPa
Temperatura exterior	°C
Pressió exterior	kPa
Humitat exterior	%
Velocitat	Km/h
CO mass	mg/km
CO ₂ mass	g/km
NO _x mass	mg/km
NO mass	mg/km
THC mass	mg/km
Concentració de número de partícules	#/cm ³

Durant l'assaig, l'empresa adjudicatària, a través de la connexió OBD a la centraleta del motor monitoritzarà en continu els següents paràmetres:

- Temperatura del refrigerant [°C]
- Revolucions del motor [rpm]
- Parell del motor [Nm]
- Temperatura de l'aire a l'entrada [°C]
- Pressió exterior [kPa]
- Consum de combustible [g/s]

Aquests paràmetres serviran com a dades d'entrada per l'assaig PEM.

Es preveu la següent metodologia de treballs:

- Jornada 1: Instrumentació de la locomotora dins del dipòsit de Ribes amb la instal·lació de l'equip PEMs embarcat
- Jornada 2: Assaig PEMs amb combustible diesel, amb un cicle mínim de treball de 3 hores.
- Jornada 3: Substitució del combustible dièsel per HVO. Aquesta feina queda sota la responsabilitat de FGC.
- Jornades 4 i 5: Proves de funcionament de la locomotora amb el nou combustible HVO del nou dièsel HVO. Aquesta feina queda sota la responsabilitat de FGC.
- Jornada 6: Assaig PEMs amb combustible HVO, amb un cicle mínim de treball de 3 hores.

hores.

- Jornada 7: Desinstal·lació de l'equip PEMs en les instal·lacions d'FGC.
- Jornada 8: Substitució del combustible HVO per dièsel convencional i funcionament. Aquesta feina queda sota la responsabilitat de FGC.

Tot i que es preveu que els treballs entre les jornades 1 i 7 es realitzin en el menor temps possible, les jornades de treball no tenen per què ser consecutives, si bé dependrà de la disponibilitat de personal de circulació per sortir amb la locomotora a proves. S'acordaran les dates de les jornades en les que hagi d'intervenir l'adjudicatari. Tots els treballs es realitzaran a les instal·lacions de FGC. Els assajos es realitzaran fora de l'horari comercial, és a dir, a partir de les 18h o 19 hores, depenent de la temporada.

FGC facilitarà l'espai necessari per a dur a terme la instal·lació dels equips de mesura dins del dipòsit de Ribes.

La locomotora haurà de quedar disponible al servei després de cada assaig. El temps d'immobilització de la màquina quedarà reduït al temps d'instal·lació i desinstal·lació dels equips de mesura, per tal de no condicionar els treballs habituals d'aquesta màquina.

En cas de suspensió dels assajos per part de l'adjudicatari, la locomotora haurà de ser normalitzada per tal que sigui apte per a la circulació i la realització de les seves tasques habituals.

La seva immobilització per aquest motiu serà motiu de penalització.

S'haurà de garantir el servei de la Locomotora tots els caps de setmana i festius de l'any, així com èpoques de Nadal, Setmana Santa, Puríssima i el mes d'Agost.

Tots els equips de mesura utilitzats hauran de trobar-se calibrats. L'adjudicatari es farà càrrec de la gestió, transport, custòdia i retirada dels equips necessaris per dur a terme els assajos.

4. DOCUMENTACIÓ

Finalitzada la recollida de dades durant els assajos, l'empresa adjudicatària analitzarà les dades obtingudes i elaborarà un informe final comparant els resultats obtinguts amb l'ús dels dos combustibles assajats i evidenciant les diferències.

S'annexaran els certificats de calibració dels equips de mesura utilitzats.

Aquest informe es lliurarà preferiblement en català, tot i que també s'acceptarà el castellà, en format digital .pdf indexat.

5. ANNEXES

Annex I - Format de resposta *clause by clause*

Annex I. Model de presentació de respostes

“Clause *by Clause and Comments*”

El compliment del definit en el plec tècnic es comprovarà mitjançant el document “Clause by Clause and Comments”.

En aquest document s'ha de donar resposta punt a punt, paràgraf a paràgraf, a tots els apartats del plec de prescripcions tècniques, recollint la confirmació i assabentament dels requisits tècnics definits en aquest plec de prescripcions tècniques.

Aquest annex 1 proporciona el model de presentació de respostes en el format que FGC requereix. Es tracta només d'un exemple per a la presentació del document “Clause by Clause and Comments” i que ha d'adequar-se a la licitació per a la qual es vol presentar oferta.

Les respostes per part del licitador a cada requisit tècnic, hauran de deixar clar l'acompliment (total o parcial indicant comentaris que ho justifiquin) o no, del plec tècnic.

La documentació que acompanyi el document “Clause by Clause and Comments” només pot confirmar les informacions fetes al document “Clause by Clause and Comments”. En cas d'existir diferències entre la informació indicada en el “Clause by Clause and Comments” i la resta de documents que el licitador porti, comportarà que l'oferta presentada quedi exclosa de la valoració, i per tant, desestimada.

Qualsevol modificació del contingut del plec de prescripcions tècniques en el “Clause by Clause and Comments” comportarà que l'oferta presentada quedi exclosa de la valoració, i per tant, desestimada.

Plec tècnic d'FGC	Comentaris "Clause by Clause"
5.-Especificacions tècniques particulars del vehicle A continuació s'estableixen les especificacions tècniques específiques que haurà de satisfer el locotractor elèctric objecte de concurs. 5.1.-Característiques generals Els dos (2) locotracctors seran exclusivament de tipus elèctric i circularan per les vies de maniobra d'accés al taller. No s'admetran locotracctors dièsel. Es valorarà positivament que el vehicle disposi de sistema rodament únicament ferroviari. Tot i que s'acceptaran opcions de locotracctors bivial. Les dimensions del vehicle respectaran el gàlib admissible definit en el punt 5.2. Disposarà d'una cabina de conducció que pugui transportar com a mínim a una persona en el seu interior i amb una visió panoràmica de 360º. Els vehicles hauran de ser capaços de moure de manera autònoma, sense necessitat cap tipus d'alimentació externa. Els locotracctors seran aptes per a desenvolupar les seves funcions de tracció en vies exteriors, per trams rectes i corbats, en sectors plans i amb pendent, amb via seca o mullada, circulant de dia o de nit, en les condicions d'utilització establertes al punt 5.6.	OK
5.2.-Gàlib Els vehicles es dissenyaran per a circular per les platges de vies del Martorell- Enllaç. El gàlib màxim del mateix s'haurà d'inscriure al "Contorn de referència pel material rodant o gàlib cinemàtic de la línia LA". S'adjunta en l'annex X el plànol amb el contorn de referència pel material rodant de la línia en qüestió. El fabricant haurà de justificar en la seva proposta que en cap moment, per efecte de la flexibilitat de la suspensió o altres causes, els vehicles sobrepassen els límits del gàlib.	OK
5.3.- Velocitats màximes admissibles La velocitat màxima de translació del vehicle aïllat serà d'entre 5 km/h i 6 km/h aproximadament. El licitador definirà la velocitat màxima que el vehicle és capaç de desenvolupar en les condicions de remolc establertes en el punt 5.8.	OK