

**REHABILITACIÓ GENERAL DEL RENTADOR DE TRENS DE  
MARTORELL DELS FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE  
CATALUNYA**

**- PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES -**

**MARÇ 2024**

## ÍNDEX

1.	OBJECTE DEL PLEC	2
2.	ESPECIFICACIONS GENERALS DEL PROJECTE	2
3.	DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS DE REHABILITACIÓ	3
4.	DOCUMENTACIÓ TÈCNICA	7
5.	INSPECCIÓ I RECEPCIÓ	8
6.	FIABILITAT	9
7.	DISPONIBILITAT	9
8.	POSADA EN SERVEI	10
9.	MANTENIMENT I ASSISTÈNCIA D'URGÈNCIA	10
10.	RECANVI	10
11.	EXECUCIÓ DELS TREBALLS	10
12.	ANNEXES	11

## **1. OBJECTE DEL PLEC**

El present plec de prescripcions tècniques té per objecte descriure les característiques tècniques que han de satisfer els treballs de rehabilitació i posada al dia de la instal·lació de rentat de trens del Centre Operatiu de Martorell (COM) d'FGC de la línia de Llobregat-Anoia. Les actuacions contemplen entre altres treballs adaptar la instal·lació actual per a poder rentar les noves locomotores 257 adquirides recentment per FGC.

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

## **2. ESPECIFICACIONS GENERALS DEL PROJECTE**

S'ha d'entendre aquest projecte com claus en mà. La proposta tècnica presentada inclourà tota la documentació necessària per a la seva avaluació:

- Resposta a aquest plec en forma "clause by clause" d'acord amb l'Annex I.
- El licitador haurà de ser fabricant i instal·lador d'instal·lacions de rentat de trens.
- Declaració responsable per a poder prestar servei presencial en la instal·lació en menys de 24 hores.
- S'estableixen les següents garanties: 2 anys per components nous i 1 any per manteniment i reparació.
- Adquisició d'un TETRA programat per la línia LA. FGC abonarà l'adquisició d'aquest equip i quedarà en propietat d'FGC al finalitzar el contracte.

De forma general, hauran de complir-se les especificacions tècniques descrites en el Capítol 3, si bé s'atorga llibertat als licitadors per presentar les solucions o millores que considerin oportunes. Previ a l'acta de constitució del projecte, caldrà presentar un pla d'actuació mediambiental per fer front als residus generats durant l'execució dels treballs objecte d'aquesta licitació.

La proposta tècnica presentada ha de poder habilitar el funcionament de la màquina fins a la fi del cicle de vida de la instal·lació que es fixa en els 10 anys posteriors a la recepció dels treballs de la present licitació.

El contractista treballarà estretament amb el client i lliurarà totes les informacions i documents necessaris que se li sol·licitin. S'haurà de preveure la participació del contractista en les reunions de seguiment acordades. En aquest sentit haurà de designar un interlocutor que realitzarà les funcions de responsable del projecte en front a FGC.

### **2.1. Dades generals del rentador del COM**

La instal·lació de rentat actual està dissenyada per rentar automàticament els laterals i els frontals dels trens de tracció elèctrica tipus UT213 que circulen per la línia d'ample mètric de Llobregat-Anoia, alimentats mitjançant catenària amb corrent continu a 1.500V.

Es troba ubicat a la via 7 del COM en una via en fons de sac, el tren està estacionat durant l'operació de rentat i els carros mòbils del rentador són mòbils. En l'Annex II s'inclou un layout esquemàtic de la instal·lació actual.

Els elements bàsics dels que està constituït el túnel de rentat són:

- 2 Carros mòbils de rentat, cadascun dotat de:
  - Plataforma.
  - Grup motriu.
  - Arc de refredament.
  - Arc d'ensabonat.
  - Raspall de frontals.
  - 2 raspalls verticals.
  - Arc d'esbandit.
  - Sistema d'alimentació mitjançant carril rígid VAHLE.
  - Instal·lació hidràulica i pneumàtica.
  - Quadre elèctric de potència i control.
- 1 dipòsit general d'emmagatzematge d'aigua reciclada.
- 1 dipòsit general d'emmagatzematge d'aigua osmotitzada.
- 1 dipòsit general d'emmagatzematge de detergent.
- 1 recicladora d'aigua.
- 1 equip descalcificador, clorador i d'osmosi inversa.
- Instal·lació hidràulica i pneumàtica.
- 1 quadre elèctric de potència i comandament.

## **2.2. Normativa aplicable**

El disseny i/o adaptació de nous components de la instal·lació, s'haurà d'adaptar a les normes generals vigents, directiva de màquines i a les prescripcions definides al present document.

Així mateix serà aplicable el Reial decret 1215/1997 i l'adjudicatari haurà de lliurar un certificat per una empresa certificadora que indiqui el compliment amb aquest Reial decret.

Això no obstant, si en algun aspecte no fos possible seguir estrictament les normes o alguna d'elles entrés en contradicció amb alguna de les prescripcions tècniques particulars del plec, el constructor haurà d'indicar a FGC aquesta circumstància i la seva motivació, i FGC ha d'autoritzar l'alternativa adoptada.

## **2.3. 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 DE LES ACTUACIONS DE REHABILITACIÓ**

Després de 7 anys de servei ininterromput des de la seva posada en servei executada l'any 2017, en un entorn agressiu i exigent com el ferroviari, el rentador necessita una rehabilitació general per recuperar les seves prestacions inicials quant a rendiment, qualitat, fiabilitat i disponibilitat. La renovació s'haurà d'ajustar a l'estat de l'art i a les normatives actuals.

Es durà a terme una modificació de la instal·lació per a poder rentar les noves locomotores del servei de mercaderies 257 recentment adquirides per FGC.

A continuació es descriuen els treballs que es preveu emprendre per a cadascun dels subsistemes.

Tots els equips i materials emprats en les substitucions previstes seran de prestacions equivalents o superiors sempre que no s'indiqui el contrari.

L'adjudicatari haurà de preveure hores d'enginyeria per actualitzar els esquemes elèctrics i documentació tècnica de la instal·lació i incorporar les noves modificacions implementades.

### **3.1 Modificació rentat locomotores 257**

Es modificarà la instal·lació actual per a rentar les locomotores 257. En l'annex III s'inclou la fitxa tècnica d'aquest material. Les actuacions contemplades en la modificació són:

- Modificació de la interface HMI amb l'usuari de forma que permeti introduir les dades per a rentar una locomotora. Aquesta modificació contempla l'entrada de la matrícula de la unitat, així com la seva exportació de les dades al registre d'explotació per a la seva avaluació estadística.
- Modificació del programa de control del rentador per tal que permeti rentar les locomotores 257. Es mantindrà la configuració dels cicles de rentat actual, reduint la longitud de recorregut dels carros de rentat al ser les locomotores 257 més curtes que les unitats 213.
- Instal·lació de nova sensòria a camp que permeti establir els nous punts de parada per aquestes unitats.
- Modificació de les unitats de rentat frontal de la instal·lació del rentador actual per adaptar el rentat dels frontals i posteriors de les locomotores. Aquesta modificació inclou establir un nou punt de parada dels carros per a executar aquesta neteja.

Es podran programar visites amb l'adjudicatari per replantejar les modificacions necessàries disposant d'una locomotora 257 posicionada al rentador. Durant la fase de proves es planificarà la disponibilitat de locomotores per no afectar al servei comercial.

Atesa la magnitud de les modificacions i millores és necessari certificar un nou marcat CE de l'estat final del rentador per part de l'adjudicatari.

### **3.2 Millora del software de control de la maniobra de rentat**

Es farà una depuració del programa de control de rentat per establir noves funcions que permetin disposar d'una maniobra més robusta i a la vegada facilitar la recuperació de la instal·lació en cas de fallada. L'adjudicatari haurà de preveure hores d'enginyeria per a fer aquest anàlisi i proposta de millora del programa.

Altres actuacions contemplades en la modificació són:

- En cas d'avaría durant el procés de rentat, la instal·lació ha de poder plegar els cilindres i desplaçar els carros a punt d'origen. En origen, poder fer un reset i comprovar si l'avaría persisteix, en cas que ja no, normalitzar la instal·lació.

- Regular la velocitat de desplaçament dels carros, de forma que en cicle de rentat tinguin una velocitat òptima i es defineixi una corba de reducció de velocitat a mesura que s'apropin els carros al punt final.
- Implantar un rentat econòmic que permeti reduir el temps total per executar el rentat.

Per altra banda es millorarà la diagnosi de l'avaria i la comunicació d'aquesta en remot de forma que el mantenidor ja pugui fer una assistència a la instal·lació disposant d'un anàlisi previ d'una possible avaria i pugui gestionar des d'un primer moment el recanvi necessari.

### **3.3 Rehabilitació dels carros de rentat**

La rehabilitació dels carros ha de contemplar:

- Substitució de tots els rodaments i acoblaments dels raspalls verticals i horitzontals.
- Substitució del pel de tot els raspalls.
- Substitució dels motors de translació, els seus acoblaments i elements de transmissió.
- Substitució de les bombes d'impulsió.
- Substitució dels injectors d'aigua. Substitució de finals de cursa.
- Substitució de les fonts d'alimentació, relés, contactors i guardamotors.
- Substitució dels actuadors pneumàtics.
- Revisió pel fabricant dels variadors, SAIs (canvi de bateries) i compressors embarcats en els carros. Instal·lació d'una resistència de frenat externa. Alternativament s'acceptarà la substitució.
- Neteja tècnica de les estructures, armaris, les canalitzacions hidràuliques (interior i exterior) i pneumàtiques.
- Sanejament de tot el cablejat elèctric. Retimbrat i identificació
- Revisió de vàlvules, electrovàlvules i distribuïdors.
- Substitució de filtres de purgat.
- Substitució de ventiladors d'extracció d'aire d'armaris.
- Rehabilitació comandament extern previst per habilitar el rentat des de la cabina de conducció dels trens.

### **3.4 Rehabilitació de la plataforma de via**

La rehabilitació de la plataforma ha de contemplar:

- Substitució dels 3 grups de fotocèl·lules de barrera existents del tipus emissor-receptor. Les fotocèl·lules proposades hauran d'estar certificades per a treballar en zona exterior (aigua, llum solar, ombres, etc.)
- Dotació del suport per les fotocèl·lules orientables, inclòs els postes desvinculats d'altres elements estructurals del rentador
- Renovació dels cablejat i caixes elèctriques i les seves canalitzacions o tubs.
- Renovació del cablejats al semàfors d'aturada.
- Substitució de la boia del decantador de hidrocarburs soterrat.

### **3.5 Rehabilitació de la sala de màquines**

La rehabilitació de la sala de màquines ha de contemplar:

- Substitució de les bombes d'impulsió i reemplenament dels dipòsits (aigua i sabó).
- Substitució de les bombes d'impulsió planta depuradora i filtratge aigua.
- Substitució de les fonts d'alimentació, relés, contactors i guardamotors.
- Revisió pel fabricant del compressor de sala de màquines. Alternativament s'acceptarà la substitució.
- Neteja de les canalitzacions hidràuliques i pneumàtiques.
- Revisió de vàlvules, electrovàlvules i distribuïdors.
- Sanejament de tot el cablejat elèctric.
- Revisió de vàlvules i distribuïdors.
- Substitució de ventiladors d'extracció aire armaris.
- Substitució dels filtres del descalcificador, membrana d'osmosis i filtre de sorra.
- Implementar les accions oportunes que permetin fer un cicle de rentat "Intens" previst en la instal·lació inicial.
- Substitució de les canonades d'acer inoxidable d'aigua osmotitzada des de la sala de màquines fins al punt d'emplenat dels carros.
- Instal·lació d'un armari d'intempèrie homologat de 2,5 x 2,5 m per abassegar clor i sal

L'adjudicatari haurà de preveure hores d'enginyeria per a refer els esquemes elèctrics de la instal·lació i incorporar les noves modificacions implementades.

### **3.6 Sistema d'hipoclorit**

Es preveu millorar l'actual sistema d'hipoclorat per a prevenir l'aparició de legionel·losis segons reial decret 865/2003. Actualment es disposa d'una bomba d'injecció de clor en el circuit d'emplenat dels dipòsits dels carros de rentat.

S'instal·larà una nova estació dosificadora d'hipoclorit contra la legionel·la amb bomba dosificadora automàtica, controlada per un panell que controli en continu el nivell de clor lliure en els dipòsits a través d'una sonda de mesura del clor i el pH. En funció de l'aigua a desinfectar (reciclada o osmotitzada) s'accionarà també de manera automàtica l'electrovàlvula de pas del producte en una direcció o una altra. Els dipòsits incorporaran un mesclador que s'activarà per a períodes prolongats de parada de la instal·lació de manera que es distribueixi el clor per tot el dipòsit.

El sistema de desinfecció de legionel·la es dotarà de sondes de nivell tipus làser no submergides de manera que garanteixi la seva vida útil.

S'instal·larà també una nova estació dosificadora d'hipoclorit contra la legionel·la amb bomba dosificadora automàtica a cada carro per clorar l'aigua tractada dels dipòsits embarcats de les mateixes característiques.

### **3.7 Millores sobre l'alineació del carril i patí d'alimentació Vahle**

Es revisarà tota la alineació i anivellació del carril dels carros de rentat, rectificants aquells punts que es trobin fora de tolerància. L'adjudicatari haurà de realitzar un aixecament topogràfic.

Respecte el patí d'alimentació contínua dels carros de rentat, es durà a terme una revisió dels carrils d'alimentació, fent una neteja interior dels mateixos. Es revisarà també la alineació i anivellació del carril d'alimentació Vahle. El patí de captació, es dividirà amb dos captadors per absorbir possibles desconexions del patí derivades d'una mala alineació o connexió al pas per juntes del carril elèctric o de la via, d'aquesta forma, sempre hi haurà tensió als carros de rentat.

#### **4. DOCUMENTACIÓ TÈCNICA**

Al tancament del disseny:

- Programa de control del rentador dels PLCs i pantalles.

Un mes abans de les proves SAT el fabricant ha de lliurar:

- Protocol d'assajos SAT, amb valors i toleràncies d'ajust.
- Manual d'operació actualitzat incorporant les modificacions incorporades.
- Actualitzar el pla de manteniment indicant les consistències a realitzar en cada tipus d'intervenció amb les freqüències corresponents. Cada consistència estarà descrita i recolzada en la seva norma tècnica de manteniment corresponent. Les freqüències i estadies del pla hauran de ser aprovades per FGC, sent la freqüència mínima d'intervenció un mes.
- Manual de manteniment actualitzat descrivint la manera de realitzar cadascuna de les consistències definides en el pla de manteniment. Aquest manual contindrà totes les normes tècniques de manteniment a què fa esment el pla de manteniment.
- Elaborar els fulls de revisió d'acord a cada tipus d'intervenció de manteniment definit en el pla de manteniment

Amb la posada en marxa, l'industrial ha de lliurar a FGC una documentació que, com a mínim constarà de:

- Memòria tècnica del projecte.
- Plànol de situació de tots els equips del rentador actualitzat amb les noves referències d'equips instal·lats.
- Elaborar nous esquemes elèctrics, pneumàtics i hidràulics
- Llista de materials i recanvis amb referències creuades als esquemes anteriors
- Llista de cables
- Nou Marcat CE i Certificat RD 1215
- Tots aquells documents que el constructor consideri convenients per al manteniment i bon servei del vehicle

Tota la documentació es redactarà en català (si bé també s'admetrà en castellà). FGC lliurarà en fase de projecte el llibre d'estil on figuren les prescripcions tècniques per la elaboració de la documentació escrita, dels plànols i dels esquemes.

Tota la documentació escrita es lliurarà en format DOC o PDF indexat amb referències creuades al propi índex de cada document.

En el cas d'esquemes elèctrics, neumàtics, o hidràulics es lliuraran en format DWG o en el seu defecte PDF indexat amb referències creuades entre senyals. Es valorarà el lliurament addicional dels esquemes en el format natiu del software en el que s'han editat. De forma general, tots els



noms i acrònims de senyals, d'entrades i sortides, variables internes, constants i demés paràmetres hauran de figurar també en català (o castellà), tant al codi font, com als esquemes corresponents.

En quant a documentació CAD s'estableixen com a preferents els formats nadius de SolidWorks o CATIA, admeten en el seu defecte formats d'intercanvi estàndard com IGS o STEP, en el cas del CAD 3D i DWG o DXF si es tracta de CAD 2D.

De forma general es lliuraran tres còpies de la documentació següent indicada en suport paper:

- Manual d'operació
- Pla de manteniment
- Manual de manteniment
- Esquemes elèctrics, pneumàtics i hidràulics.

## **5. INSPECCIÓ I RECEPCIÓ**

### **5.1 Consideracions generals**

Per a l'acceptació per part d'FGC de la instal·lació, hauran de realitzar-se unes proves d'inspecció durant la fabricació i de recepció, que resultaran satisfactòries.

En aquells casos en què els resultats fossin negatius, el constructor quedarà obligat a efectuar les modificacions oportunes en la instal·lació a fi que els protocols finals de recepció siguin complets a satisfacció íntegrament.

L'acceptació del sistema es realitzarà en dues etapes: Recepció Provisional i Recepció Final.

La Recepció Provisional significa el final de la fase de subministrament, instal·lació i proves, així com la completa disponibilitat del sistema per proporcionar el servei.

La Recepció Final indica el compliment de tots els requeriments del contracte i l'alliberament del contractista de qualsevol altra responsabilitat segons el contracte, incloses les estipulacions de garantia.

La Recepció Provisional del sistema es realitzarà per a cada actuació definida al plec amb la posada en servei i el lliurament de la documentació d'obra definida a l'apartat 4. Documentació tècnica.

Tots els documents es lliuraran en paper i en suport informàtic estàndard. Tots els documents lliurats passaran a ser propietat d'FGC, per efectuar l'ús que consideri oportú excepte en les restriccions imposades per la legislació vigent, sobre la propietat industrial per a aquells aspectes que estiguessin registrats o utilitzats per patents.

En finalitzar el termini de garantia, si les instal·lacions no presenten anomalies ni defectes d'execució, es farà la recepció definitiva de les obres de la manera i condicions establertes per la legislació vigent.

En cas contrari, s'allargarà el termini de garantia en períodes mensuals fins a l'assoliment dels valors de fiabilitat i disponibilitat definits.

En cas de què FGC ho consideri necessari, i per tal de garantir l'assoliment dels valors de fiabilitat i disponibilitat durant el període de garantia, es podrà designar un equip de seguiment d'incidències que conjuntament amb el representant del contractista, analitzaran totes les avaries amb afectació a la fiabilitat / disponibilitat, per avaluar la causa / afectació i discriminar si aplica o no al càlcul de fiabilitat i disponibilitat dels equips.

## 5.2 Proves de recepció

El fabricant presentarà durant la fase de projecte un protocol de proves adequat a la instal·lació proposada el qual serà validat per FGC. Així mateix, FGC podrà determinar les proves que cregui oportunes en aquest protocol.

Una vegada que el fabricant hagi comunicat a FGC que la màquina es troba a punt per a la realització de les Proves de Recepció, de comú acord, s'establirà la data d'aquestes.

Durant les proves de Recepció estaran presents els representants d'FGC i del fabricant.

Si el resultat dels assajos d'acord amb el protocol establert és, segons el parer d'FGC satisfactori, s'establiran les oportunes Actes de Recepció.

Si es trobessin no conformitats que impedissin la realització satisfactòria de les proves de Recepció Provisional, FGC podrà indicar al fabricant la suspensió de les mateixes fins que s'haguessin corregit aquestes fallades, sent imputable al contractista la paralització al fet que pogués donar lloc aquest retard.

## 6. FIABILITAT

FGC mesura la fiabilitat de les instal·lacions de rentat d'acord amb el següent ràtio tècnic:

$$\text{Fiabilitat} = \frac{\text{Nombre de rentades finalitzades correctament}}{\text{Nombre d'avaries que impossibiliten funcionament}}$$

Aquest valor es mesurarà mensualment i s'obtindrà un valor TAM mínim de **150 cicles complets de rentat / avaria**

L'adjudicatari lliurarà mensualment un informe amb els KPIs calculats, amb descripció de les avaries i correccions realitzades. S'adjunta en l'Annex V una proposta de model d'informe d'avaluació de les KPIs per al seu seguiment mensual.

Perquè la màquina surti de garantia és necessari que la fiabilitat sigui superior de mitjana a la disponibilitat mínima exigida. Si la fiabilitat és inferior, la garantia i el manteniment associat s'allargaran tants mesos com siguin necessaris per a complir amb la condició anterior.

## 7. DISPONIBILITAT

FGC mesura la disponibilitat de les instal·lacions de rentat d'acord amb el següent ràtio tècnic:

$$\text{Disponibilitat}[\%] = 1 - \frac{((C)+(D))}{((A)+(D))} \cdot 100$$

Sent:

- A. Nombre total de rentades iniciades
- B. Nombre de rentades finalitzades correctament
- C. Nombre de rentades no finalitzades per avaria (A) – (B)
- D. Nombre de rentades no iniciades per avaria (E)/6
- E. Hores d'atur per avaria

Aquest valor es mesurarà mensualment i s'obtindrà un valor TAM de disponibilitat global del **95%**.

L'adjudicatari lliurarà mensualment un informe amb els KPIs calculats, amb descripció de les avaries i correccions realitzades. S'adjunta en l'Annex V una proposta de model d'informe d'avaluació de les KPIs per al seu seguiment mensual.

Perquè la màquina surti de garantia és necessari que la disponibilitat sigui superior de mitjana a la disponibilitat mínima exigida. Si la disponibilitat és inferior, la garantia i el manteniment associat s'allargaran tants mesos com siguin necessaris per a complir amb la condició anterior.

## **8. POSADA EN SERVEI**

Havent-se signat l'acta de recepció provisional, es procedirà a la posada en servei del rentador.

Després de la posada en servei, un tècnic especialitzat acompanyarà als operadors, en horari nocturn, per a solucionar qualsevol incidència que hi pugui haver durant les dues primeres setmanes de funcionament.

## **9. MANTENIMENT I ASSISTÈNCIA D'URGÈNCIA**

L'adjudicatari s'ocuparà del manteniment integral de la màquina durant el 1 any posterior a l'entrada en servei, estant el cost d'aquest manteniment inclòs al preu de subministrament del contracte figurant com a partida específica. Això inclou el manteniment preventiu d'acord amb el pla de manteniment previst i el correctiu.

L'adjudicatari posarà a disposició de FGC un telèfon d'assistència d'urgència les 24 h del dia, tots els dies de l'any, per atendre avaries urgents. Es considera avaria urgent aquella que no es pot normalitzar mitjançant assistència telefònica deixi immobilitzada la màquina.

En aquest cas, el servei tècnic del constructor es personarà a les instal·lacions de FGC en un temps no superior a 24 hores, des del comunicat de l'avaría amb l'objectiu de normalitzar el funcionament de la màquina al més aviat possible.

L'adjudicatari dins d'aquest manteniment haurà de contemplar les assistències programades pels acompanyaments als buidats de la depuradora (1 cop a l'any) i analítica de legionel·la (3 cops a l'any).

FGC donarà al constructor accés restringit al sistema GMAO de l'empresa perquè aquest pugui reportar les causes de les avaries i actuacions realitzades per normalitzar-les. Serà obligació del constructor el tancament de les avaries al sistema, en temps i forma quan aquestes es produeixin, podent derivar penalitzacions en cas de no respectar-se aquest requeriment

## **10. RECANVI**

Juntament amb la intervenció de rehabilitació de la instal·lació objecte d'aquest plec s'adquirirà el material inclòs en l'Annex IV considerat recanvi crític de la instal·lació. El pressupost destinat a aquesta partida s'ha valorat amb un valor màxim 5.000 €. El subministrament d'aquest material s'haurà de fer amb la finalització dels treballs de posada en marxa de l'equip.

## **11. EXECUCIÓ DELS TREBALLS**

L'adjudicatari haurà de ser autònom en l'execució dels treballs a camp. FGC disposa d'una plataforma de gestió de la documentació associada a la prevenció de riscos laborals

(Metacontratas) a la qual se li donarà accés. La localització dels treballs serà en la via 7 de Martorell, l'adjudicatari haurà de preveure disposar de la figura del Responsable de Brigada i la del Pilot de Via per tal de monitoritzar el moviment de trens i està en contacte permanent amb el CCI durant l'execució del contracte. L'adjudicatari a més a més haurà de definir en el seu pla de treball les tasques que requereixin tensió de catenària. Aquest treballs que requereixen intercepció de la via 7, es concentraran en un període màxim de dues setmanes acordat prèviament amb FGC Operadora. Fora d'aquest període, l'adjudicatari haurà d'assumir els cost de pilotatge de tensió de catenària.

L'adjudicatari es farà càrrec de la gestió i execució del transport dels materials fins a la descàrrega de les mateixes a les instal·lacions de FGC. Estaran inclosos tots els costos derivats de góndoles, camions, grues, personal associat a la descàrrega, gestions i/o costos duaners, ... que se'n puguin derivar.

## **12. ANNEXES**

Annex I - Format de resposta *clause by clause*

Annex II – Layout rentador Martorell

Annex III – Fitxa locomotora 257

Annex IV – Recanvi crític rentador Martorell

Annex V – Model d'informe mensual seguiment KPIs

## ANNEX I. Model de presentació de respostes “Clause by Clause & 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.

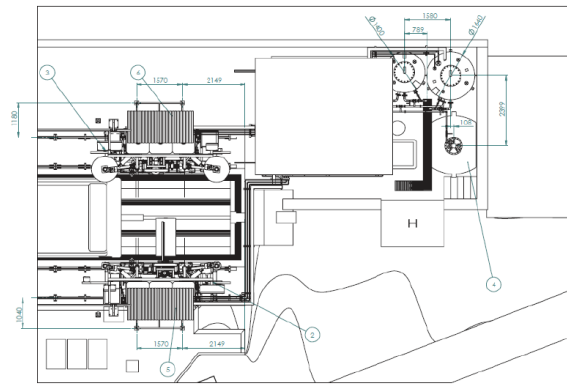
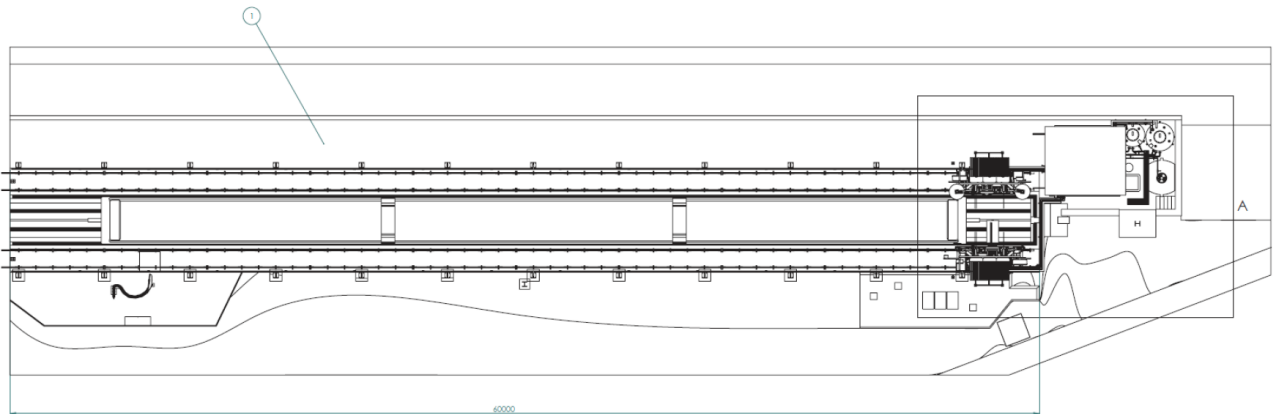
Les respostes per part del licitador a cada requisit tècnic, hauran de deixar clar l’acompliment (total o parcial indicant comentaris que ho justifiquin) o no, del plec tècnic.

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 aporti, 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.

<b>Plec tècnic d'FGC</b>	<b>Comentaris "Clause by Clause"</b>
<p><b>5.-Especificacions tècniques particulars del vehicle</b></p> <p>A continuació s'estableixen les especificacions tècniques específiques que haurà de satisfer el locotractor elèctric objecte de concurs.</p> <p><b>5.1.-Característiques generals</b></p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Els vehicles hauran de ser capaços de moure de manera autònoma, sense necessitat cap tipus d'alimentació externa.</p> <p>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.</p>	<p><b>OK</b></p>
<p><b>5.2.-Gàlib</b></p> <p>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.</p>	<p><b>OK</b></p>
<p><b>5.3.- Velocitats màximes admissibles</b></p> <p>La velocitat màxima de translació del vehicle aïllat serà d'entre 5 km/h i 6 km/h aproximadament.</p> <p>El licitador definirà la velocitat màxima que el vehicle és capaç de desenvolupar en les condicions de remolc establertes en el punt 5.8.</p>	<p><b>OK</b></p>

**Annex II Layout rentador Martorell**



DETALLE A  
 ESCALA 1:50



## LOCOMOTORA DUAL: 1500 V CC - DIÉSEL

Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, España

A principios del 2020, Stadler y Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC) firmaron un pedido de cinco locomotoras duales de tipo Co'Co'. Las locomotoras están basadas en la familia SALi e integran la tecnología bimodal desarrollada para las familias EURODUAL/UKDUAL. Han sido diseñadas para el transporte de mercancías en vías de ancho métrico y alcanzan una velocidad máxima de 80 km/h.

La versátil locomotora de seis ejes puede circular por líneas electrificadas a 1500 Vcc con una potencia de hasta 2.000 kW en llanta pero tiene también un motor de bajas emisiones y bajo consumo de 950 kW para circular por líneas sin electrificar. El cambio de modo eléctrico a diésel y viceversa se realiza durante la conducción, sin necesidad de parar. El cambio de modo puede ser realizado por el maquinista manualmente o puede ser automático por lectura de balizas situadas en vía. Presenta un diseño compacto, estructura monocasco ligera, sistema de transmisión alterna, seis motores de tracción asíncronos de altas prestaciones y mantenimiento reducido, así como dos cabinas de un gran confort.

[www.stadlerrail.com](http://www.stadlerrail.com)

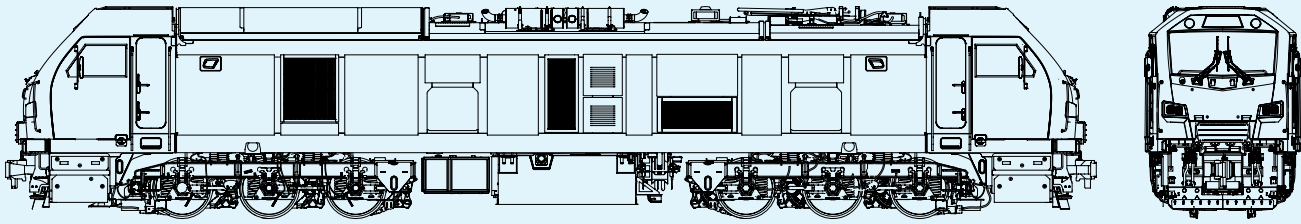
**Stadler Rail Group**

Ernst-Stadler-Strasse 1  
CH-9565 Bussnang  
Teléfono +41 71 626 21 20  
[stadler.rail@stadlerrail.com](mailto:stadler.rail@stadlerrail.com)

**Stadler Rail Valencia S.A.**

Pol. Ind. Mediterráneo. Mitjera 6  
E-46550 Albuixech (Valencia)  
Teléfono +34 96 141 50 00  
[stadler.valencia@stadlerrail.com](mailto:stadler.valencia@stadlerrail.com)





## Características Técnicas

### Tecnología

- Basado en subsistemas y componentes de vehículos probados
- Aplicaciones: transporte de mercancías
- Elevado esfuerzo tractor de arranque y continuo
- Eficiente sistema de tracción alterna de ABB
- Freno eléctrico con recuperación de energía
- Bogie de 3 ejes de altas prestaciones: mayor adherencia, esfuerzos en vía extremadamente reducidos
- Estructura monocasco ligera realizada en acero de carbono, acero de alto límite elástico y acero resistente a la oxidación
- Tracción en múltiple: hasta dos locomotoras (WTB)
- Cambio manual y automático de modo de operación

### Personal

- Dos cabinas climatizadas diseñadas según criterios ergonómicos y de seguridad
- Elevados niveles de confort y visibilidad en cabina
- Aislamiento completo de las cabinas, acústico y termal
- Pupitre de conducción situado a la derecha
- Dos asientos ajustables para el conductor y su asistente

### Fiabilidad / Disponibilidad / Mant. / Seguridad

- Reducción de los costes de operación
- Sistema de retrovisión y videovigilancia frontal (CCTV)
- Techos modulares desmontables para facilitar el mantenimiento
- Equipado con sistema de diagnóstico remoto, WIFI y con sistema de geoposicionamiento compatible con GPS y GALILEO

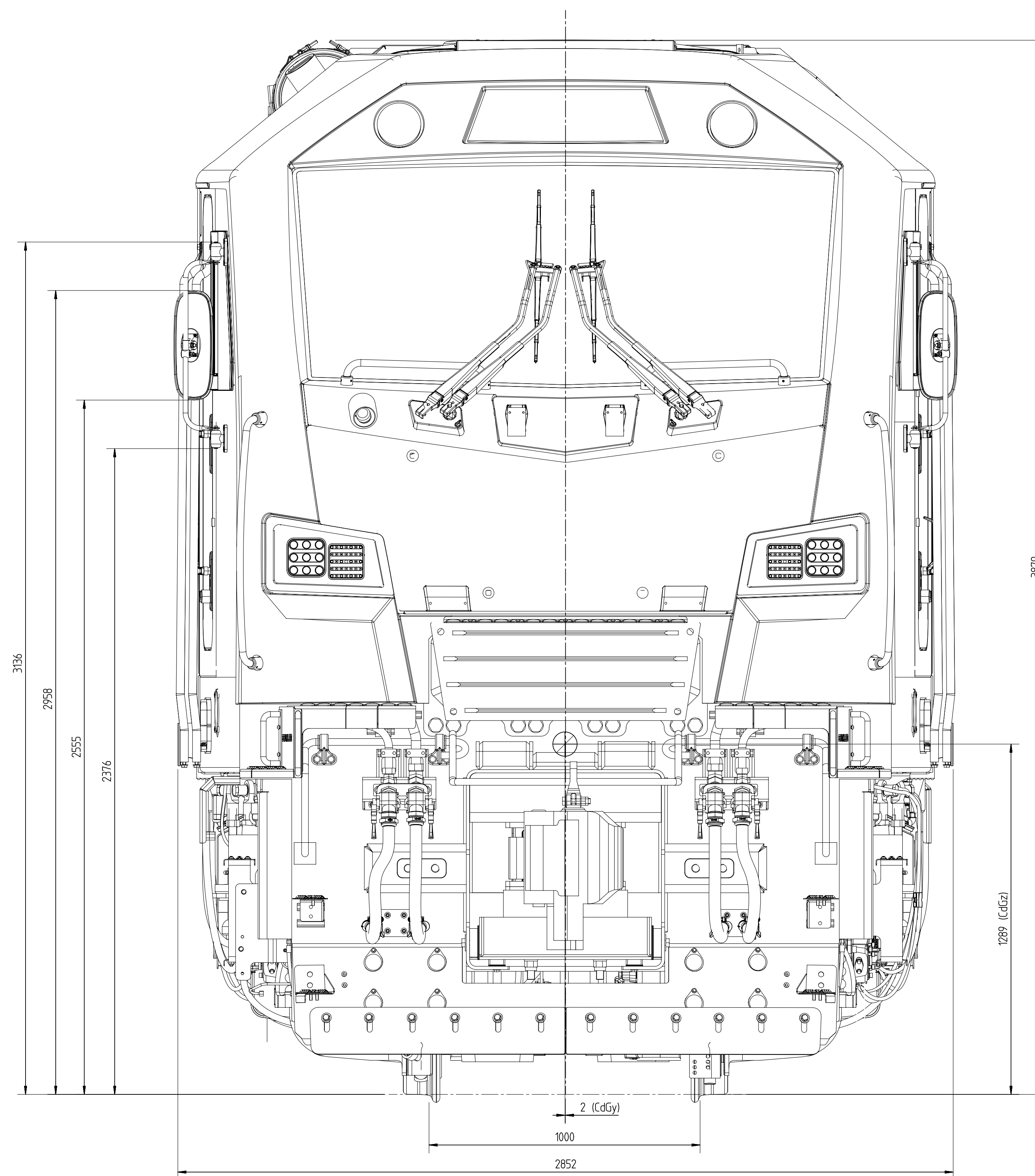
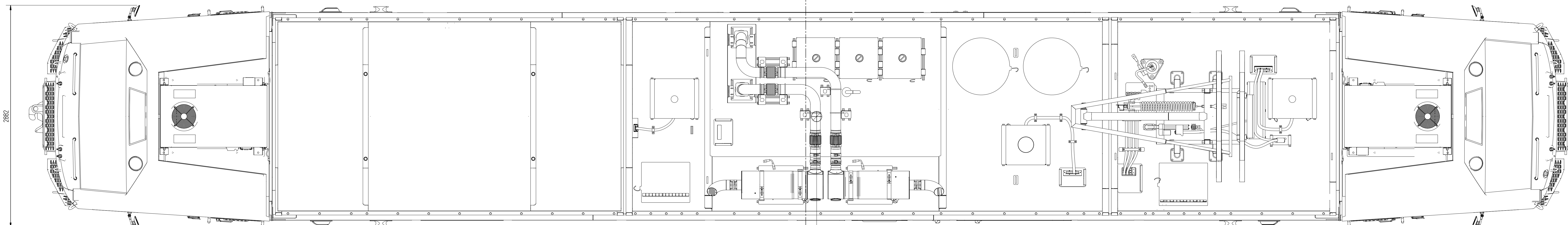
## Datos del Vehículo

<b>Cliente</b>	FGC
<b>Región</b>	Cataluña, España
<b>Número de vehículos</b>	5
<b>Puesta en servicio</b>	2022
<b>Tipo de locomotora</b>	Dual: Eléctrica / Diésel-Eléctrica
<b>Ancho de vía</b>	1.000 mm
<b>Disposición de los ejes</b>	Co'Co'
<b>Tensión de alimentación</b>	1500 V CC
<b>Motor diésel</b>	CAT C32, Stage V
<b>Potencia motor diésel</b>	950 kW
<b>Potencia en llanta</b>	E: 2.000 kW D: 770 kW
<b>Depósito de combustible</b>	4.000 l
<b>Transmisión</b>	AC / AC
<b>Velocidad máxima</b>	80 km/h
<b>Esfuerzo tractor de arranque</b>	395 kN
<b>Sistema de freno</b>	Mecánico: neumático Dinámico: regenerativo / reostático Freno de estacionamiento
<b>Suspensión</b>	Primaria: muelles helicoidales Secundaria: caucho metal, amortiguadores verticales y horizontales

CABINA 1

Eje central de la locomotora

CABINA 2



REV.	FECHA / DATE	PROY.	VERSI.	REVISOR / REVISOR	REVISOR / REVISOR	TRIS. Kg	A.A.
1	10-Feb-2021	J. SANJOSE	1	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 2718 - A1	
2	10-Feb-2021	J. SANJOSE	2	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
3	10-Feb-2021	J. SANJOSE	3	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
4	10-Feb-2021	J. SANJOSE	4	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
5	10-Feb-2021	J. SANJOSE	5	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
6	10-Feb-2021	J. SANJOSE	6	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
7	10-Feb-2021	J. SANJOSE	7	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
8	10-Feb-2021	J. SANJOSE	8	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
9	10-Feb-2021	J. SANJOSE	9	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
10	10-Feb-2021	J. SANJOSE	10	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
11	10-Feb-2021	J. SANJOSE	11	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
12	10-Feb-2021	J. SANJOSE	12	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
13	10-Feb-2021	J. SANJOSE	13	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
14	10-Feb-2021	J. SANJOSE	14	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
15	10-Feb-2021	J. SANJOSE	15	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
16	10-Feb-2021	J. SANJOSE	16	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
17	10-Feb-2021	J. SANJOSE	17	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
18	10-Feb-2021	J. SANJOSE	18	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
19	10-Feb-2021	J. SANJOSE	19	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
20	10-Feb-2021	J. SANJOSE	20	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
21	10-Feb-2021	J. SANJOSE	21	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
22	10-Feb-2021	J. SANJOSE	22	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
23	10-Feb-2021	J. SANJOSE	23	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	
24	10-Feb-2021	J. SANJOSE	24	J. SANJOSE	J. SANJOSE	EN 1975 - B2	

LOCOMOTORAS DUALES FGC  
FGC DUAL LOCOMOTIVES

STADLER BB2190000000

2 / 6

**Recanvi crític rentador Martorell**

01	1,00	Bomba CDX 120/20 Trif.
02	1,00	Bomba Compact A/4 Trif.
03	1,00	Bomba Achique Best 4 1,1 kW. Código 0592510048
04	1,00	Motorreductor SK9012.1AFH-90SP/4 TF RD
05	1,00	Motorreductor SK93172.1 AFH-90LP/4 TF
06	1,00	Motorreductor SK9012.1AFH-80SP/4 BRE 10 TF
07	1,00	Difusor Aquadisc (burbuja fina)
08	2,00	Cuerpo electroválvula Parker 3/8. Art. 7321BCN00
09	2,00	Bobina 24VDC 9W Parker. Art. 481865C20024
10	1,00	Válvula Asiento Incl. GSR 2000D851
11	2,00	Electroválvula MVSC-220-4E1-6A-24VDC. 281 MVSC2204E162
12	2,00	Filtro regulador
13	5,00	Boquilla Promax Quickjet Tip. Ref. OPTA5004 Y Promax Quick
14	2,00	Detector IIT205 Stock
15	1,00	Bomba dosificadora AKL603OHP1000
16	1,00	CPU PLC Siemens S7
17	3,00	Modulos PLC Siemens I/O
18	1,00	Pantalla táctil HDMI control lavadero
19	2,00	Filtro de resina
20	3,00	Fuentes alimentación 24 V

Any	KPIs Rentador											
	2023											
Mes	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
Dies	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
<b>Hores d'aturada mensual</b>	10	5	20	10	10	10	10	10	10	10	10	10
<b>Número d'avaries</b>	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Cicles de rentat</b>	100	120	150	130	90	100	100	100	100	100	100	100
<b>Disponibilitat mensual</b>	98,7%	99,3%	97,3%	98,6%	98,7%	98,6%	98,7%	98,7%	98,6%	98,7%	98,6%	98,7%
<b>Disponibilitat T6M</b>						98,5%	98,5%	98,4%	98,6%	98,6%	98,6%	98,6%
<b>Fiabilitat mensual</b>	50	40	75	65	45	50	50	50	50	50	50	50
<b>Fiabilitat T6M</b>						54	54	56	52	49	50	50

