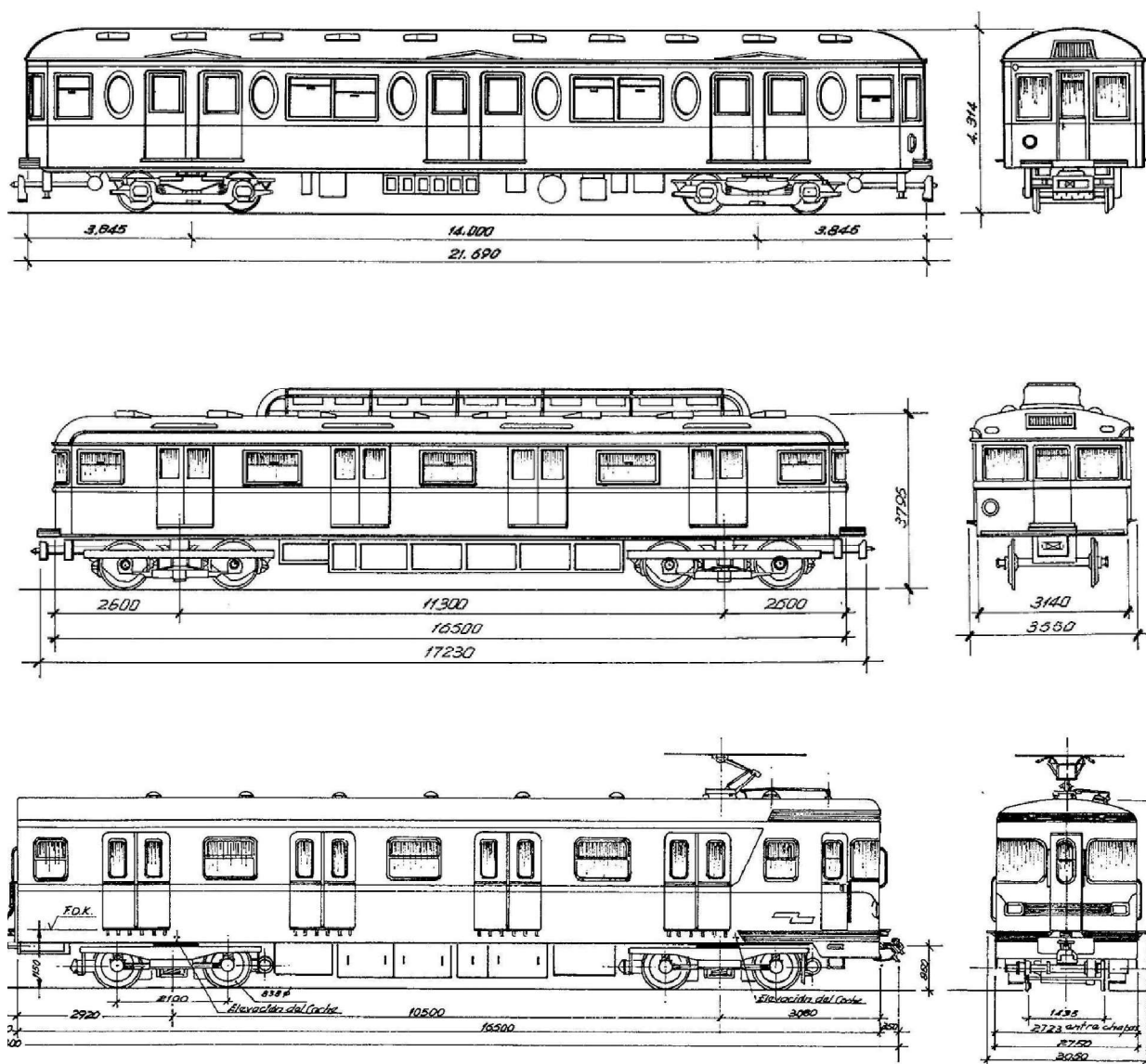


INSTAL·LACIÓ MUSEÍSTICA TEMPORAL PER A LA CELEBRACIÓ DEL CENTENARI DEL FERROCARRIL METROPOLITÀ DE BARCELONA



ÍNDEX

1. Objecte.
2. Antecedents:
 - 2.1 Introducció.
 - 2.2 Dades dels vagons.
 - 2.3 Consideracions .
 - 2.4 Descripció de les estructures.
3. Diseny i comprovació estructural:
 - 3.1 Materials i normativa considerada.
 - 3.2 Coeficient de seguretat de les accions.
 - 3.3 Dades del terreny i càrregues considerades.
4. Conclusions i recomendacions.
5. Annex de càlculs.
6. Annex de documents de vagons.
7. Proposta de distribució
8. Pressupost

Instal·lació museística temporal per a la celebració del centenari de FMB.

1. OBJECTE.

Entre les activitats a fer amb motiu del centenari de FMB es preveu organitzar una exposició temporal de vagons antics.

L'objecte del present document és dissenyar i valorar els treballs necessaris per a l'exposició dels vagons històrics dins de les activitats de la celebració del centenari de FMB.

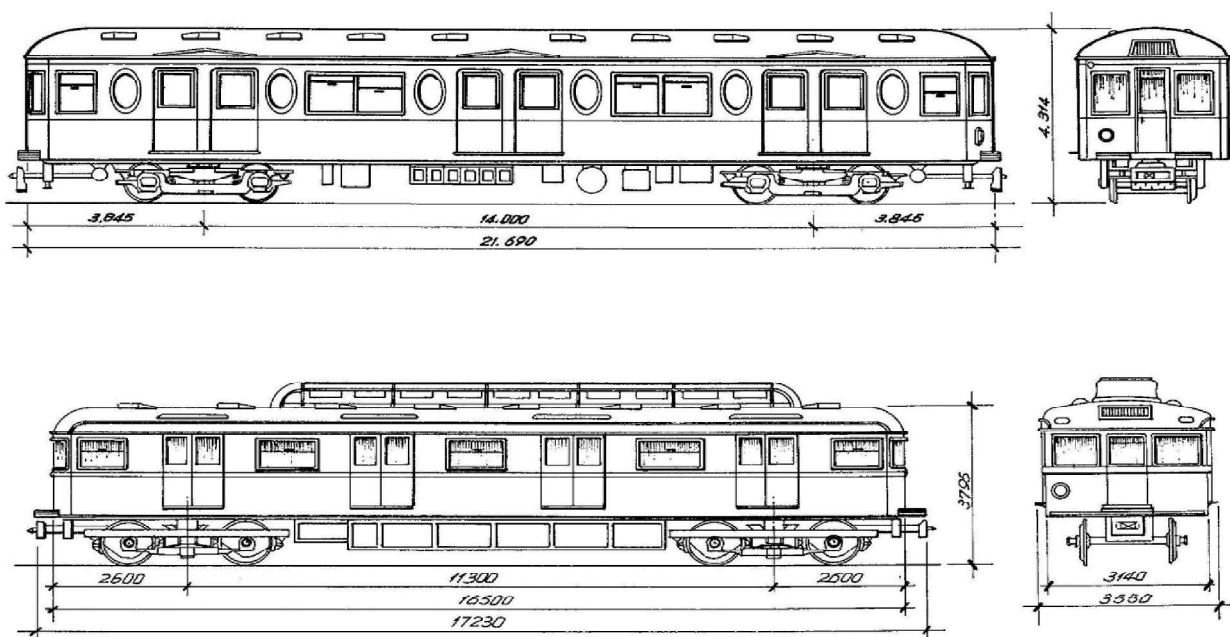
A la data en que es redacta aquest plec encara es desconeix la ubicació exacta d'aquesta exposició, **per aquest motiu les partides i la seva valoració poden variar.**

2. ANTECEDENTS.

2.1 Introducció:

Com a antecedent d'aquest document, es tenen les dades geomètriques i pesos dels cinc tipus de vagons que es preveu exposar, així com la distribució dels eixos dels bogis

No es disposa de dades del terreny de l'esplanada però, per tractar-se d'un esdeveniment temporal, amb elements fixos que es recolzaran sobre el terra de forma estàtica, es considera que no cal un estudi geotècnic, i se'n limitarà la càrrega distribuïda sobre el terreny a 0,50 kg/cm².



Els dibuixos amb les dades dels vagons a exposar s'adjunten en un annex a aquest document i corresponen a les sèries 100, 300, 400, 1100 i 3000.

Sèrie	Nº Cotxe	Pes(kg)	Longitud(m)	Amplada(m)	Alçada(m)	Ample de via(mm)
100	126	55.700 kg	21,900 m	3,205 m	4,314 m	1.672 mm
300	M6	32.000 kg	14,600 m	2,520 m.	3,600 m	1.435 mm
400	425	43.500 kg	17,230 m	3,550 m	3,795 m	1.672 mm
1100	1169	32.600 kg	17,150 m	3,050 m	3,705 m	1.435 mm
3000	3044	35.850 kg	16,500 m	2,710 m	3,889 m	1.435 mm

Quadre de dades proporcionades per personal tècnic de FMB

Sèrie 100:



Sèrie 300



Sèrie 400



Sèrie 1100



Sèrie 3000



2.3 Consideracions amb respecte al terreny:

Segons el que exposa l'apartat 2.1 no hi ha dades del terreny de l'esplanada, per tant, es faran les consideracions següents i s'adoptarà una tensió admissible per als suports que resulti suficientment conservadora.

- Cada eix es recolzarà sobre un parell de rails ancorats als elements de repartiment.
- Tot i que es tracta de vagons de tren, les càrregues seran en tot moment de tipus estàtic, ja que no està previst moure'ls en el termini de temps que duri l'exposició. O sigui que una vegada emplaçats sobre els rails per la grua, romandran així fins a la posterior retirada.
- Els vagons tenen el seu pes repartit en 2 bogis de 2 eixos amb 2 rodes cadascun, és a dir, que reparteixen el pes total en 8 càrregues concentrades. El vagó més pesat carrega 55.70 tn. més el pes corresponent als visitants que puguin estar pujades al vagó durant l'exposició que se suposa a 100 (75 kg per persona), o sigui 7.50 tn. En resum, en el pitjor dels casos es tindria una càrrega concentrada a cada roda de 7,90 t.
- Per al disseny de les lloses de suport dels rails se suposarà per al terreny base una tensió admissible de 0.50 kg/cm² (5 tn/m²), que resulta prou baixa per no comprometre l'estabilitat dels vagons ni provocar deformacions excessives a terra.

2.4 Descripció de les estructures:

Amb motiu de distribuir les càrregues concentrades de les rodes sobre el terreny es plantegen lloses de formigó armat de planta rectangular de 3,20 m. 0.22 m. a les quals es fixaran els dos rails de forma centrada en l'amplada de 2.50 m. via de 1.672 m. en el cas de les sèries 100 i 400, com per a la de 1.435 m. llosa.

Les dimensions fixades permeten un transport per carretera de tipus convencional (màxim de 2.50 m), i el pes total limitat a 4,40 t evita.

Dels resultats obtinguts a l'annex de càlcul, es comprova que el valor més alt de pressió sobre el terreny correspon al vagó de la sèrie 100, i assoleix un valor de 4.66 tn/m² (0.466 kg/cm²) menor que la tensió fixada com a admissible de 5.00 tn/m² (0.50 kg/cm²).

3. DISENY I COMPROBACIÓ ESTRUCTURAL.

S'han realitzat les comprovacions de les lloses de repartiment de càrregues per a cadascuna de les tipologies de vagons a exposar, és a dir, les sèries 100, 300, 400, 1100 i 3000.

A continuació, s'exposa un quadre on es verifica que, en cap cas, les de pressions sobre el terreny superen la tensió admissible de 5 tn/m². També s'hi adjunten les comprovacions de flexió i punxonament de les lloses de repartiment, així com l'armadura a disposar.

Datos de vagones proporcionados por FMB

Sèrie	Nº Cotxe	Pes(kg)	Longitud(m)	Amplada(m)	Alçada(m)	Ample de via(mm)
100	126	55.700 kg	21,900 m	3,205 m	4,314 m	1.672 mm
300	M6	32.000 kg	14,600 m	2,520 m.	3,600 m	1.435 mm
400	425	43.500 kg	17,230 m	3,550 m	3,795 m	1.672 mm
1100	1169	32.600 kg	17,150 m	3,050 m	3,705 m	1.435 mm
3000	3044	35.850 kg	16,500 m	2,710 m	3,889 m	1.435 mm

Espesor de losa (m): 0.22			Rec (m): 0.05		$\sigma_{Adm.}$: 5.00 Tn/m ²			f_{ck} : 30.00 Nw/mm ²		
Serie	L _{total} m	L _{bogies} m	L _{ejes} m	B _{total} m	B _{rueda} m	P _{total} Tn	P _{rueda} Tn	B _i m	L _i m	σ_{Suelo} Tn/m ²
100	21.90	14.00	2.50	3.21	1.75	65.70	8.21	2.50	3.20	4.11
300	14.60	9.50	2.00	2.52	1.51	42.00	5.25	2.50	3.20	2.63
400	17.23	11.30	2.30	3.55	1.75	53.50	6.69	2.50	3.20	3.34
1100	17.15	10.50	2.10	3.05	1.51	42.60	5.33	2.50	3.20	2.66
3000	16.50	10.40	2.25	2.71	1.51	45.85	5.73	2.50	3.20	2.87

σ_{Total} Tn/m ²	L _v m	B _v m	M _{Lvd} Tnm	M _{Lod} Tnm	M _{Bvd} Tnm	M _{Bod} Tnm	A _{Lvd} cm ² /m	A _{Lod} cm ² /m	A _{Bvd} cm ² /m	A _{Bod} cm ² /m
4.66	0.350	0.375	0.377	4.435	0.433	1.925	0.502	6.175	0.577	2.605
3.18	0.600	0.495	0.709	1.260	0.482	0.640	0.947	1.693	0.643	0.854
3.89	0.450	0.375	0.508	2.809	0.353	1.567	0.677	3.839	0.469	2.113
3.21	0.550	0.495	0.604	1.598	0.489	0.649	0.806	2.155	0.652	0.867
3.42	0.475	0.495	0.485	2.235	0.527	0.698	0.646	3.035	0.702	0.933

$A_{min} =$ 3.97 cm ² /m	$G_{losa} =$ 4.40 Tn	Ø10c/20	Ø12c/15	Ø10c/20	Ø10c/15
--	-----------------------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Armadura real colocada	A _{Lvd} cm ² /m	A _{Lod} cm ² /m	A _{Bvd} cm ² /m	A _{Bod} cm ² /m
	3.900	7.533	3.900	5.200
M _u (tnm) :	2.79	5.40	2.79	3.72
M _{dMáx} :	0.71	4.43	0.53	1.92

Comprobación a punzonamiento						$P_{Ed} = 1.35 \times P + 1.5 \times Q$		
Serie	P _{Ed} Tn	P _{Edi} Tn	u ₁ m	u ₂ m	u _{Mín} x d m ²	τ_d Tn/m ²	P _{Rd} Tn	P _{Rd} > P _{Edi}
100	90.20	11.27	3.14	1.51	0.26	55.33	14.19	Cumple
300	58.20	7.28	3.14	1.88	0.32	55.33	17.67	Cumple
400	73.73	9.22	3.14	1.61	0.27	55.33	15.13	Cumple
1100	59.01	7.38	3.14	1.83	0.31	55.33	17.20	Cumple
3000	63.40	7.92	3.14	1.75	0.30	55.33	16.50	Cumple

3.1. Materials i normativa considerada.

El disseny estructural s'ha realitzat en base al codi estructural (CE-2021) i al Codi tècnic d'edificació DBSE vigents aplicant les càrregues proporcionades per TMB al quadre exposat a l'apartat 2.2.

Formigó tipus: HA-30/P/20/XC4 $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$. $\gamma_c = 1.50$

Acer: B-500-S $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$. $\gamma_s = 1.15$

3.2. Coeficients de seguretat de les accions.

TIPO DE ACCIÓN	CONTROL	γ_F (ELU)
Permanente	Normal	$\gamma_G = 1.35$
Valor no constante	Normal	$\gamma_{G^*} = 1.35$
Cargas muertas	Normal	$\gamma_P = 1.35$
Sobrecarga de uso	Normal	$\gamma_Q = 1.50$
Variable	Normal	$\gamma_Q = 1.50$
Accidental y sismo	Normal	$\gamma_A = 1.00$

3.3. Dades del terreny i càrregues considerades.

A causa de la manca de dades de disseny, els valors s'han suposat dins uns marges raonables i que considerem compatibles amb la zona. Els paràmetres considerats són els següents:

Pes específic del terreny:	$\gamma_{HA} = 2,00 \text{ tn/m}^3$
Angle de fregament intern:	$\phi = 30^\circ$
Coeficient d'empenta activa:	$K_a = 0,33$
Coeficient d'empenta en repòs:	$K_0 = 0,50$
Coeficient de fregament sòl-fonament:	$\mu = 0,577$
Tensió admissible del terreny:	$\sigma_{adm} = 0,50 \text{ Kg/cm}^2$
Tensió admissible del terreny en punta:	$\sigma_{punta} = 0,625 \text{ Kg/cm}^2$
Pes específic del formigó en massa:	$\gamma_{HA} = 2,40 \text{ tn/m}^3$
Pes específic del formigó armat:	$\gamma_{HA} = 2,50 \text{ tn/m}^3$
Pes específic de l'acer:	

4. CONCLUSIONS I RECOMENDACIONS.

En base a allò exposat en els apartats anteriors es presenten les següents conclusions i recomanacions

constructives: **4.1. Conclusions:**

- Prèviament cal estudiar l'existència de serveis afectats a la zona escollida per a la col·locació dels vagons.

- S'ha adoptat una pressió admissible per al terreny de 0,50 kg/cm², que estimem apropiada i raonable en absència d'un estudi geotècnic de la zona.
- Els vagons haurien d'emplaçar-se sobre terra ferma.
- Les lloses de fonamentació dels bogís estan previstes amb unes dimensions i pes que permeten el transport convencional per carretera i l'ús de grues de mida raonable.

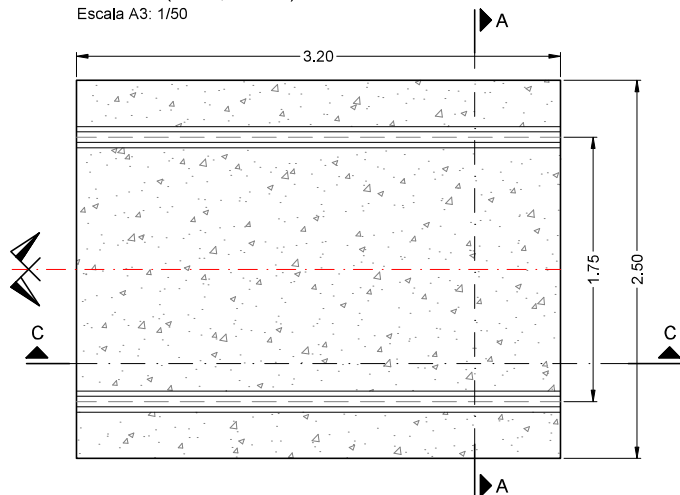
4.2. Recomendacions:

Prèviament a l'emplaçament dels vagons es recomana:

- A les zones on es recolzin les lloses de repartiment cal allisar i anivellar el terreny amb una capa de morter o material granular compactat que posteriorment haurà de ser retirada.
- Com que les lloses per als dos bogís d'un mateix vagó són independents, és aconsellable que s'anivellin prèviament les bases dels suports per garantir la planeïtat i la uniformitat del repartiment de càrregues.
- Es comprovarà que sota la zona on s'emplaçaran les lloses prefabricades no hi ha recintes soterrats i que no s'obstrueix l'accés a cap servei.
- Tant les vies com les rodes dels bogís es col·locaran perfectament centrats a les lloses.

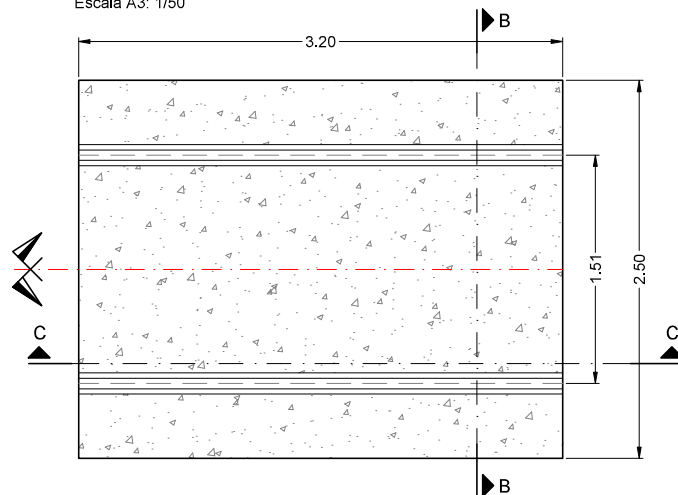
PLANTA (Via 1,672 m.)

Escala A3: 1/50



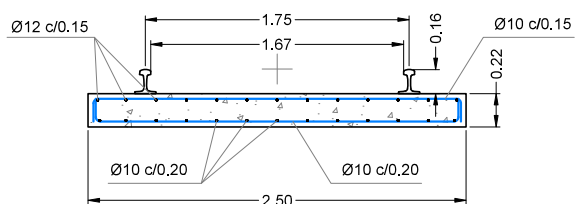
PLANTA (Via 1,425 m.)

Escala A3: 1/50



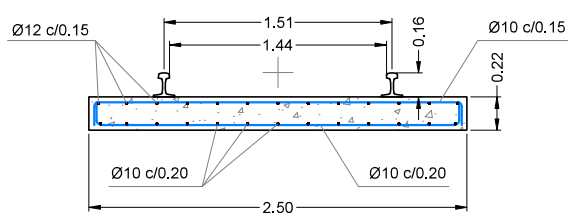
SECCIÓ A-A (Via 1,672 m.)

Escala A3: 1/50



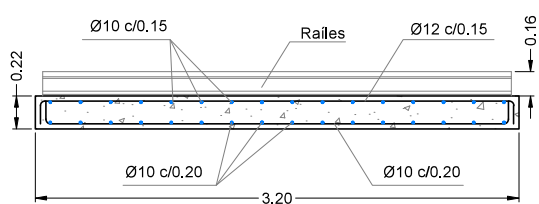
SECCIÓ B-B (Via 1,435 m.)

Escala A3: 1/50



SECCIN C-A (Vies 1,672 m. y 1,435 m.)

Escala A3: 1/50



MATERIALS I TIPUS DE CONTROL			
FORMIGÓ	TIPUS	CONTROL	γ_c
De nivellació i reblert	HM-20/P/20/X0	Estadístic	1.00
Lloses de repartiment	HA-30/B/20/XC4	Estadístic	1.50
ACER	TIPUS	CONTROL	γ_s
Passiu	B-500-S	Normal	1.15
RECUBRIMENT DE ARMADURES			
Pasives Principals:			35 mm.
Pasives Secundaries:			35 mm.

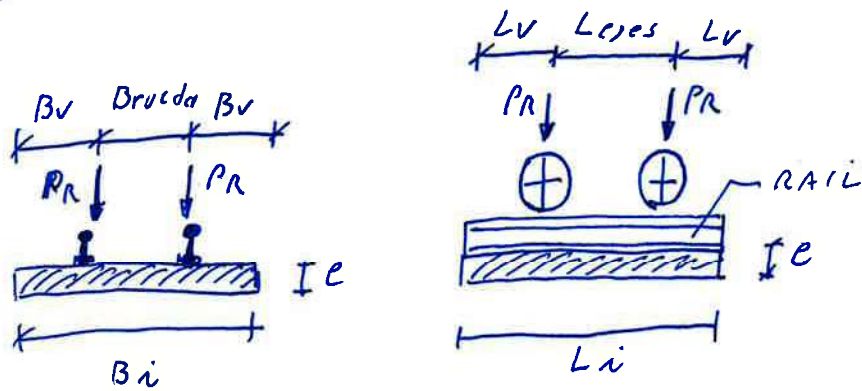
NOTES IMPORTANTS

- Les vies i els bogis es col·locaran perfectament centrats en les lloses de repartiment de càrregues.
Les lloses s'han d'emplaçar sobre un formigó de neteja o material granular compactat que posteriorment s'ha de retirar.
- Abans de col·locar les lloses, la superfície de suport ha d'estar correctament anivellada, de manera que s'asseguri el repartiment uniforme de càrregues al terreny.
- Prèviament a la col·locació de les lloses, es comprovarà que a sota no hi ha cap recinte soterrat, ni s'obstrueix l'accés a cap servei.

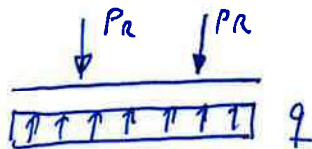
5. ANNEX DE CÀLCULS.

Esquema de la se de reparto

(1)

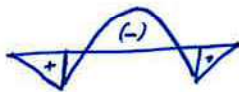


$$P_R = P_{TOTAL} / 8 \quad (\text{Se supone distribuci3n uni forme de presiones bajo la losa.})$$

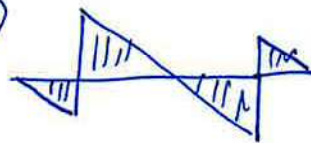


$$q = \frac{(P_{TOTAL} / 2)}{B_i L_i}$$

(M)



(V)



Caso m3s desfavorable Ver3n serie 100

$$G = 55,70 \text{ tm} \quad Q = 100 \times 0,10 = 10 \text{ tm}$$

$$G + Q = 55,70 + 10 = 65,70 \text{ tm.}$$

$$q = \frac{(65,70 / 2)}{3,20 \times 2,50} = 4,10 \text{ tm / m}^2 \quad P_R = \frac{65,70 \text{ tm}}{8} = 8,21$$

$$G_d + Q_d = 55,70 \times 1,35 + 10 \times 1,50 = 90,20 \text{ tm.}$$

$$q_d = \frac{(90,20 / 2)}{3,20 \times 2,50} = 5,64 \text{ tm / m}^2$$

$$P_{Rd} = \frac{90,20}{8} = 11,28 \text{ tm.}$$

$$B_v = \frac{2,50 - 1,10}{2} = 0,70 \text{ m.} \quad L_v = \frac{3,20 - 2,50}{2} = 0,35 \text{ m}$$

(2)

Flexión

$$M_d(+)=5,64 \frac{0,35^2}{2}=0,345 \text{ tm/m.}$$

$$M_d(-)=5,64 \times \frac{2,50^2}{8}-0,345=4,06 \text{ tm/m}$$

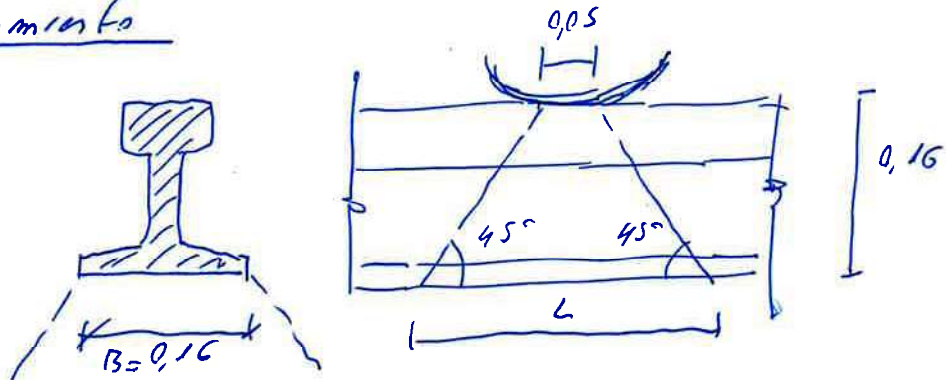
$$A_{min}=0,04 \times \frac{300 \times 1,15}{1,50 \times 5100} \times 100 \times 22=3,90 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\Rightarrow 5 \phi 10 \text{ p m l}$$

$$M_u=2,75 \text{ tm/m.} > 0,345$$

$$M_d(-)=4,06 \times 1,75=5,0+ \text{ tm} \Rightarrow 7,11 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}}$$

$$\phi 12 \text{ c/0,15 m} = A_s = 7,53 > 7,11 \text{ OK}$$

Punzonamiento

$$L=0,05+0,16 \times 2=0,37 \text{ m}$$

$$N_d=11,28 \text{ tm}$$

$$B=0,16 \text{ m}$$

$$2d=0,17 \times 2=0,34$$

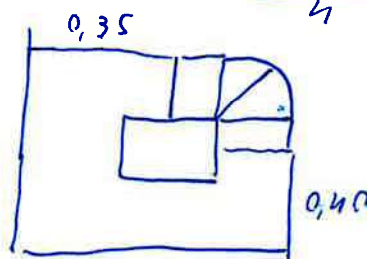
$$u_1=2\pi \cdot 0,34 + 2(0,37+0,16)$$

$$u_1=3,20 \text{ m}$$

$$u_2=\frac{2\pi \cdot 0,34}{4} + \frac{0,37}{2} + \frac{0,16}{2} + 0,35 + 0,40$$

$$u_2=1,55 < u_1=3,20$$

$$\Rightarrow u_2 \text{ d=0,17 m.}$$



$$\tau = 0,035 \left(1 + \sqrt{\frac{200}{d}}\right)^{3/2} (f_{ck})^{1/2} \quad (3)$$

$$1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \not\geq 2 \quad 1 + \sqrt{\frac{200}{1+0}} = 2,08 > 2 \Rightarrow 2$$

$$\tau = 0,035 \times 2^{3/2} \times 30^{1/2} = 0,54 \text{ N/mm}^2$$

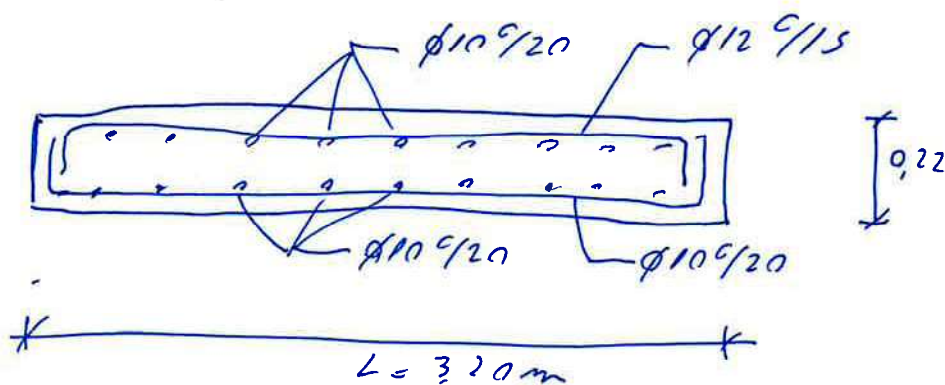
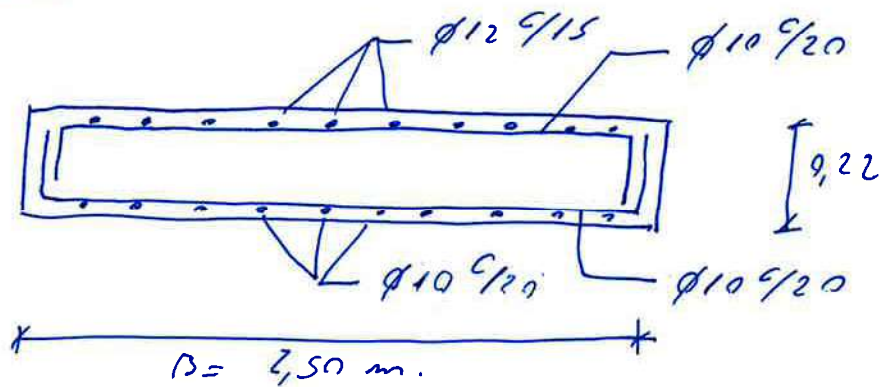
$$\tau = 55,30 \text{ Tm/m}^2$$

OK

$$55,30 \times 1,55 \times 0,17 = 14,57 \text{ Tm} > 11,28 \text{ Tm}$$

No requiere armadura de punzonamiento

ARMADO



Datos de vagones proporcionados por FMB

Série	Nº Cotxe	Pes(kg)	Longitud(m)	Amplada(m)	Alçada(m)	Ample de via(mm)
100	126	55.700 kg	21,900 m	3,205 m	4,314 m	1.672 mm
300	M6	32.000 kg	14,600 m	2,520 m.	3,600 m	1.435 mm
400	425	43.500 kg	17,230 m	3,550 m	3,795 m	1.672 mm
1100	1169	32.600 kg	17,150 m	3,050 m	3,705 m	1.435 mm
3000	3044	35.850 kg	16,500 m	2,710 m	3,889 m	1.435 mm

Espesor de losa (m): 0.22			Rec (m): 0.05		$\sigma_{Adm.}$ 5.00 Tn/m ²			f_{ck} : 30.00 Nw/mm ²		
Serie	L _{total} m	L _{bogies} m	L _{ejes} m	B _{total} m	B _{rueda} m	P _{total} Tn	P _{rueda} Tn	B _i m	L _i m	σ_{Suelo} Tn/m ²
100	21.90	14.00	2.50	3.21	1.75	65.70	8.21	2.50	3.20	4.11
300	14.60	9.50	2.00	2.52	1.51	42.00	5.25	2.50	3.20	2.63
400	17.23	11.30	2.30	3.55	1.75	53.50	6.69	2.50	3.20	3.34
1100	17.15	10.50	2.10	3.05	1.51	42.60	5.33	2.50	3.20	2.66
3000	16.50	10.40	2.25	2.71	1.51	45.85	5.73	2.50	3.20	2.87

σ_{Total} Tn/m ²	L _v m	B _v m	M _{Lvd} Tnm	M _{Lod} Tnm	M _{Bvd} Tnm	M _{Bod} Tnm	A _{Lvd} cm ² /m	A _{Lod} cm ² /m	A _{Bvd} cm ² /m	A _{Bod} cm ² /m
4.66	0.350	0.375	0.377	4.435	0.433	1.925	0.502	6.175	0.577	2.605
3.18	0.600	0.495	0.709	1.260	0.482	0.640	0.947	1.693	0.643	0.854
3.89	0.450	0.375	0.508	2.809	0.353	1.567	0.677	3.839	0.469	2.113
3.21	0.550	0.495	0.604	1.598	0.489	0.649	0.806	2.155	0.652	0.867
3.42	0.475	0.495	0.485	2.235	0.527	0.698	0.646	3.035	0.702	0.933

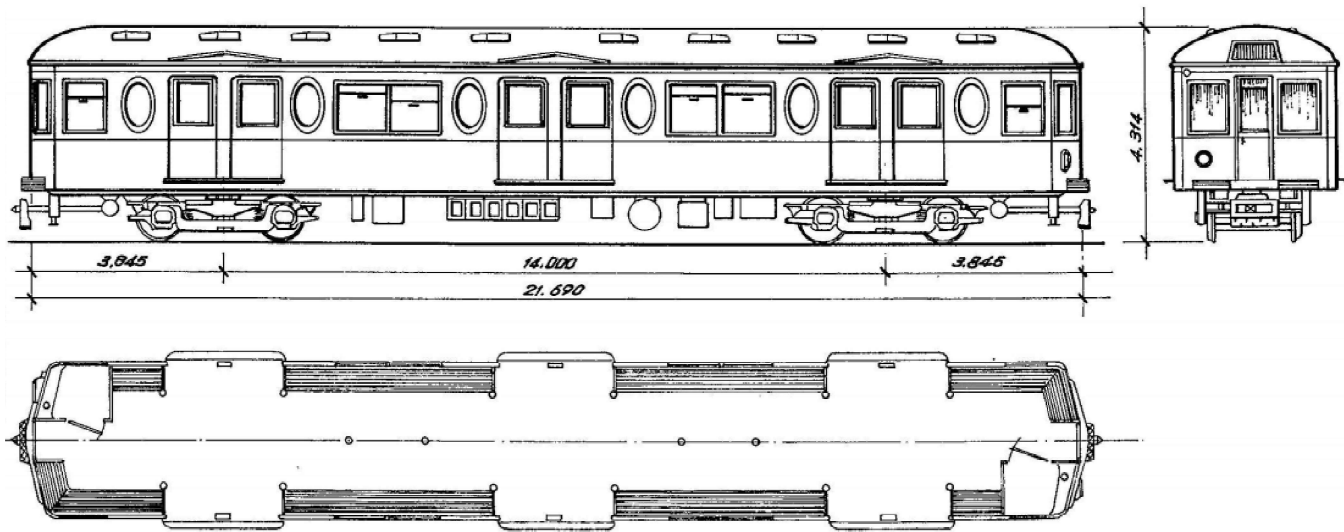
$A_{min} =$ 3.97 cm ² /m	$G_{losa} =$ 4.40 Tn	Ø10c/20	Ø12c/15	Ø10c/20	Ø10c/15
--	-----------------------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Armadura real colocada	A _{Lvd} cm ² /m	A _{Lod} cm ² /m	A _{Bvd} cm ² /m	A _{Bod} cm ² /m
	3.900	7.533	3.900	5.200
M _u (tnm) :	2.79	5.40	2.79	3.72
M _{uMáx} :	0.71	4.43	0.53	1.92

Comprobación a punzonamiento						$P_{Ed} = 1.35 \times P + 1.5 Q$		
Serie	P _{Ed} Tn	P _{Edi} Tn	u ₁ m	u ₂ m	u _{Mín} x d m ²	τ_d Tn/m ²	P _{Rd} Tn	P _{Rd} > P _{Edi}
100	90.20	11.27	3.14	1.51	0.26	55.33	14.19	Cumple
300	58.20	7.28	3.14	1.88	0.32	55.33	17.67	Cumple
400	73.73	9.22	3.14	1.61	0.27	55.33	15.13	Cumple
1100	59.01	7.38	3.14	1.83	0.31	55.33	17.20	Cumple
3000	63.40	7.92	3.14	1.75	0.30	55.33	16.50	Cumple

6. ANNEX DE DOCUMENTS DE VAGONS.

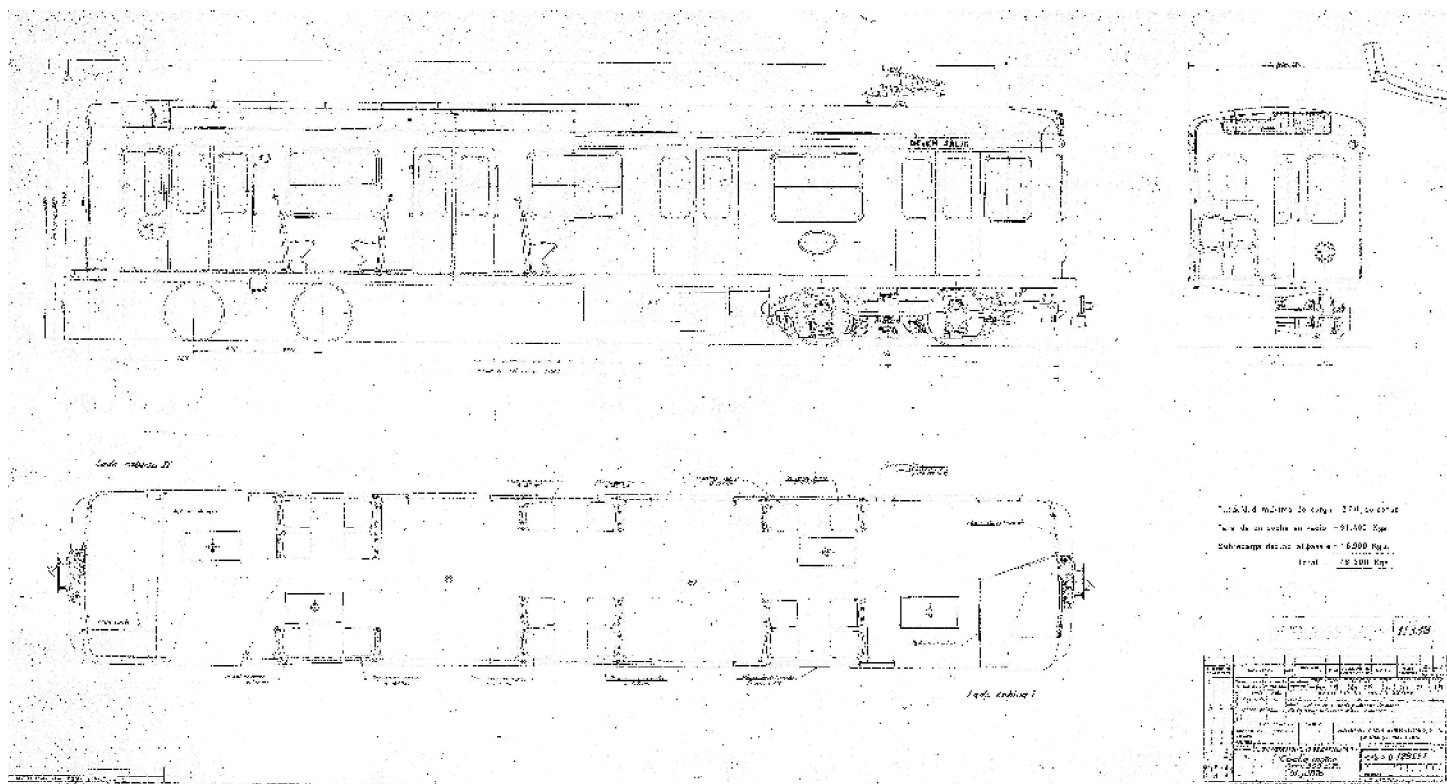
COCHE SERIE 100



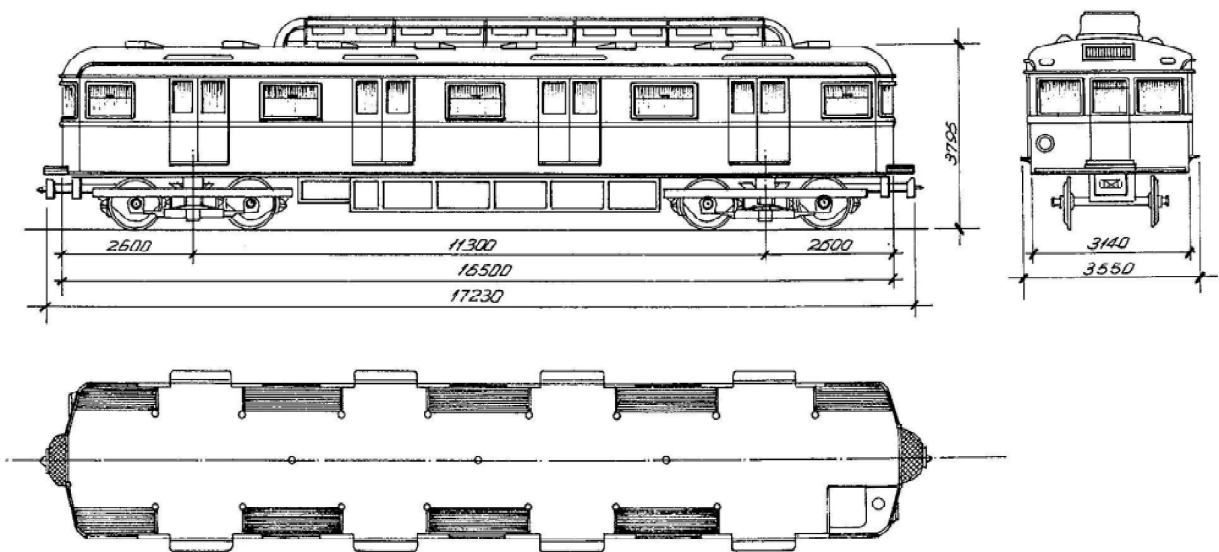
Constructor: Casa Girona (MACOSA)
Fecha construcción: 1925
Equipo eléctrico: GENERAL ELECTRIC (U.S.A.)
Nº de motores = 4
Tipo de motores: G.E. 284 - 750/1500 V.
Potencia motores = 130 HP
Relación de engranajes = rueda de 63 dientes / Rueda de 16 dientes } Reducción 3.94
Bogíe motor = Tipo 27 M.C.B.A. "BRILL"
Caja de grasa = Isol. Termos.
Equipo de freno = aire comprimido
Engranche = Tornillo
Corriente de gobierno 32 V.

Sistema de puertas NATIONAL PNEUMATIC
Alumbrado = incandescente
Freno eléctrico = Urgencias
Peso del vehículo en vacío = 55.7 Tm.
Capacidad máxima de carga 202 = 52 sientos
Peso del coche con carga max. = 79.1 Tm.

Escola 1.100	Diciembre 1965	F.C. METROPOLITANO S.A.	
COCHE MOTOR SERIE 100 2 CABINAS			9231/1

SERIE 300

COCHE MOTOR SERIE 400

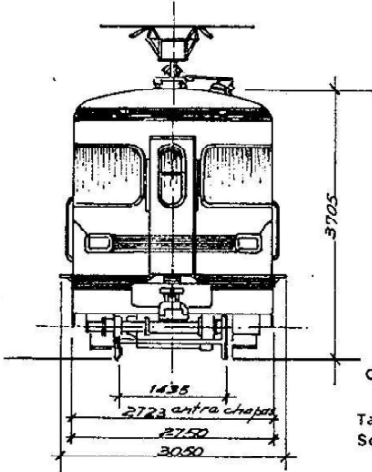
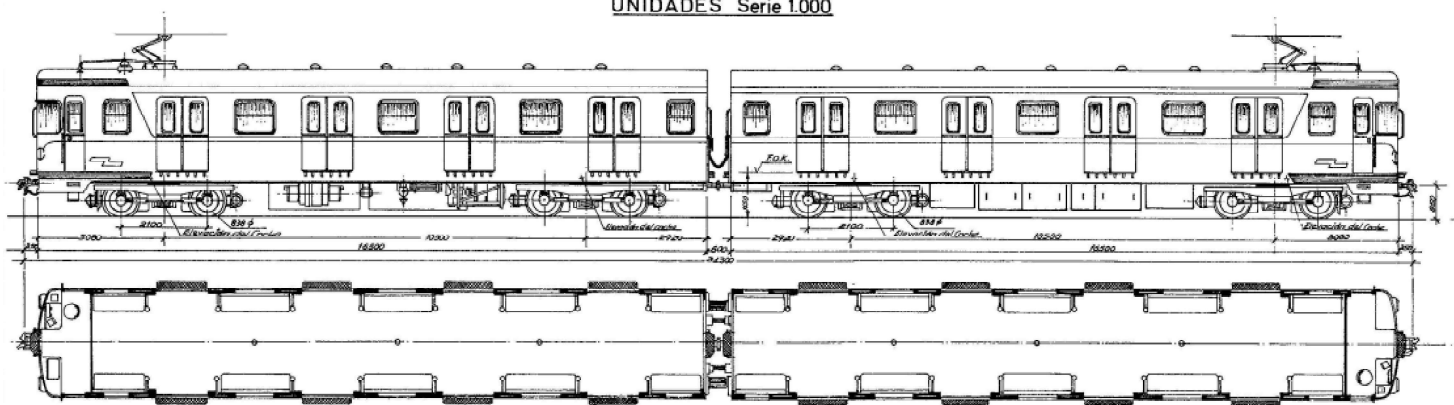


Constructor = M.T.M.
Fecha construcción = 1957
Equipo eléctrico = Brown-Boveri.
Nº de motores = 4
Tipo de motores = G.O.T.M. 0-400 = 1350/2 V.
Potencia de motores = 96 Kw - 130 CV - 1140 J/m.
Relación engranajes = 82/16 n.º de dientes 76
Bogie motor = M.T.M.
Cojo de grasa = Isothermas
Equipo de freno = G.E.E.
Engranaje = Temlinson.

Sistema de puertas = "Veglisori."
Alumbrado = Socorro Incandescente Ordinario Fluorescente
Capacidad máx. de carga = 195 personas
Tara de un coche en vacío = 43'5 Tm.
Corriente de gobierno = 32 V.
Freno eléctrico = Resistencia R.B.O.

Esc. 1:100	Junio 1957.	F.C.METROPOLITANO BARCELONA S.A.
COCHE MOTOR SERIE 400 1 cabina		9231/6 1º Suministro

UNIDADES Serie 1.000



Constructores : MACOSA y M.T.M.
Fecha construcción : Año 1969
Equipo eléctrico : B.B.O.
Nº de motores : 8 por unidad
Tipo de motores : B.B.O. (fabricados por M.T.M.)
Potencia motores : 100 Kw.
Relación engranajes : 1/48
Dagie motor : HINDEN-DEUTZ

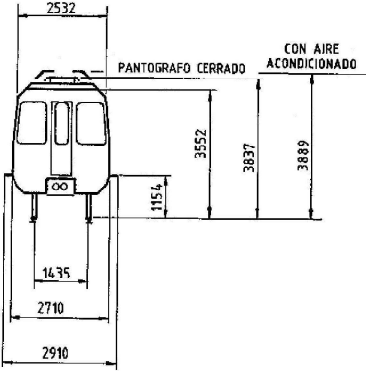
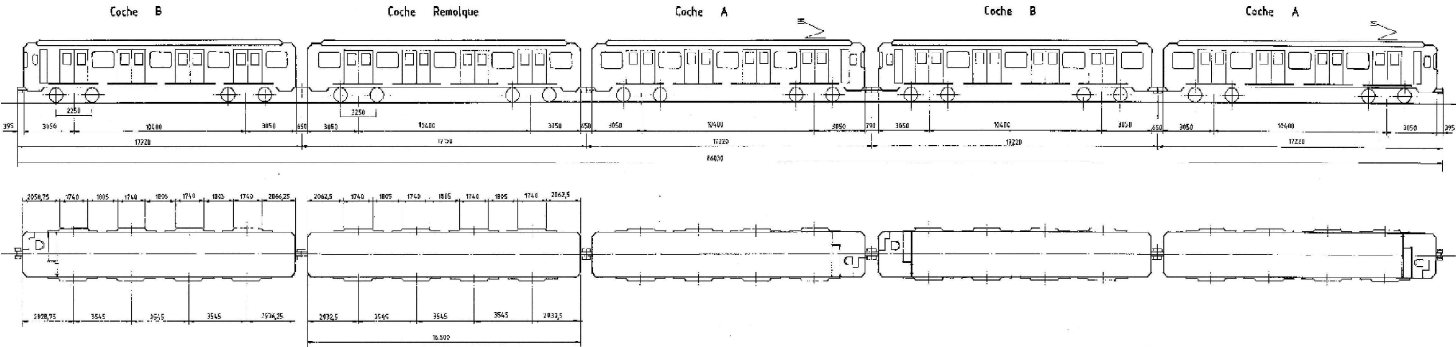
Caja de grasa : cojinetes de rodillos
Equipo de freno : (1º Suministro Knorr) / (2º Suministro)
Engranajes : B.S.I. ALANKUNG.
Sistema de puertas : FALINGUY.
Alumbrado : Fluorescentes 220 V.
Corriente de gobierno : 96 V.
Freno eléctrico : B.B.O.

Capacidad max. de carga **300 personas**

Tara de un coche en vacío **29.900 Kgs.**
Sobrecarga con pasaje **19.500 "**
total **49.400 Kgs.**

Escala	AÑO 1969	FC. Metropolitano de Barcelona S.A.
Unidades Coche S=1.000		9231/11

SERIE 3000

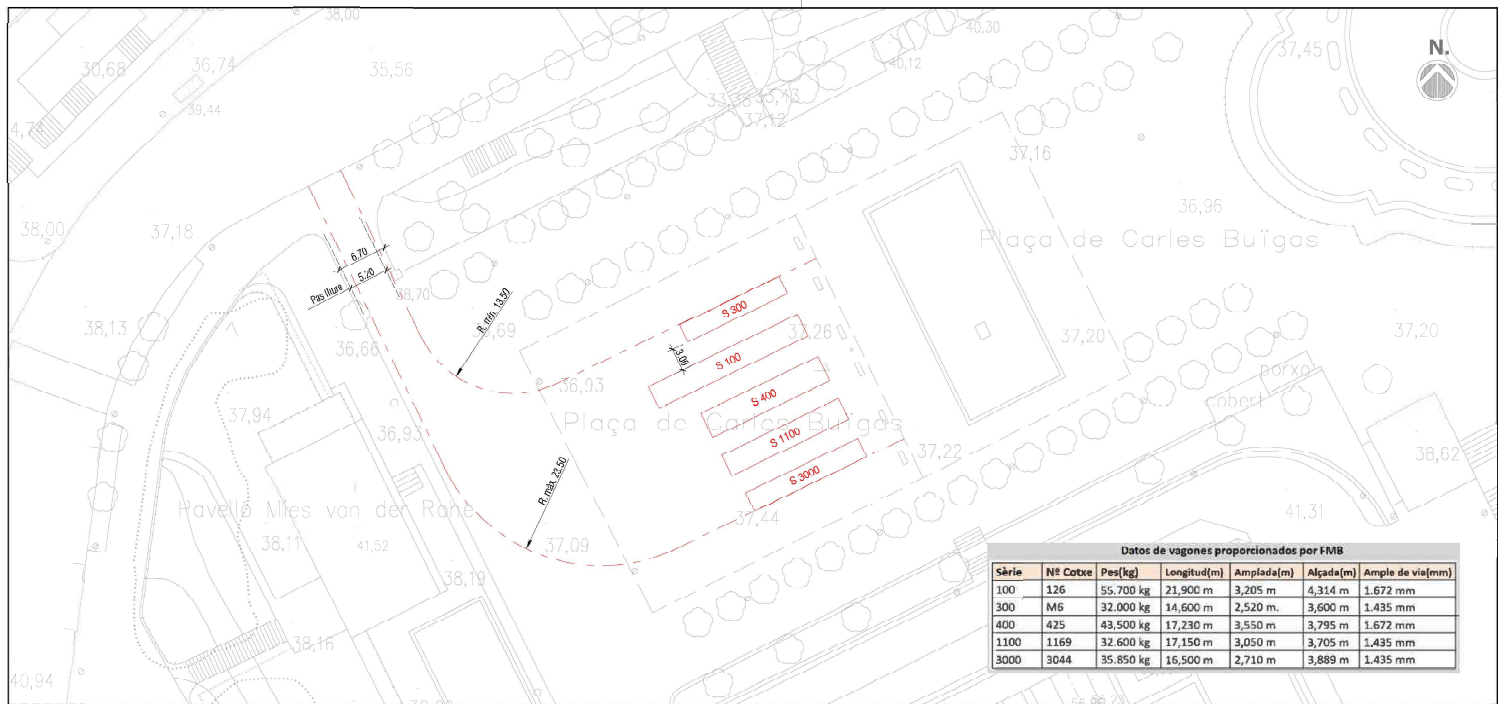


	SIN AIRE	CON AIRE	
	ACONDICIONADO	ACONDICIONADO	
TARA COCHE A	= 34.680	- 35.480	Kgs.
TARA COCHE B	= 35.050	- 35.850	Kgs.
TARA REMOLQUE	= 24.045	- 27.395	Kgs.
MOTOR - VIAJEROS DE PIE	- 120	} 152 POR COCHE	
MOTOR - VIAJEROS SENTADOS	- 32		
REMOLQUE - VIAJEROS DE PIE	- 130	} 170 POR COCHE	
REMOLQUE - VIAJEROS SENTADOS	- 40		
TOTAL POR TREN = 778 VIAJEROS			

Modif.	b	1-9-99	8	Cambio de datos	20.01.99	A-1.2
Comprovar	x	SEAL	8	Verificar datos		
Vist	x	ROMERO	8			
Escalas:	1:100	C. S. 3000	COMPOSICION DE TREN QUINTUPLE.	27.187		

F. C. Metropolità de Barcelona, S. A.

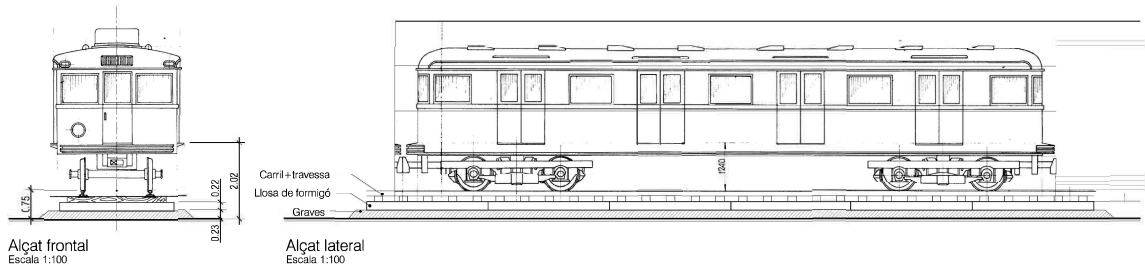
7. PROPOSTA DE DISTRIBUCIÓ



Série	Nº Cotxe	Pes(kg)	Longitud(m)	Amplada(m)	Alçada(m)	Ample de via(mm)
100	126	55.700 kg	21,900 m	3,205 m	4,314 m	1.672 mm
300	M6	32.000 kg	14,600 m	2,520 m	3,600 m	1.435 mm
400	425	43.500 kg	17,230 m	3,550 m	3,795 m	1.672 mm
1100	1169	32.600 kg	17,150 m	3,050 m	3,705 m	1.435 mm
3000	3044	35.850 kg	16,500 m	2,710 m	3,889 m	1.435 mm

Planta terreny

Escala 1:500



8. PRESSUPOST

AMIDAMENTS

Data: 12/03/25

Pàg.: 1

OBRA	01	PRESSUPOST OBRA EXPOSICIÓ CENTENARI FMB
CAPÍTOL	01	TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P185-HPDB	u	Jornada de treball d'equip de topografia consistent en la presa de dades en camp, posterior tractament de les dades en gabinet i bolcat dels resultats en format paper o digital, inclosos totes les eines i materials necessaris

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	inici		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	instal·lació lloses		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	final		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 3,000

2	TMB0003	u	Partida alçada a justificar per actuació sobre serveis afectats
---	---------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

3	TMB0005	u	Partida alçada a justificar per actuacions sobre mobiliari urbà, arbrat,...
---	---------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 1,000

OBRA	01	PRESSUPOST OBRA EXPOSICIÓ CENTENARI FMB
CAPÍTOL	03	PAVIMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	TMB0019	m2	Làmina separadora de polietilè, de 0,25 mm de gruix i 230 g/m² de massa superficial, col·locada sobre el terreny

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Via sèrie 100		22,400	3,200			71,680	C#*D#*E#*F#
2	Via sèrie 300		22,400	3,200			71,680	C#*D#*E#*F#
3	Via sèrie 400		22,400	3,200			71,680	C#*D#*E#*F#
4	Via sèrie 1100		22,400	3,200			71,680	C#*D#*E#*F#
5	Via sèrie 3000		22,400	3,200			71,680	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 358,400

2	TMB0001	m	Llosa prefabricada de formigó armat de dimensions 2,5x3,2x0,22 m (amplada x llargada x gruix) . Executada amb formigó HA-30/B/20/XC4, i armadura transversal superior Ø10 c/0.15, armadura transversal inferior Ø10 c/0.20., armadura longitudinal superior Ø12 c/0.15 i longitudinal inferior Ø10 c/0.20 amb acer B-500-S. Fabricació en planta i trasllat a la zona d'actuació inclosa.
---	---------	---	---

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1		T	Nº peces	llargada/peça				
2	Via sèrie 100		7,000	3,200			22,400	C#*D#*E#*F#
3	Via sèrie 300		7,000	3,200			22,400	C#*D#*E#*F#
4	Via sèrie 400		7,000	3,200			22,400	C#*D#*E#*F#
5	Via sèrie 1100		7,000	3,200			22,400	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

Data: 12/03/25

Pàg.: 2

6	Via sèrie 3000		7,000	3,200			22,400	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT								112,000

OBRA 01 PRESSUPOST OBRA EXPOSICIÓ CENTENARI FMB
CAPÍTOL 04 VIES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					
1	TMB0007	u	Transport de vies des de les instal·lacions de FMB fins a zona d'exposició. Inclou el transport, instal·lació i posterior retirada a magatzems de FMB.					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Via sèrie 100		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
2	Via sèrie 300		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
3	Via sèrie 400		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
4	Via sèrie 1100		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
5	Via sèrie 3000		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT								5,000

OBRA 01 PRESSUPOST OBRA EXPOSICIÓ CENTENARI FMB
CAPÍTOL 05 INSTAL·LACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					
1	TMB0015	dia	Lloguer de grup electrògen insonoritzat de 100 kVA. Inclòs transport, instal·lació, manteniment i retirada.					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Tres mesos de lloguer		3,000	30,000			90,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT								90,000
2	TMB0004	u	PA a justificar pel disseny, execució i legalització de la instal·lació elèctrica (connexió a xarxa, quadres, proteccions , safates, conduccions, cables, lluminaries,).					
Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Instal·lació elèctrica		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT								1,000

OBRA 01 PRESSUPOST OBRA EXPOSICIÓ CENTENARI FMB
CAPÍTOL 06 TANCAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					
1	TMB0020	m	Tancament de parcel·la format per panell de malla electrosoldada amb plec de reforç, de 200x50 mm de pas de malla, reduït a 50x50 mm a les zones de plec, i 5 mm de diàmetre, de 2,50 m, acabat galvanitzat i pals de perfil buit cargolats al suport. Incloses portes d'accés al recinte, transport, instal·lació i desmuntatge.					

AMIDAMENTS

Data: 12/03/25

Pàg.: 3

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Perímetre zona exposició		50,000	4,000			200,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **200,000**

OBRA 01 PRESSUPOST OBRA EXPOSICIÓ CENTENARI FMB
CAPÍTOL 07 MÒDULS I MOBILIARI

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	PQUD-BIRO	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament sanitari a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 2 inodors, 2 dutxes, lavabo col·lectiu amb 2 aixetes i termos elèctric 50 litres

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Bany		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

2	PQUD-BIQX	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament sanitari a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 2 inodors, 2 dutxes, lavabo col·lectiu amb 2 aixetes i termos elèctric 50 litres					
---	-----------	-----	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Bany		2,000				2,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **2,000**

3	TMB0006	u	PA a justificar per mobiliari del mòdul (cadires, taules, ...)					
---	---------	---	--	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

4	TMB0016	u	Lloguer per dos mesos de carpa tipus pavelló de 30x40 m de superfície amb alçada mínima de 4 m. Estructura d'alumini, sostres i parets laterals de PVC translúcid, impermeable i ignífug M2. Il·luminació tipus led i instal·lació elèctrica inclosa. Inclòs transport i desmuntatge.					
---	---------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Lloguer de carpa per 3 mesos		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

5	TMB0017	u	Lloguer de conjunt de panells per exposició d'informació (pòsters, làmines, cartells,...). Estructura d'alumini y panells de melamina					
---	---------	---	---	--	--	--	--	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

Data: 12/03/25

Pàg.: 4

			TOTAL AMIDAMENT	1,000
--	--	--	-----------------	-------

OBRA 01 PRESSUPOST OBRA EXPOSICIÓ CENTENARI FMB
CAPITOL 08 DESMUNTATGES, DEMOLICIONS I MOVIMENT DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2143-4RQT	m2	Enderroc de solera de formigó lleugerament armat, de fins a 30 cm de gruix, amb compressor i càrrega de runa sobre camió o contenidor

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Llosa + formigó neteja	T						
2	Via sèrie 100		22,400	3,000			67,200	C#*D#*E#*F#
3	Via sèrie 300		22,400	3,000			67,200	C#*D#*E#*F#
4	Via sèrie 400		22,400	3,000			67,200	C#*D#*E#*F#
5	Via sèrie 1100		22,400	3,000			67,200	C#*D#*E#*F#
6	Via sèrie 3000		22,400	3,000			67,200	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 336,000

OBRA 01 PRESSUPOST OBRA EXPOSICIÓ CENTENARI FMB
CAPITOL 20 ALTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2R6-4I5M	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 10 i fins a 15 km. Incloses taxes.

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Llosa+formigó neteja	T						
2	Via sèrie 100		22,400	3,000	0,320	1,200	25,805	C#*D#*E#*F#
3	Via sèrie 300		22,400	3,000	0,320	1,200	25,805	C#*D#*E#*F#
4	Via sèrie 400		22,400	3,000	0,320	1,200	25,805	C#*D#*E#*F#
5	Via sèrie 1100		22,400	3,000	0,320	1,200	25,805	C#*D#*E#*F#
6	Via sèrie 3000		22,400	3,000	0,320	1,200	25,805	C#*D#*E#*F#
7	Altres	T						
8			10,000				10,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 139,025

2	TMB0012	u	Partida alçada a justificar per a restaurar l'estat inicial de l'espai afectat per l'exposició
---	---------	---	--

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

3	TMB0013	u	Partida per seguretat i salut de l'obra
---	---------	---	---

AMIDAMENTS

Data: 12/03/25

Pàg.: 5

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT 1,000

PRESSUPOST

*

Data: 12/03/25

Pàg.: 1

OBRA 01 PRESSUPOST OBRA EXPOSICIÓ CENTENARI FMB
CAPÍTOL 01 TREBALLS PREVIS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P185-HPDB	u	Jornada de treball d'equip de topografia consistent en la presa de dades en camp, posterior tractament de les dades en gabinet i bolcat dels resultats en format paper o digital, inclosos totes les eines i materials necessaris (P - 1)	546,63	3,000	1.639,89
2	TMB0003	u	Partida alçada a justificar per actuació sobre serveis afectats (P - 7)	5.000,00	1,000	5.000,00
3	TMB0005	u	Partida alçada a justificar per actuacions sobre mobiliari urbà, arbrat,... (P - 9)	5.000,00	1,000	5.000,00
TOTAL			CAPÍTOL 01.01			11.639,89

OBRA 01 PRESSUPOST OBRA EXPOSICIÓ CENTENARI FMB
CAPÍTOL 03 PAVIMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	TMB0019	m2	Làmina separadora de polietilè, de 0,25 mm de gruix i 230 g/m² de massa superficial, col·locada sobre el terreny (P - 17)	1,45	358,400	519,68
2	TMB0001	m	Llosa prefabricada de formigó armat de dimensions 2,5x3,2x0,22 m (ampladaxlargadaxgruix) . Executada amb formigó HA-30/B/20/XC4, i armadura transversal superior Ø10 c/0.15, armadura transversal inferior Ø10 c/0.20., armadura longitudinal superior Ø12 c/0.15 i longitudinal inferior Ø10 c/0.20 amb acer B-500-S. Fabricació en planta i trasllat a la zona d'actuació inclosa. (P - 6)	163,85	112,000	18.351,20
TOTAL			CAPÍTOL 01.03			18.870,88

OBRA 01 PRESSUPOST OBRA EXPOSICIÓ CENTENARI FMB
CAPÍTOL 04 VIES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	TMB0007	u	Transport de vies des de les instal·lacions de FMB fins a zona d'exposició. Inclou el transport, instal·lació i posterior retirada a magatzems de FMB. (P - 11)	1.000,00	5,000	5.000,00
TOTAL			CAPÍTOL 01.04			5.000,00

OBRA 01 PRESSUPOST OBRA EXPOSICIÓ CENTENARI FMB
CAPÍTOL 05 INSTAL·LACIONS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	TMB0015	dia	Lloguer de grup electrògen insonoritzat de 100 kVA. Inclòs transport, instal·lació, manteniment i retirada. (P - 14)	79,38	90,000	7.144,20
2	TMB0004	u	PA a justificar pel disseny, execució i legalització de la instal·lació elèctrica (connexió a xarxa, quadres, proteccions , safates, conduccions, cables, lluminàries,). (P - 8)	6.000,00	1,000	6.000,00
TOTAL			CAPÍTOL 01.05			13.144,20

OBRA 01 PRESSUPOST OBRA EXPOSICIÓ CENTENARI FMB
CAPÍTOL 06 TANCAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	TMB0020	m	Tancament de parcel·la format per panell de malla	70,00	200,000	14.000,00

PRESSUPOST

*

Data: 12/03/25

Pàg.: 2

			electrosoldada amb plecs de reforç, de 200x50 mm de pas de malla, reduït a 50x50 mm a les zones de plec, i 5 mm de diàmetre, de 2,50 m, acabat galvanitzat i pals de perfil buit cargolats al suport. Incloses portes d'accés al recinte, transport, instal·lació i desmuntatge. (P - 18)			
TOTAL	CAPÍTOL	01.06				14.000,00

OBRA 01 PRESSUPOST OBRA EXPOSICIÓ CENTENARI FMB
 CAPÍTOL 07 MÒDULS I MOBILIARI

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	PQUD-BIRO	u	Transport, entrega, retirada, muntatge i desmuntatge de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 2 inodors, 2 dutxes, lavabo col·lectiu amb 2 aixetes i termos elèctric 50 litres (P - 5)	206,82	1,000	206,82
2	PQUD-BIQX	mes	Lloguer de mòdul prefabricat per a equipament sanitaris a obra de 3,7x2,4 m amb tancaments formats per placa de dues planxes d'acer prelacat i aïllament interior de 40mm de gruix i paviment format per tauler aglomerat hidròfug amb acabat de PVC sobre xapa galvanitzada i llana mineral de vidre, instal·lació elèctrica 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial, i equipat amb 2 inodors, 2 dutxes, lavabo col·lectiu amb 2 aixetes i termos elèctric 50 litres (P - 4)	60,00	2,000	120,00
3	TMB0006	u	PA a justificar per mobiliari del mòdul (cadires, taules, ...) (P - 10)	1.800,00	1,000	1.800,00
4	TMB0016	u	Lloguer per dos mesos de carpa tipus pavelló de 40x40 m de superfície amb alçada mínima de 4 m. Estructura d'alumini, sostres i parets laterals de PVC translúcid, impermeable i ignífug M2. Il·luminació tipus led i instal·lació elèctrica inclosa. Inclòs transport i desmuntatge. (P - 15)	45.237,68	1,000	45.237,68
5	TMB0017	u	Lloguer de conjunt de panells per exposició d'informació (pòsters, làmines, cartells,...). Estructura d'alumini y panells de melamina (P - 16)	1.000,00	1,000	1.000,00
TOTAL	CAPÍTOL	01.07				48.364,50

OBRA 01 PRESSUPOST OBRA EXPOSICIÓ CENTENARI FMB
 CAPÍTOL 08 DESMUNTATGES, DEMOLICIONS I MOVIMENT DE TERRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2143-4RQT	m2	Enderroc de solera de formigó lleugerament armat, de fins a 30 cm de gruix, amb compressor i càrrega de runa sobre camió o contenidor (P - 2)	20,01	336,000	6.723,36
TOTAL	CAPÍTOL	01.08				6.723,36

OBRA 01 PRESSUPOST OBRA EXPOSICIÓ CENTENARI FMB
 CAPÍTOL 20 ALTRES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2R6-4I5M	m3	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 7 t, amb un recorregut de més de 10 i	12,64	139,025	1.757,28

PRESSUPOST

*

Data: 12/03/25

Pàg.: 3

2	TMB0012	u	fins a 15 km. Incloues taxes. (P - 3)	6.000,00	1,000	6.000,00
			Partida alçada a justificar per a restaurar l'estat inicial de l'espai afectat per l'exposició (P - 12)			
3	TMB0013	u	Partida per seguretat i salut de l'obra (P - 13)	3.000,00	1,000	3.000,00
TOTAL			CAPÍTOL 01.20	10.757,28		

(*) BRANQUES INCOMPLETES

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 12/03/25

Pàg.: 1

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
Capítol	01.01	Treballs previs	11.639,89
Capítol	01.02	Adequació terreny	0,00
Capítol	01.03	Paviments	18.870,88
Capítol	01.04	Vies	5.000,00
Capítol	01.05	Instal·lacions	13.144,20
Capítol	01.06	Tancaments	14.000,00
Capítol	01.07	Mòduls i mobiliari	48.364,50
Capítol	01.08	Desmuntatges, demolicions i moviment de terres	6.723,36
Capítol	01.20	Altres	10.757,28
Obra	01	Pressupost Obra exposició centenari FMB	128.500,11
			128.500,11

NIVELL 1: OBRA			Import
Obra	01	Pressupost Obra exposició centenari FMB	128.500,11
			128.500,11

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	128.500,11
13 % Gastos generals SOBRE 128.500,11.....	16.705,01
6 % Benefici industrial SOBRE 128.500,11.....	7.710,01
Subtotal	152.915,13
21 % IVA SOBRE 152.915,13.....	32.112,18
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE €	185.027,31

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

(CENT VUITANTA-CINC MIL VINT-I-SET EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)
