

Barcelona Metròpolis L-9

Trens S-9000

Railgrup Octubre 09

X.Badia – Director R+D+i

TRANSPORT |

- **Projecte:** Metro Barcelona. Sèrie 9000.
- **Client:** ATM (Autoritat del Transport Metropolità). Contracte de "renting" per 17 anys
- **Data signatura de contracte:** 23 Juny 2004
- **Línia de Producte:** METROPOLIS TM
- **Número de Trens:** 50 Trens
- **Número de cotxes:** 250
- **Composició del Tren:** Ma1-Mb1-R-Mb2-Ma2

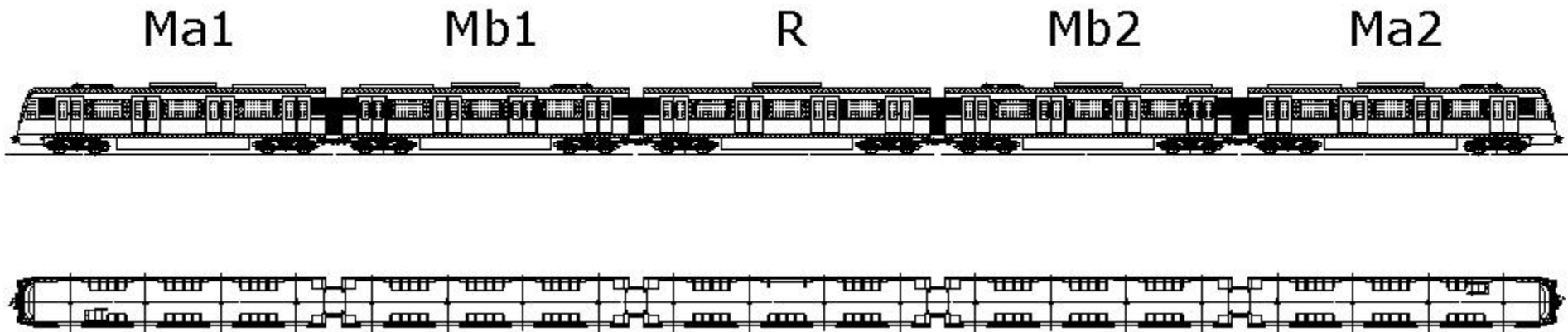


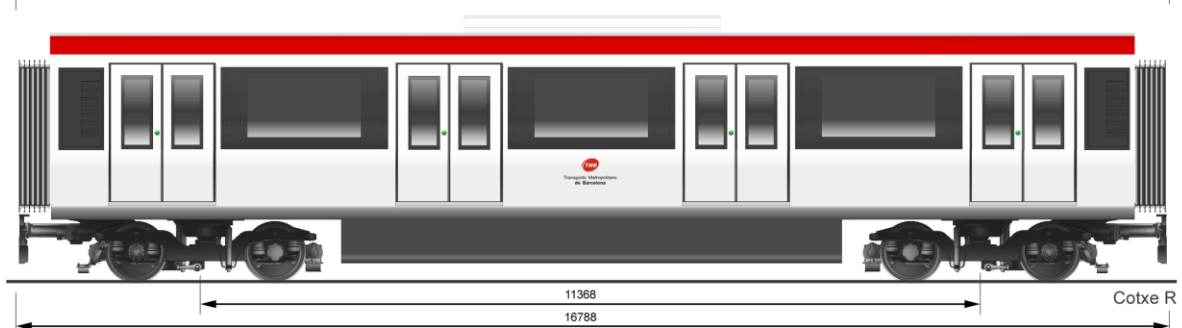
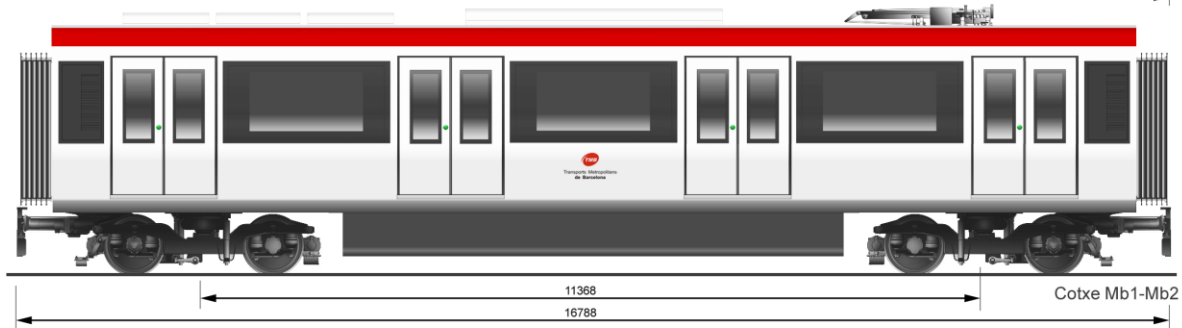
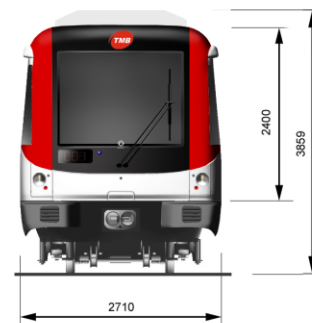
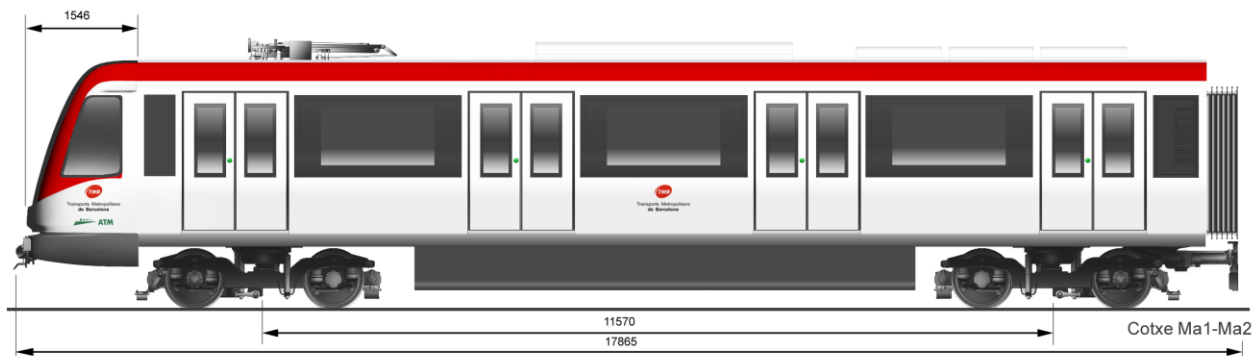
- **Abast original Juny 2004:** dissenyar, fabricar, provar i lliurar 50 Trens de 5 cotxes per la Línia 9 de Metro Barcelona.
- **Juliol 2005:** modificació de contracte
 - Adaptació dels 50 Trens a la circulació per altres línies de la xarxa de Metro Barcelona.

Tren 1 a 24	LINEA 2
Tren 25 a 34	LINEA 4
Tren 35 a 50	LINEA 9
- **Juliol 2008:**
 - Incorporació porta d'evacuació frontal a L9
 - Afegir al contracte el subministrament de Peces de Parc i utilitatges especials.
- **Abril 2009:** TMB ha contractat 6 trens addicionals amb igual configuració que els 16 que circularan per la Línia 9.

- **Trens formats per 5 cotxes**

- Ma1, Ma2: Cotxes motors amb pupitre de conducció
- R : Remolc intermig





- RAL 9003
Color de caixa
- RAL 9017
Finestres i marcs de finestra
- RAL 7000
Espai entre finestres
- RAL 3020
Línia de color
- RAL 7012 i 7016
Sota bastidor

- **Configuració del tren:** MA1 - MB1 - R - MB2 - MA2
- **Tensió d'alimentació:** 1.500 VCC - 1.200 VCC
- **Ample de via:** 1.435 mm
- **Amplada cotxe:** 2,710 m
- **Alçada vehicle (pis):** 1,150 m
- **Alçada lliure:** 2,100 m
- **Alçada total del vehicle:** 3,859 m
- **Longitud cotxes:** 11,570 m (MA cotxe) - 11,368 m (MB & R cotxe)
- **Nombre de portes:** 40 (5 x 8)
- **Pas lliure de portes:** 1.300 mm
- **Alçada de portes:** 1.900 mm
- **Diàmetre de rodes:** 840 mm (noves)
- **Nombre de seients:** 22 (MA) - 24 (MB) - 20 (R)
- **Pes del Tren:** 157 ton

	Ma	Mb	R	Tren
Longitud total	17.865	16.788	16.788	86.094
Longitud de caixa	17.180	15.868	15.868	
Distancia entre pivots	11.570	11.368	11.368	
Amplada total	2.710	2.710	2.710	
Alçada total	3.859	3.859	3.859	
Alçada del terra	1.150	1.150	1.150	
Alçada del enganxall	850 / 730	730	730	
Empat del bogi	2.000	2.000	2.000	
Diàmetre de rodes	840 / 740	840 / 740	840 / 740	
Pas lliure entre cotxes	1.350	1.350	1.350	
Distancia entre portes	4.197	4.197	4.197	

	Ma	Mb	R	Tren
Passatgers asseguts	22	24	20	112
PMR's	1	0	0	2
Passatgers dempeus (AW1)	114	110	117	565
Total (AW1)	136	135	137	679
Passatgers dempeus (AW2)	171	164	176	846
Total (AW2)	193	189	196	960
Passatgers dempeus (AW3)	228	219	234	1128
Total (AW3)	250	244	254	1242

AW1 : 4 passatgers / m² AW2 : 6 passatgers / m² AW3 : 8 passatgers / m²

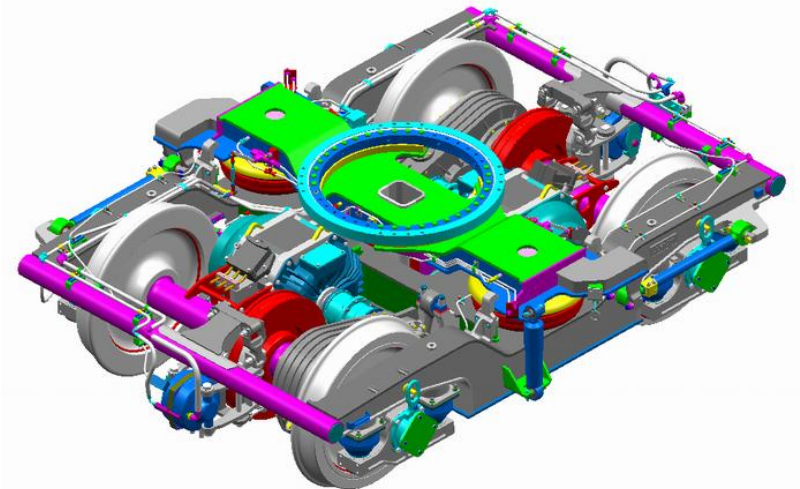
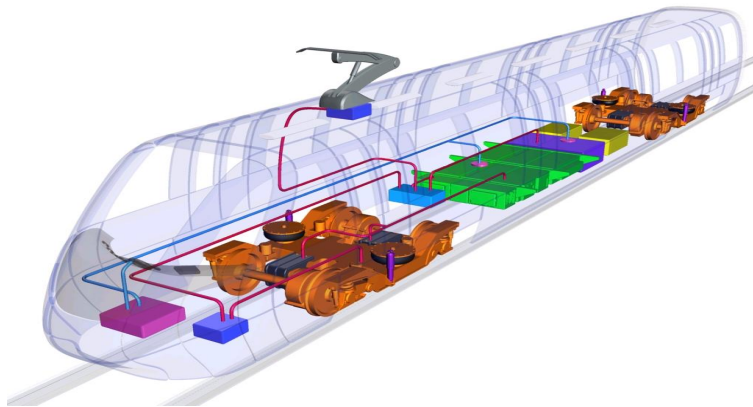
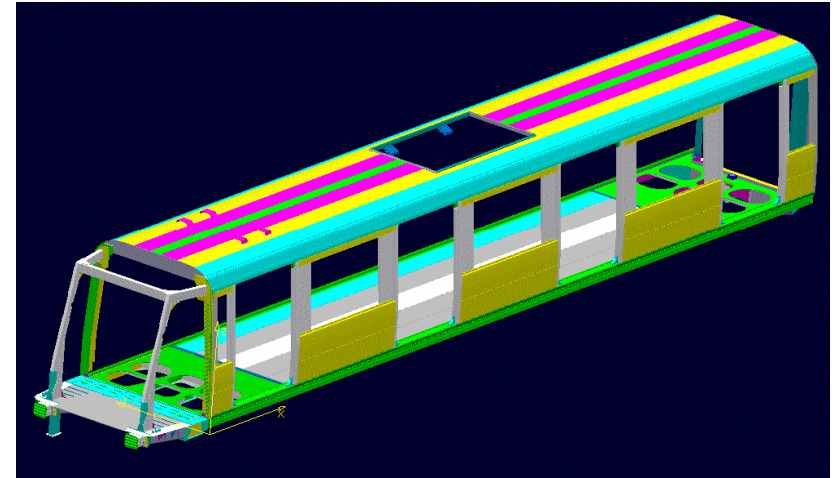
	C.Auto	C.Manual
Velocitat màxima	80 km/h	80 km/h
Velocitat comercial	> 33 km/h	27,7 km/h
Acceleració màxima	1,00 m/s ²	1,00 m/s ²
Fre d'emergència	1,17 m/s ² (*)	1,30 m/s ²
Fre de servei	1,08 m/s ² (*)	1,20 m/s ²
Jerk	< 0,8 m/s ³	< 0,8 m/s ³

(*) no hi ha aplicació de fre en un bogi intermig

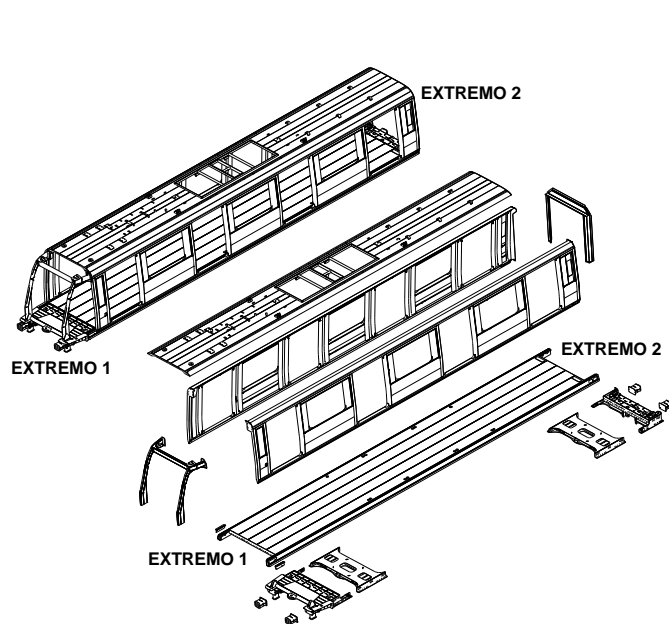
	Ma	Mb	R	Mb	Ma
Pupitre de conducció	1	-	-	-	1
Motors de Tracció	4	4	-	4	4
Inversor de Tracció ONIX	1	1	-	1	1
Convertidor auxiliar	-	-	2	-	-
Bateria	-	-	2	-	-
Pantograf	1	1	-	1	1
Compressor d'aire	1	-	-	-	1
Aire condicionat	1	1	1	1	1
Fre pneumàtic	1	1	1	1	1
ATC	-	-	1	-	-
ATP-ATO	1	-	-	-	-

METROPOLIS™

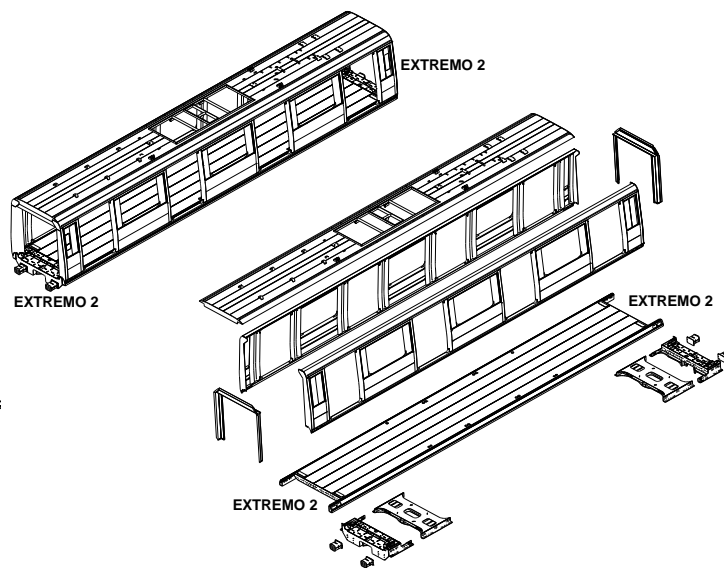
- Caixa mixta. Alumini / Acer
- Bogi estàndard Metròpolis 14 Tn
- Tracció Onix 152 (1.500-1.200 Vdc)
- TCMS Agate Link 3
- ATC per conducció automàtica (L9)
- ATP/ATO per conducció manual en línies 2 y 4



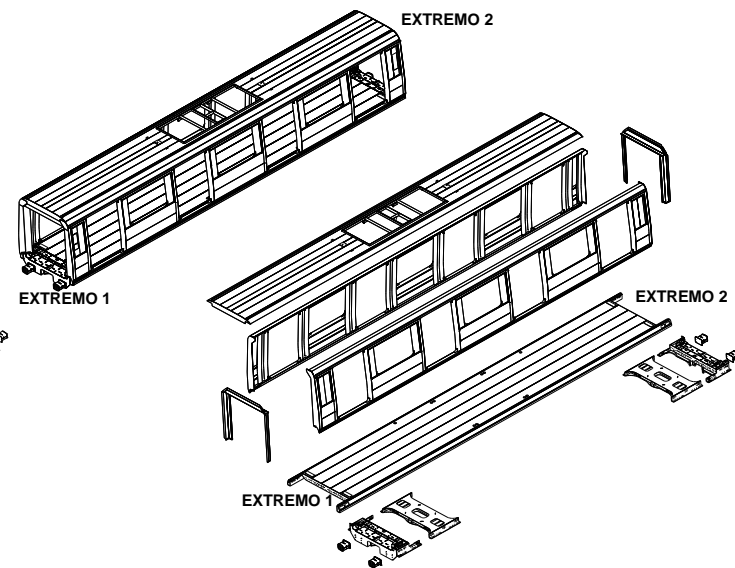
- **Solució Alumini-acer.** El millor balanç entre pes i resistència (bon comportament davant col·lisió i fatiga)



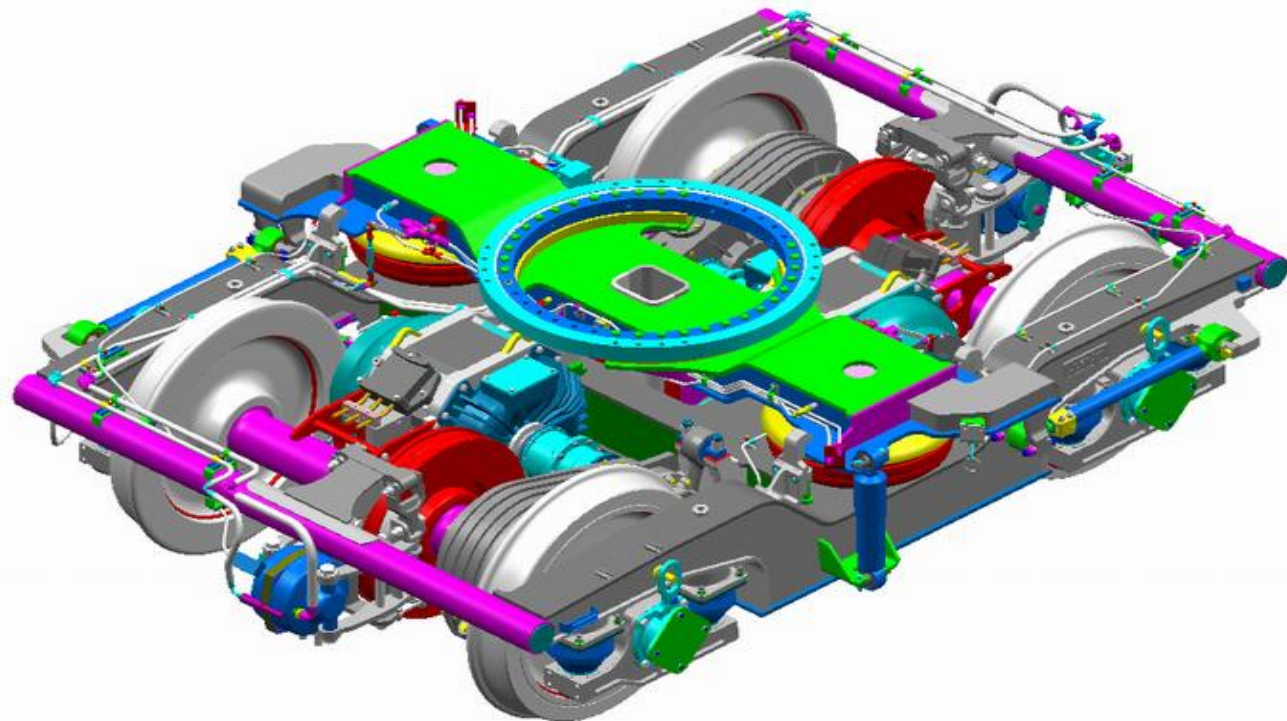
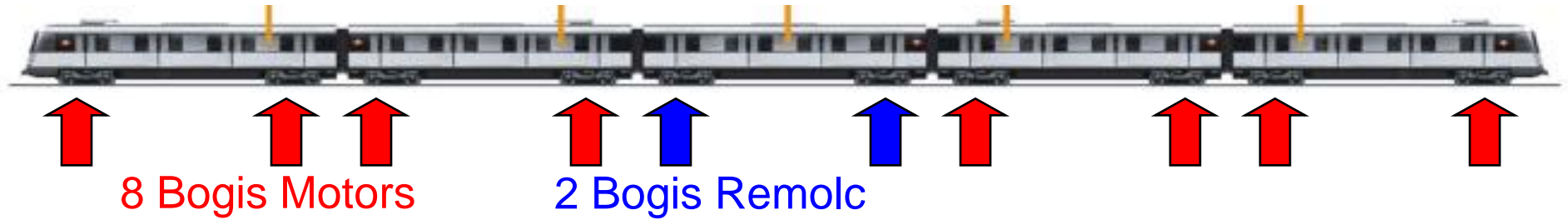
Ma



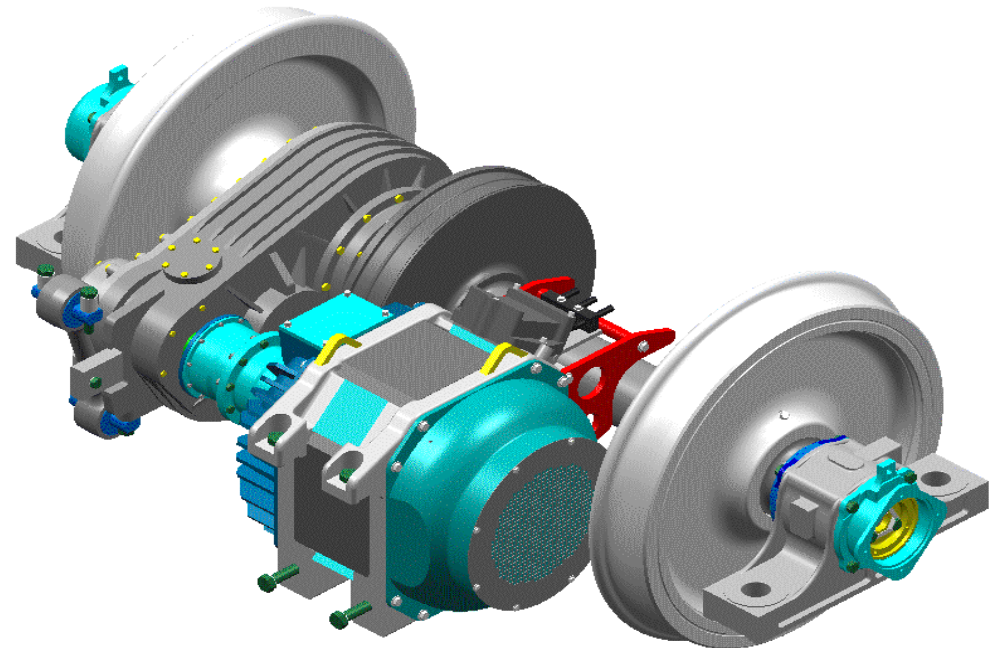
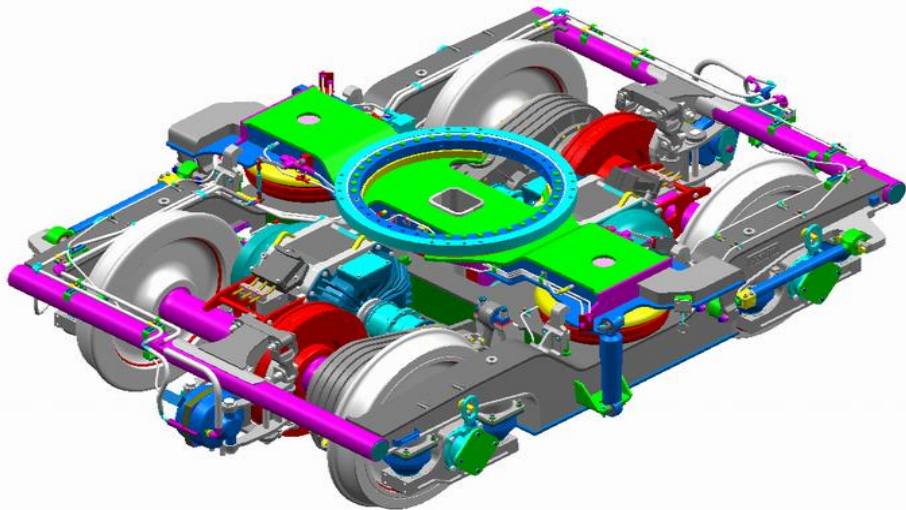
Mb



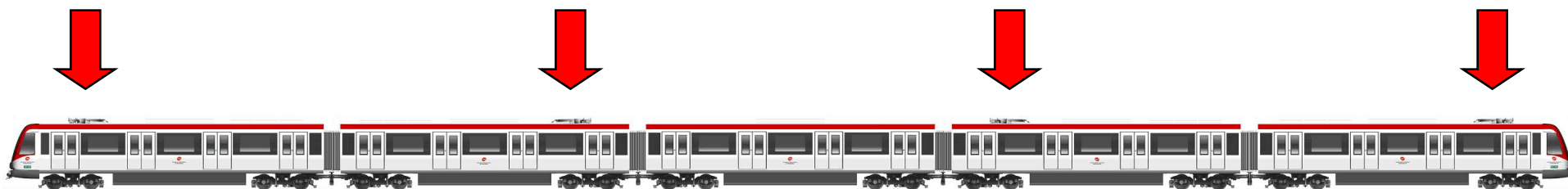
R

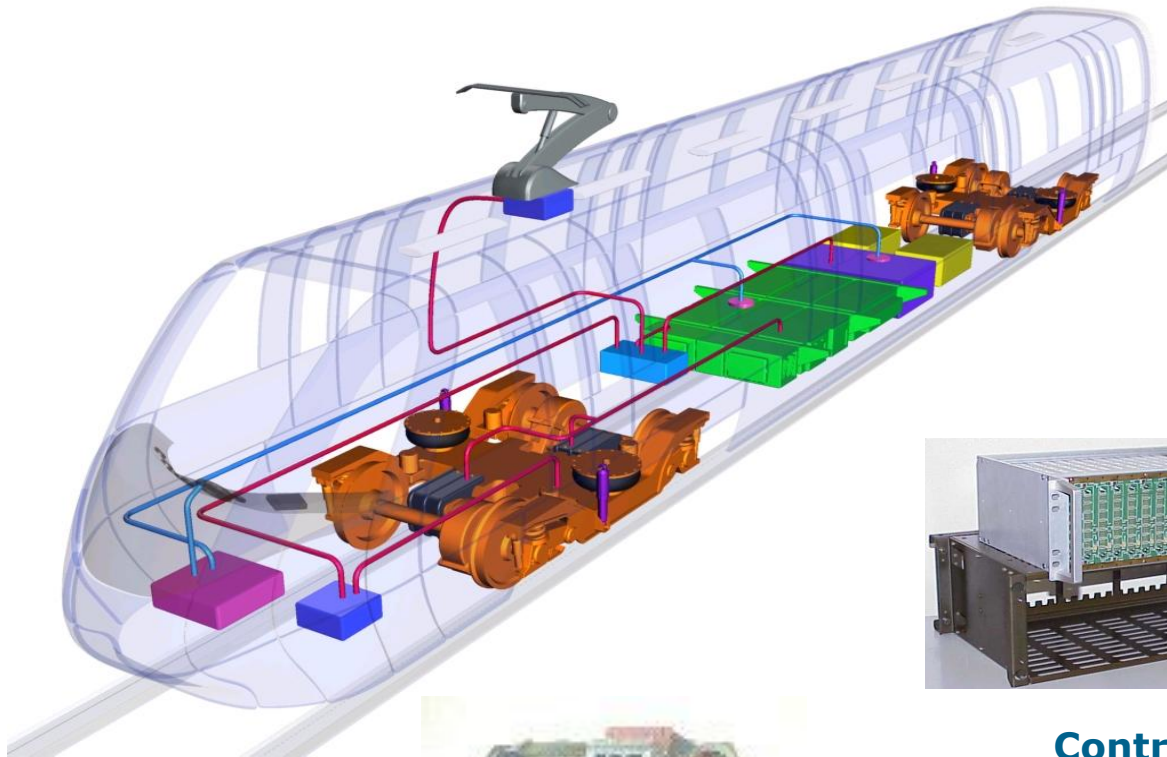


- Bastidor del Bogi amb forma d'H i en acer soldat.
- El bastidor dels Bogis Remolc i Bogis Motors son idèntics.
- El bogi motor incorporar dos motors completament suspesos.
- El bogi es connecta a la caixa mitjançant una corona amb rodaments.
- Tots els bogis incorporen 1 disc de fre per eix.
- Suspensió secundària pneumàtica.
- Sabates netejarodes.



- Captació de corrent mitjançant pantògraf.
- 1 pantògraf per cotxe motor (4 en total).
- Pantògraf operat electro-neumàticament.





Inversor IGBT ONIX I

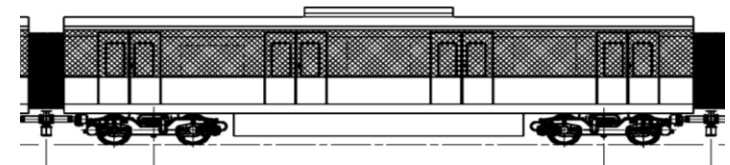


Control ONIX



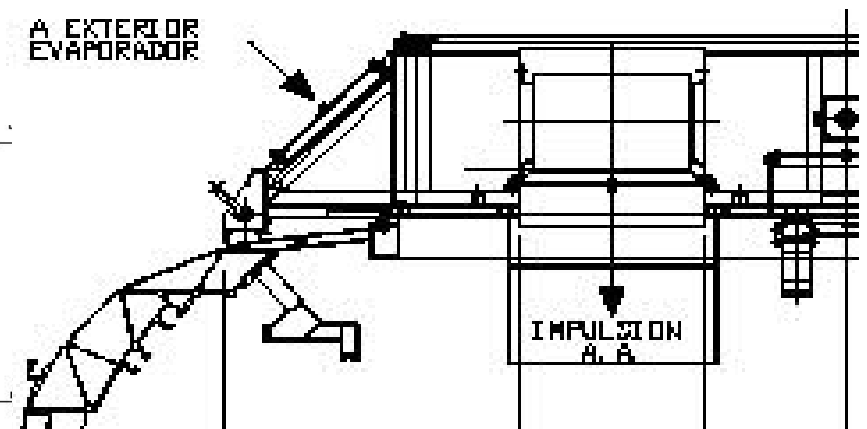
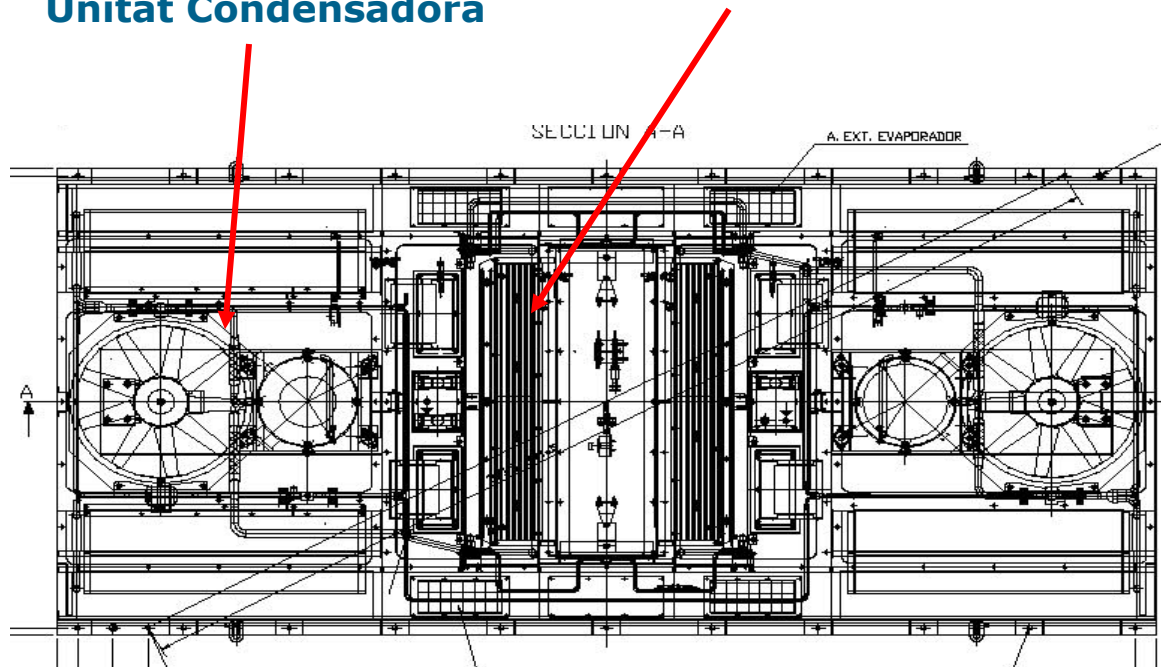
Motor ONIX

- Dos sistemas de HVAC completamente independientes instal·lats en una sola caixa muntada en el sostre (aprox. 35Kw).
- Instal·lació en el mig dels cotxes.

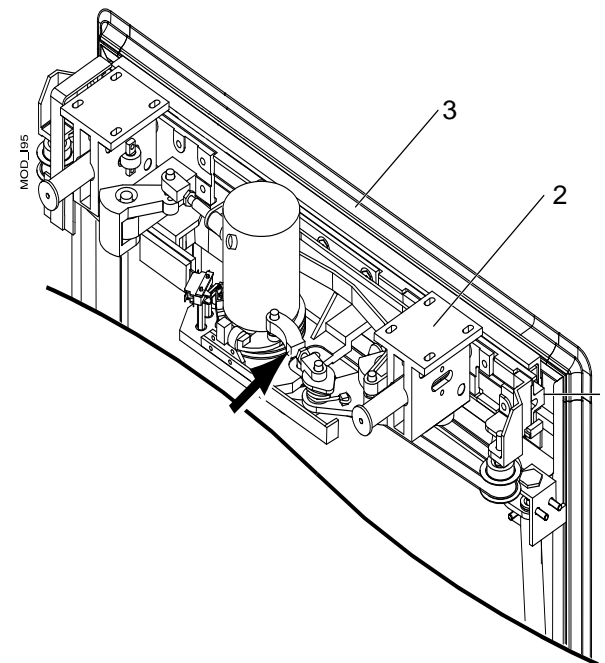
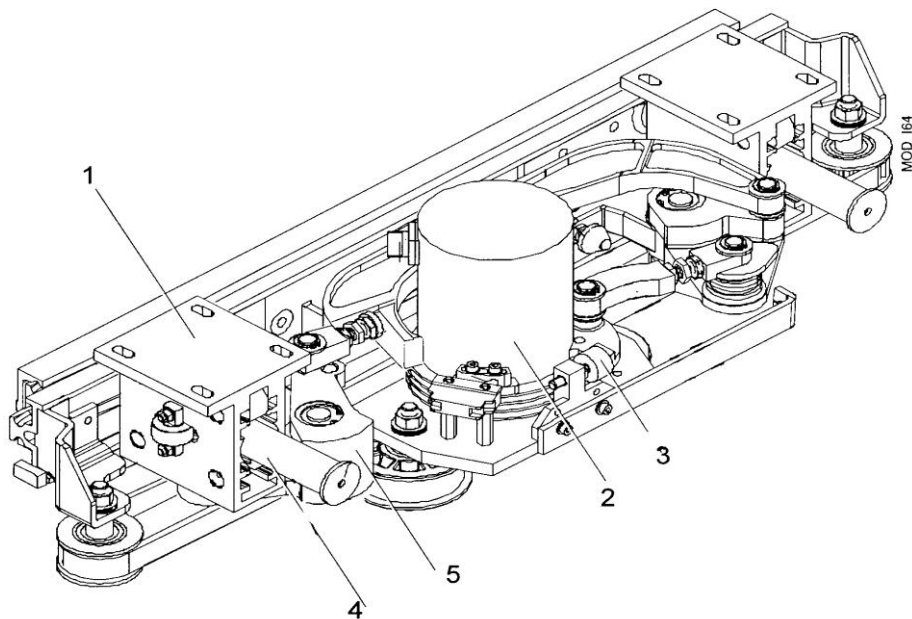


Unitat Condensadora

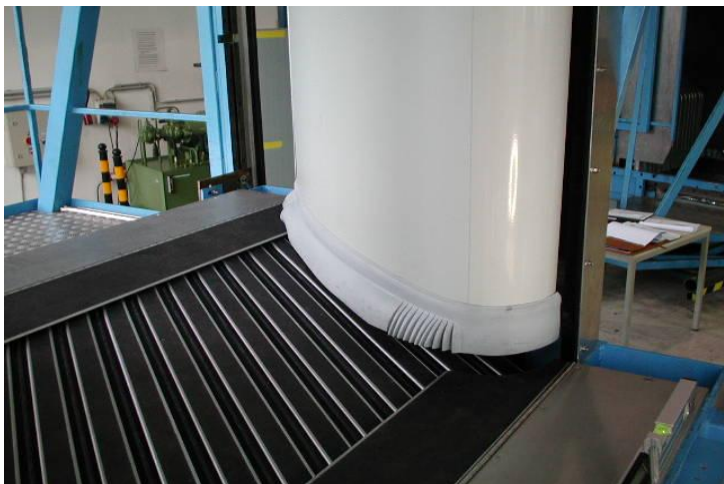
Unitat Evaporadora

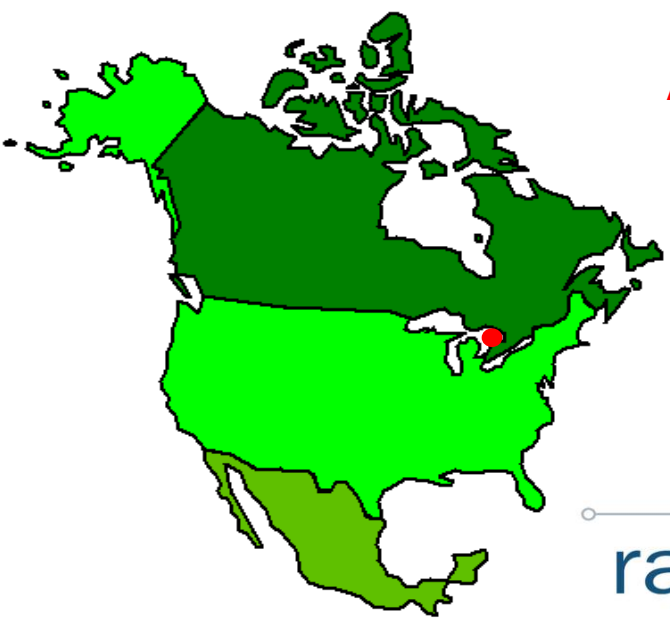


- Dues fulles correderes encaixables.
- Operació elèctrica. Coordinació amb les portes d'andana.
- Botons polsadors d'obertura interns i externs.



- Amplada 1350 mm.
- Atenuació acústica reforçada.

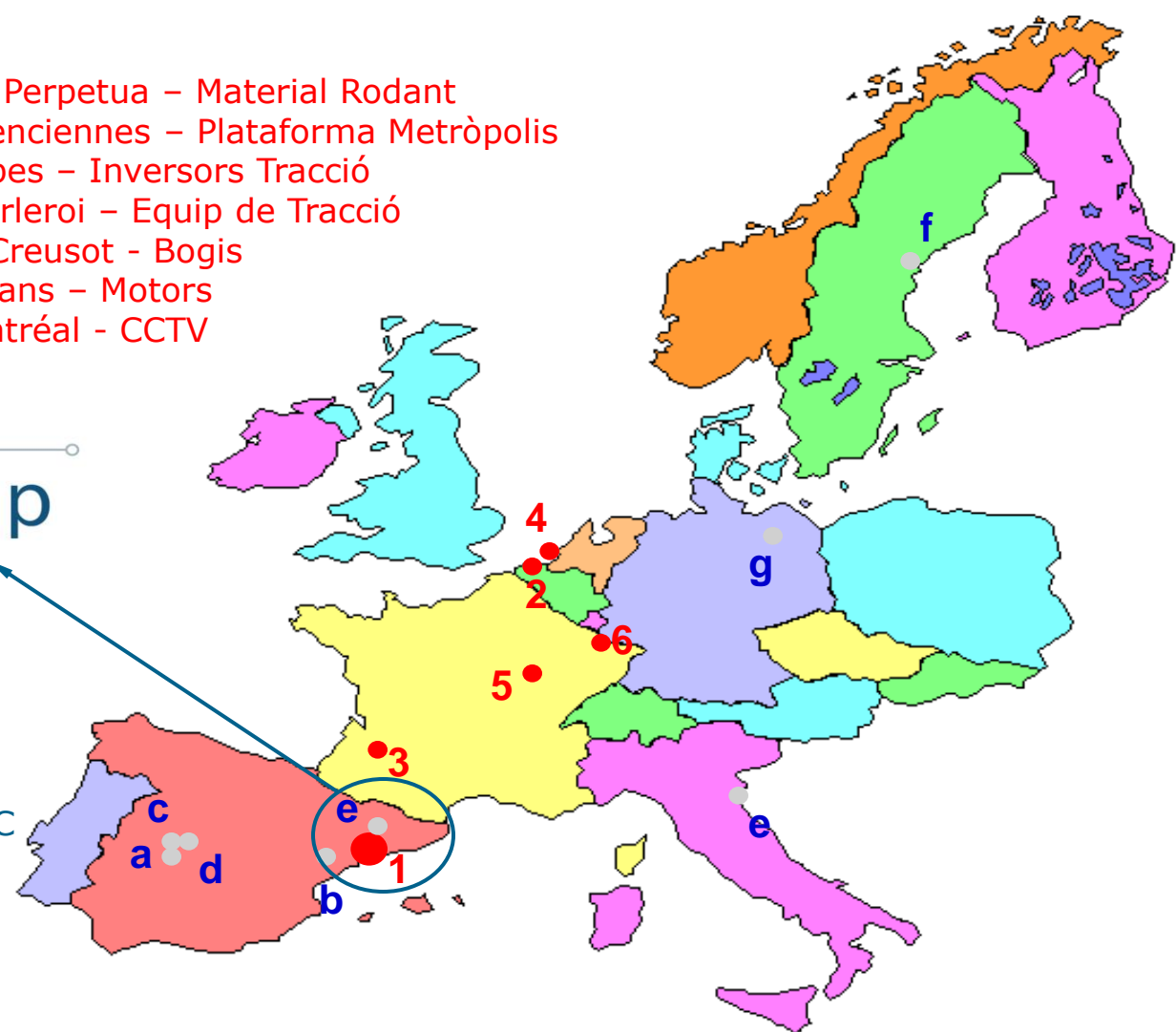




ALSTOM

- 1 Sta Perpetua – Material Rodant
- 2 Valenciennes – Plataforma Metròpolis
- 3 Tarbes – Inversors Tracció
- 4 Charleroi – Equip de Tracció
- 5 Le Creusot - Bogis
- 6 Ornans – Motors
- 7 Montréal - CCTV

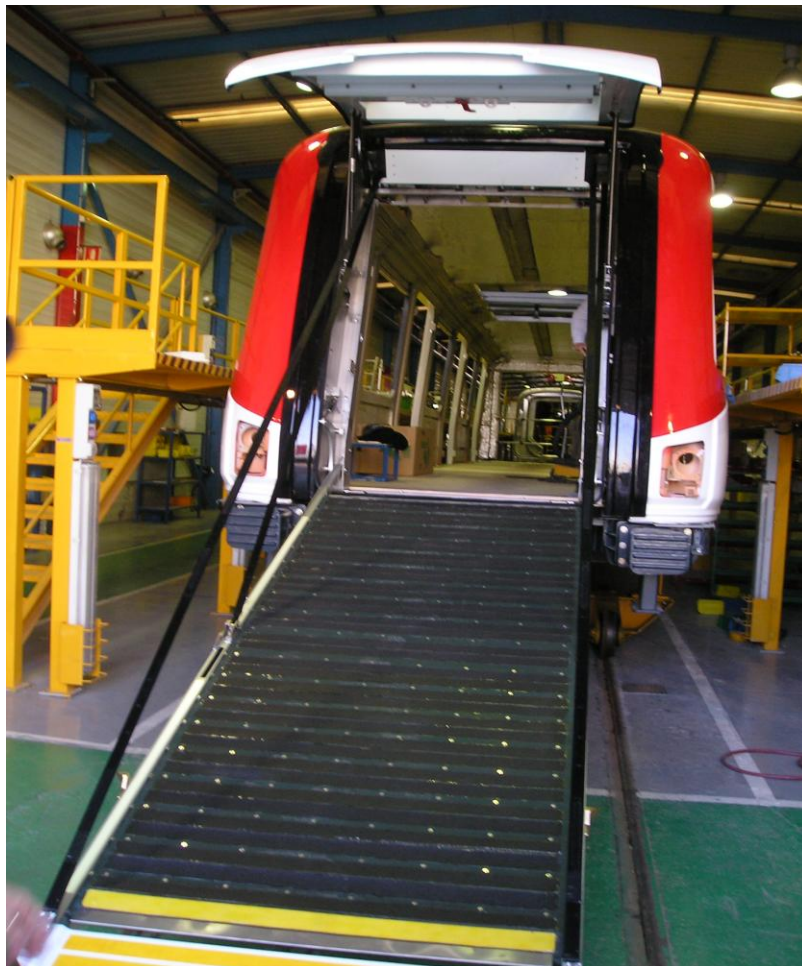
railgrup



COMPONENTS

- a) Frens
- b) Portes de passatger
- c) HVAC
- d) PIS i CVS
- e) Interiors
- f) Enganxalls
- g) Passadís d'intercomunicació

- IDD
- FAINSA
- PMA
- <F> T
- ICR
- CM4
- PLANYTEC
- SIEMENS
-



Unitats 9501-9534

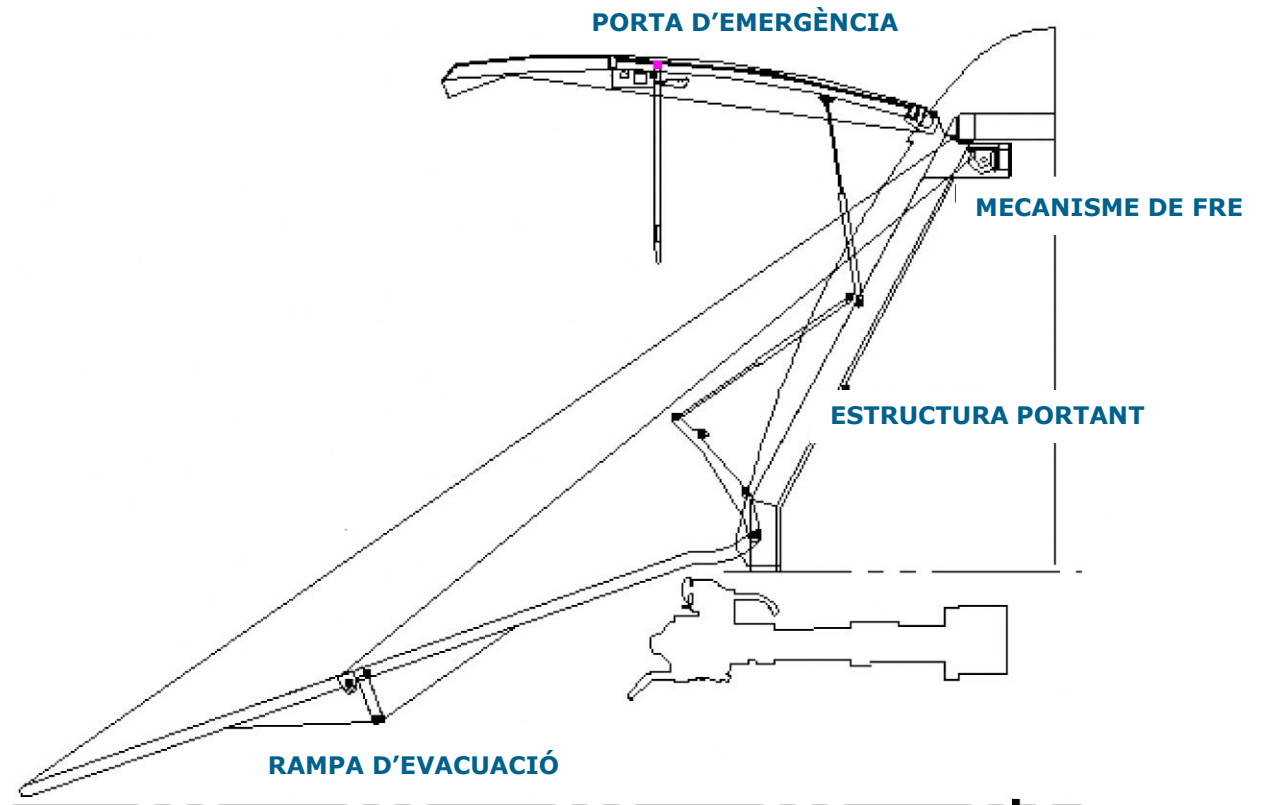
- Conducció manual
 - ✓ 24 servei comercial a L2
 - ✓ 10 servei comercial a L4

**Unitats 9535-9550**

- Conducció automàtica
- Porta d'evacuació frontal
 - ✓ 4 lliurades a L9



1. Estructura portant.
 2. Porta d'emergència.
 3. Rampa d'evacuació.
 4. Mecanisme de fre.
 5. Utiltatges
- Temps d'obertura: 30 seg.
 - Pas lliure porta: 860 mm
 - Ample rampa: 1246 mm
 - Alçada rampa-terra: 150 mm
 - Longitud rampa: 3,5 m



- Sistema doble conducció. Automàtic (L9), Manual (L2, L4). “Pupitre Escamoteable”
- Alt nivell de Seguretat
 - ATC (L9), ATP / ATO (L2, L4)
 - Capacitat d'absorció d'energia al xoc. 18Km/h sense deformació permanent (només anticlimbers) – Aprox.1MJ
 - Foc i Fum. Tots els materials són ignífugs i compleixen amb les més estrictes normes de seguretat. Disposició de tallafocs al terra. Pas “F” 35’
 - CCTV (Temps Real Wi-Fi)
 - Porta Frontal (amb accés PMR)
- Simplificació de les operacions de Manteniment:
 - Accessibilitat a equips pneumàtics (1 lateral)
 - Modularitat (es desmunten sistemes sencers)
 - Intercambialitat (bastidors bogies, motors, equips ppals....)
 - Claus d'aïllament pneumàtic interiors (Fre, Panto)

- Sistema modular de muntatge d'equips principals. "Plug & Play"
- Millora Accessibilitat
 - Pas lliure portes d'accés 1.300mm
 - Passadís d'intercomunicació 1.350mm
 - Minimització Gap Tren – Andana (graó < 12mm, dist H < 60mm)
 - Millora en la distribució de l'Espai
- S-9000 Vs. S-2100 millora les emissions acústiques en 5 dB(A).
- Actualment les unitats de la sèrie 9.000 compleixen els requeriments de fiabilitat i disponibilitat especificats pel client (L2, L4: MKBF>50.000)
- Bogi amb corona: Rmin curvatura en dipòsit 45m
- Nou Interiorisme amb major amplitud, capacitat Vs confort (Il·luminació, Seients, distribució espai....)

- Projecte en el que s'han invertit:
 - 150.000h d'Enginyeria. Equivalent a 44 Enginyers i Tècnics durant 24 mesos
 - Més d'1 Milió d'hores de producció. Equivalent a 225 Operaris qualificats durant aproximadament 36 mesos
- Gestió tècnica de projecte amb 5 Enginyeries subcontractades alhora
- Col·laboració amb Universitats (UAB – UPC)
- Creació de 2 Centres Tecnològics amb més de 15 tècnics amb dedicació permanent:
 - Sta.Perpetua: Material Rodant (Acústica, D&S, Ergonomia, Confort, Il·luminació...)
 - 22@: Manteniment Material Rodant
- Càtedra UPC – Alstom: Innovació en Tecnologies Ferroviàries i Energies Netes

ALSTOM

Layout interior – Alstom / IDD / FAINSA



ALSTOM

Layout interior – Alstom / IDD / FAINSA





www.alstom.com

TRANSPORT |

ALSTOM