

Proyecto: UT312
Documento: BB24800300100
Revisión / Fecha: -- / 30/09/2022
Autor: M.Marsilla
No. páginas: 12
Idioma original/ traducido **Castellano / N.A.**
Estado del documento **Distribuido**

A. Documentos de proyecto

A08. Notas cálculo Distribución masas



La conformidad de este descriptivo con la especificación técnica del contrato, han sido verificadas y validadas por **FGC**.

Revisión:

Aprobación:

Fecha aprobación:

© Stadler Rail Valencia, S.A.U.

La información contenida en este documento se facilita única y exclusivamente al receptor y no a ninguna otra persona física o jurídica. Dicha información tiene carácter confidencial y los derechos de propiedad intelectual y/o industrial quedan expresamente reservados, no pudiendo ninguna parte de este documento ser (i) copiada, fotocopiada o duplicada en ningún modo, forma o medio, (ii) redistribuida, (iii) divulgada, citada, comunicada (iv) ni entregada a ninguna otra persona o entidad sujeta sin la autorización previa y por escrito de Stadler Rail Valencia S.A.U.

Rev	Motivación	Fecha	Edición	Revisión	Aprobación
--	N79763: INITIAL REVISION	30/09/2022	M.Marsilla	L.Lacarcel	J.A.Solier

Tabla de contenidos

1	Introducción	4
1.1	Objeto del documento	4
1.2	Normativa	4
1.3	Referencias	4
1.4	Anexos	4
2	Descripción general del vehículo	5
3	Consideraciones previas	6
3.1	Área pisable	6
3.2	Casos de carga	6
4	Resultados	7
4.1	Peso total del vehículo	7
4.2	Peso por eje	7
4.3	Cargas por rueda	8
5	Anexo peso por conjuntos	9
5.1	Coche B	9
5.2	Coche C	9
5.3	Coche A	9
6	Listado de requisitos contractuales	10
6.1	Cumplimientos	10
6.2	Menciones	12

1 Introducción

1.1 Objeto del documento

El objeto de este documento es describir el cálculo de masas de las unidades UT312 de Stadler para su aprobación por parte de FGC.

1.2 Normativa

Se listan a continuación las normativas y reglamentos de aplicación en el cálculo de masas.

- EN 15663:2009. Aplicaciones ferroviarias. Definición de las masas de referencia de los vehículos.

1.3 Referencias

Nombre del Documento
BB2480000000 FLIRT FGC UT312

1.4 Anexos

Núm. Documento	Descripción
Punto 5	Anexo peso por conjuntos

2 Descripción general del vehículo

La UT312 de Stadler son trenes de 3 coches y 4 bogies, previstos para circular por vías de ancho ibérico (1.668mm) y tensión de catenaria 3.000 Vdc de la red RFIG de ADIF.

Existen dos bogies motores (BM1 y BM2), uno en cada coche extremo, y dos bogies jacks remolques (BR1 y BR2) entre las cajas extremas y la intermedia.

La longitud del tren es de 67,6m (entre caras del enganche) y cuenta con una capacidad de 178 pasajeros sentados y una capacidad total de 451 personas (a razón de 4 personas / m²). La altura del piso es de 780 mm en el centro del corredor. Cuenta con capacidad para dos sillas de ruedas y un baño adaptado. En cada coche hay dos puertas por lado para la entrada y salida de pasajeros. Todas las puertas cuentan con dispositivos móviles para facilitar el acceso de los pasajeros.

La tensión de auxiliares es de 110 Vdc.

El gálibo aplicable según la EN 15273-3 es el GEH16.

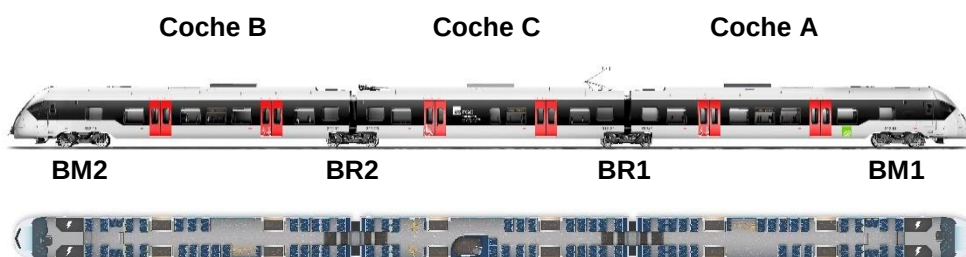


Figura 1: Distribución general de los FLIRT FGC

Las unidades darán servicio en la línea R-Lleida entre las estaciones Lleida-Pirineus y Manresa a una velocidad máxima de servicio de 140 km/h.

3 Consideraciones previas

Para los cálculos de pesos se ha empleado la planimetría general del vehículo "BB24800000000 - Ficha Técnica", versión B0. (02.Agosto.2022).

3.1 Área pisable

Para calcular el área pisable se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones en base a la norma EN 15663:

- Asientos abatibles plegados, de modo que el área anexa se considere área pisable.
- No se considera la presencia de viajeros en el aseo.
- En las zonas multifuncionales están los elementos de mobiliario vacíos y las butacas abatibles plegadas, la zona libre se considera zona de viaje de pie.
- Los espacios reservados para sillas de ruedas NO se consideran ocupados.
- Los pasillos de intercomunicación entre vehículos se consideran área pisable.

3.2 Casos de carga

Se estudian los siguientes casos de carga, según lo establecido en la norma EN 15663 para vehículos de viajeros que NO son Trenes de alta velocidad y de larga distancia.

Masa muerta (MU)	Vehículo en el estado "de construcción" sin consumibles y sin personal.
Masa de <u>explotación</u> en orden de <u>trabajo</u> (MVO)	MU más consumibles de explotación (PCO): 2/3 de consumibles, tanque de aguas limpias lleno o medio de aguas grises, personal (80kg) y desgastes.
Masa de <u>diseño</u> en orden de <u>trabajo</u> (MVD)	MU más consumibles de diseño (PCD): todos los consumibles, tanque de aguas limpias lleno o lleno de aguas grises y personal (80kg).
Masa de <u>explotación</u> con carga útil <u>normal</u> (MNO)	MVO más carga útil normal de explotación (PNO): 70kg por viajero y 80% tanto de asientos como en pie a razón de $4P/m^2$.
Masa de <u>diseño</u> con carga útil <u>normal</u> (MND)	MVD más carga útil normal de diseño (PND): 70kg por viajero y 100% tanto de asientos como en pie a razón de $4P/m^2$.
Masa de <u>diseño</u> con carga útil <u>excepcional</u> (MXD)	MVD más carga útil excepcional de diseño (PXD): 70kg por viajero sentado considerando el 100% de asientos y en pie a razón de $500kg/m^2$.

Tabla 1: Casos de carga

4 Resultados

El peso del vehículo se considera un valor que puede evolucionar durante el desarrollo del proyecto.

Los valores presentados en este documento corresponden a los valores disponibles al final de la fase de diseño de concepto, se ha revisado a nivel de masas y centro de gravedad cada uno de los subsistemas que conforman el vehículo y se han considerado los rangos altos de las tolerancias de cada componente con tal de asegurar que las prestaciones en base al peor escenario, se cumplen.

Estos resultados volverán a ser actualizados en fases posteriores, al menos en dos ocasiones, una vez finalizada la fase de ingeniería de detalle y una vez se dispongan los pesos reales de los diferentes componentes.

A continuación, se presentan los principales resultados del peso del vehículo. Para un desglose más detallado y mejor entendimiento del vehículo, consultar el Anexo 5 donde se divide el peso por conjuntos.

4.1 Peso total del vehículo

La siguiente tabla resume el peso total del vehículo para cada uno de los casos de carga. Los casos de carga se corresponden con los supuestos y nomenclatura descritos en la sección 3.2.

	FLIRT FGC - UT312
MU	116.898
MVO	117.451
MVD	117.738
MNO	143.386
MND	150.156
MXD	166.938

Tabla 2: Peso total del vehículo

4.2 Peso por eje

El peso por eje máximo (MXD) se estima en 21,8 tn, inferior al peso máximo por eje de 22,5 tn.

En los estados de carga Normales, que son los más presentes en la operación, la diferencia de peso entre los ejes motores y remolques es como máximo de 400 kg, un 0,3% del peso total en esos estados de carga.

	BM1		BJ1		BJ2		BM2	
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
MU	15.887	15.887	13.355	13.355	13.464	13.464	15.744	15.744
MVO	15.930	15.930	13.422	13.422	13.541	13.541	15.833	15.833
MVD	15.952	15.952	13.467	13.467	13.596	13.596	15.854	15.854
MNO	18.120	18.120	17.728	17.728	17.823	17.823	18.022	18.022
MND	18.689	18.689	18.849	18.849	18.949	18.949	18.591	18.591
MXD	20.034	20.034	21.807	21.807	21.692	21.692	19.936	19.936

Tabla 3: Peso total del vehículo por eje

4.3 Cargas por rueda

		BM1		BJ1		BJ2		BM2	
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
MU	R. izq	8.115	8.115	6.620	6.620	6.575	6.575	7.835	7.835
	R. der	7.771	7.771	6.735	6.735	6.888	6.888	7.908	7.908
	$\Delta(\text{izq/der})$	-2,2%	-2,2%	0,9%	0,9%	2,3%	2,3%	0,5%	0,5%
MVO	R. izq	8.137	8.137	6.627	6.627	6.587	6.587	7.881	7.881
	R. der	7.793	7.793	6.795	6.795	6.953	6.953	7.951	7.951
	$\Delta(\text{izq/der})$	-2,2%	-2,2%	1,2%	1,2%	2,7%	2,7%	0,4%	0,4%
MVD	R. izq	8.148	8.148	6.632	6.632	6.596	6.596	7.892	7.892
	R. der	7.804	7.804	6.835	6.835	6.999	6.999	7.962	7.962
	$\Delta(\text{izq/der})$	-2,2%	-2,2%	1,5%	1,5%	3,0%	3,0%	0,4%	0,4%
MNO	R. izq	9.213	9.213	8.869	8.869	8.822	8.822	8.995	8.995
	R. der	8.906	8.906	8.859	8.859	9.001	9.001	9.028	9.028
	$\Delta(\text{izq/der})$	-1,7%	-1,7%	-0,1%	-0,1%	1,0%	1,0%	0,2%	0,2%
MND	R. izq	9.494	9.494	9.434	9.434	9.390	9.390	9.283	9.283
	R. der	9.195	9.195	9.415	9.415	9.558	9.558	9.308	9.308
	$\Delta(\text{izq/der})$	-1,6%	-1,6%	-0,1%	-0,1%	0,9%	0,9%	0,1%	0,1%
MXD	R. izq	10.158	10.158	11.014	11.014	10.867	10.867	9.964	9.964
	R. der	9.876	9.876	10.793	10.793	10.825	10.825	9.972	9.972
	$\Delta(\text{izq/der})$	-1,4%	-1,4%	-1,0%	-1,0%	-0,2%	-0,2%	0,0%	0,0%

Tabla 4: Peso total del vehículo por rueda

5 Anexo peso por conjuntos

5.1 Coche B

	Masa [kg]	CDG x [mm]	CDG y [mm]	CDG z [mm]
Estructura	9.167	12.526	-16	1.770
Cabina	3.587	19.810	-210	1.985
Montaje caja	8.651	9.921	32	1.839
Montajes exteriores	7.387	14.460	16	3.103
Esquemas eléctricos	798	9.450	0	3.327
Pintura	317	9.450	0	1.604
Total coche sin bogie	29.907	13.009	-17	2.185

Tabla 5: Peso del coche B (sin bogies)

5.2 Coche C

	Masa [kg]	CDG x [mm]	CDG y [mm]	CDG z [mm]
Estructura	7.046	9.684	15	1.798
Montaje caja	8.768	9.333	69	1.980
Montajes exteriores	3.060	9.600	2	3.401
Esquemas eléctricos	505	9.650	0	1.800
Pintura	1.253	9.303	0	1.180
Unión entre coches	252	9.650	0	1.605
Total coche sin bogie	20.883	9.500	34	2.070

Tabla 6: Peso del coche C (sin bogies)

5.3 Coche A

	Masa [kg]	CDG x [mm]	CDG y [mm]	CDG z [mm]
Estructura	9.167	12.526	-16	1.770
Cabina	3.587	19.810	-210	1.985
Montaje caja	8.651	9.921	32	1.839
Montajes exteriores	6.987	14.511	17	3.258
Esquemas eléctricos	798	9.450	0	3.327
Pintura	317	9.450	0	1.604
Total coche sin bogie	29.507	13.002	-17	2.209

Tabla 7: Peso del coche A (sin bogies)

6 Listado de requisitos contractuales

6.1 Cumplimientos

En los capítulos que aquí se referencian quedan descritas los cumplimientos de los siguientes requisitos. La validación de este documento significa la aprobación por parte de FGC de la solución constructiva que Stadler propone para garantizar el cumplimiento de estos requisitos.

ID Stadler	ID FGC	Texto del Req.	Cap. Ref.
FFL001-365	UT312-RQSS-4	El peso de la UT será lo más reducido posible.	4.1
FFL001-366	UT312-RQSS-5	Para las hipótesis del cálculo del peso del pasaje se considerará la norma EN 15663 para vehículos de viajeros que no sean trenes de alta velocidad y de larga distancia. Las indicaciones de esta norma se tendrán en cuenta de cara a realizar los cálculos de diseño y definir las restricciones de explotación. En los cálculos se tendrá en cuenta el peso de los depósitos que dan servicio al aseo.	3
FFL001-372	UT312-RQSS-9	El peso de la UT se medirá, indicando la precisión del aparato de medida, la masa / peso de cada vehículo, de cada tipo de UT, en VOM. Las tolerancias en cuanto a diferencias de peso entre ejes de un mismo bogie y ruedas de un mismo eje cumplirán la normativa indicada ETI (Reglamento UE 1302/2014) y ETH Unidades Autopropulsadas.	A indicar en el protocolo de pesaje
FFL001-373	UT312-RQSS-10	Se medirá la carga vertical que cada bogie, eje y cada rueda transmiten a la vía. Las tolerancias en cuanto a diferencias de peso entre ejes de un mismo bogie y ruedas de un mismo eje cumplirán la normativa indicada ETI (Reglamento UE 1302/2014) y ETH Unidades Autopropulsadas.	4.1 4.2 4.3
FFL001-374	UT312-RQSS-11	El peso total del FLIRT es calculado de acuerdo a la norma EN 15663 en condiciones de VOM (Vehículo en Orden de Marcha,	4.1

		MVD según EN 15663), y se presenta en la siguiente tabla.																																																	
		<table><tr><th>Estado de Carga</th><th>Bogie M2</th><th>Bogie R2</th><th>Bogie R1</th><th>Bogie M1</th><th>TOTAL</th></tr><tr><td>Masa nominal en orden de trabajo</td><td>15445 kg</td><td>12968 kg</td><td>12944 kg</td><td>15191 kg</td><td>113095 kg</td></tr><tr><td>Masa de expl. en orden de trabajo</td><td>15345 kg</td><td>12868 kg</td><td>12863 kg</td><td>15093 kg</td><td>112340 kg</td></tr><tr><td>Masa nominal con carga útil normal</td><td>18941 kg</td><td>18165 kg</td><td>18528 kg</td><td>18557 kg</td><td>148382 kg</td></tr><tr><td>Masa de expl. con carga normal</td><td>18142 kg</td><td>17025 kg</td><td>17331 kg</td><td>17787 kg</td><td>140570 kg</td></tr><tr><td>Masa nominal con carga excepcional</td><td>20461 kg</td><td>21008 kg</td><td>21311 kg</td><td>20017 kg</td><td>165595 kg</td></tr><tr><td>EL 6</td><td>19709 kg</td><td>19735 kg</td><td>20051 kg</td><td>19294 kg</td><td>157575 kg</td></tr><tr><td>EL 8</td><td>20676 kg</td><td>21544 kg</td><td>21822 kg</td><td>20222 kg</td><td>168529 kg</td></tr></table> Tabla 10: Peso por eje y Total según diferentes estados de carga	Estado de Carga	Bogie M2	Bogie R2	Bogie R1	Bogie M1	TOTAL	Masa nominal en orden de trabajo	15445 kg	12968 kg	12944 kg	15191 kg	113095 kg	Masa de expl. en orden de trabajo	15345 kg	12868 kg	12863 kg	15093 kg	112340 kg	Masa nominal con carga útil normal	18941 kg	18165 kg	18528 kg	18557 kg	148382 kg	Masa de expl. con carga normal	18142 kg	17025 kg	17331 kg	17787 kg	140570 kg	Masa nominal con carga excepcional	20461 kg	21008 kg	21311 kg	20017 kg	165595 kg	EL 6	19709 kg	19735 kg	20051 kg	19294 kg	157575 kg	EL 8	20676 kg	21544 kg	21822 kg	20222 kg	168529 kg	
Estado de Carga	Bogie M2	Bogie R2	Bogie R1	Bogie M1	TOTAL																																														
Masa nominal en orden de trabajo	15445 kg	12968 kg	12944 kg	15191 kg	113095 kg																																														
Masa de expl. en orden de trabajo	15345 kg	12868 kg	12863 kg	15093 kg	112340 kg																																														
Masa nominal con carga útil normal	18941 kg	18165 kg	18528 kg	18557 kg	148382 kg																																														
Masa de expl. con carga normal	18142 kg	17025 kg	17331 kg	17787 kg	140570 kg																																														
Masa nominal con carga excepcional	20461 kg	21008 kg	21311 kg	20017 kg	165595 kg																																														
EL 6	19709 kg	19735 kg	20051 kg	19294 kg	157575 kg																																														
EL 8	20676 kg	21544 kg	21822 kg	20222 kg	168529 kg																																														
FFL001-376	UT312-RQSS-12	Se medirá, indicando la precisión del aparato de medida y su certificado de calibración, la masa / peso de cada vehículo de cada tipo de UT en VOM, así como la carga vertical que cada eje y cada rueda transmiten a la vía. La distribución de pesos por ruedas será lo más uniforme posible siendo la diferencia relativa de pesos entre ruedas de un mismo eje $\leq 5\%$.	A indicar en el protocolo de pesaje																																																
FFL001-378	UT312-RQSS-13	El peso en ninguno de los ejes debe superar el valor del Peso máximo por eje.	4.2																																																
FFL001-379	UT312-RQSS-14	El valor máximo admisible del peso por eje y la carga por metro lineal será acorde a las disposiciones de la ETH Unidades Autopropulsadas, ETI de Locomotoras y Material rodante de viajeros (Reglamento UE 1302/2014), así como la ETI de Infraestructura (Reglamento UE 1299/2014). En todo caso, este parámetro será compatible con las vías por las que ha de circular. Se valorarán aquellas ofertas que presenten un menor peso por eje.	4.2																																																
FFL001-381	UT312-RQSS-15	Las UT deberán disponer de un reparto de carga por eje lo más uniforme posible, ya sean ejes motores o ejes remolques	4.2																																																

6.2 Menciones

No se han considerado menciones a los requisitos del pliego.