Puerto de Vigo

TIPO DE ESTUDIO:

ESTUDIO DE LA CONEXIÓN FERROVIARIA ENTRE EL PUERTO DE VIGO Y LA PLISÁN: ESTUDIO DE DEMANDA Y ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE LA LÍNEA

TÍTULO DEL ESTUDIO:

APARTADERO FERROVIARIO EN LA PLISAN. TT.MM. SALVATERRA DE MIÑO - AS NEVES PROVINCIA DE PONTEVEDRA

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:

JOSÉ ENRIQUE ESCOLAR PIEDRAS

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:

MARCOS MADERUELO ÁLVAREZ

EMPRESA CONSULTORA:

eptisa

TOMO ÚNICO

FECHA ORDEN DE ESTUDIO:.....
PRESUPUESTO DE LICITACIÓN:.....
FECHA DE REDACCIÓN:..... OCTUBRE 2016
FECHA APROBACIÓN TÉCNICA:.....
FECHA APROBACIÓN DEFINITIVA:.....

ESTUDIO DE DEMANDA Y ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE LA LÍNEA

ESTUDIO DE DEMANDA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4

2. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁFICO DE LA AUTORIDAD PORTUARIA (AP) DE VIGO 6

3. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁFICO FERROPORTUARIO DE LA AUTORIDAD PORTUARIA(AP) DE VIGO Y DE LA PROVINCIA DE PONTEVEDRA 9

3.1 ANÁLISIS DEL TRÁFICO FERROVIARIO EN EL PUERTO DE VIGO 9
3.2 ANÁLISIS DEL TRÁFICO FERROVIARIO EN LA PROVINCIA DE PONTEVEDRA 11

4. ESTUDIO/SONDEO DE MERCADO 18

5. ESTUDIO DE DEMANDA 19

5.1 TRÁFICOS FERROVIARIOS DEL PUERTO DE VIGO 19
5.2 TRÁFICOS NO FERROVIARIOS DEL PUERTO DE VIGO 19
5.3 TRÁFICOS FERROVIARIOS AJENOS/NO VINCULADOS AL PUERTO DE VIGO 19
5.4 TRÁFICOS NO FERROVIARIOS 19
5.5 TRÁFICOS NUEVOS (PLATAFORMA PLISAN) 20

6. CONCLUSIONES 23

ANEXO: FUENTES DE INFORMACIÓN 25

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el estudio de demanda para determinar el volumen de mercancías y necesidades operativas del futuro cargadero de la PLISAN .

El cargadero de mercancías proyectado en la PLISAN puede acoger potencialmente los siguientes tráficos:

A) Tráficos del Puerto de Vigo, que ya actualmente utilicen el ferrocarril como modo de transporte

B) Tráficos del Puerto de Vigo que actualmente no utilicen el ferrocarril como modo de transporte

C) Tráficos ferroviarios de mercancías no relacionadas directamente con el Puerto de Vigo

D) Tráficos de mercancías no ferroviarias y no relacionadas directamente con el Puerto de Vigo

E) Tráficos nuevos inexistentes en la actualidad pero que la existencia del cargadero en la PLISAN pueda generar.

Para determinar el volumen potencial de los tráficos A) y B), es necesario caracterizar el tráfico de mercancías actuales en el Puerto de Vigo.

La determinación del tráfico C) precisa de un análisis de los tráficos ferroviarios de mercancías en general en la provincia de Pontevedra.

En cuanto a los tráficos D) y E), es necesario hacer un análisis específico de las ventajas que la PLISAN genera y del tráfico potencial que puede llegar a inducir.

En los apartados siguientes se analizan cada uno de los tráficos anteriores.

- En el apartado 2 se estudian las características del tráfico actual del Puerto de Vigo.
- En el apartado 3 se estudian las características del tráfico ferroviario en la provincia de Pontevedra.
- En el apartado 4 se incluye un pequeño estudio de mercado realizado con empresas transitarias y logísticas para estimar el potencial de captación de tráfico ferroviario de la PLISAN. A partir de lo anterior, se realiza una prognosis de los tráficos portuarios y ferroviarios actuales y futuros que puede potencialmente captar la PLISAN.

2. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁFICO DE LA AUTORIDAD PORTUARIA (AP) DE VIGO

La AP Vigo puede considerarse como el puerto gallego de mercancía general, ya que mueve más mercancía general que el resto de puertos gallegos juntos, tal y como se indica en el cuadro situado junto a estas líneas, la mercancía general representaba en el año 2015 el 86% de las toneladas movidas por el puerto, de las cuales el 72% fue en contenedores.

Conceptos / Item	Toneladas / Tons	
	Parciales / Partials	Totales / Total
Graneles Líquidos / Liquid Bulks		**59.580**
Productos petrolíferos / Oil products	30.251	
Otros líquidos / Other liquid	29.329	
Graneles Sólidos / Dry Bulks		**287.939**
Mercancía General / General Cargo		**3.679.943**
Avituallamiento / Supplies (*)		**187.771**
Productos petrolíferos / Oil products	75.653	
Resto / Rest	112.118	
Pesca Fresca / Fresh Fish (*)		**77.863**
TOTAL / TOTAL		**4.293.096**

Fuente: Memoria Anual Puerto de Vigo 2015

Como nos indica el gráfico evolutivo siguiente, el puerto de Vigo incrementó de forma continuada el tráfico de mercancías entre los años 1996 a 2007, pero sufrió los efectos de la recesión económica entre los años 2007 y 2009, recuperando su actividad paulatinamente hasta el año 2015. A nivel cualitativo destacar el descenso significativo, desde el año 2007, del tráfico de graneles sólidos.

Fuente: Memoria Anual Puerto de Vigo 2015

Si analizamos las mercancías principales según su naturaleza y presentación, el puerto de Vigo mueve principalmente vehículos y elementos de transporte, mercancía agro-ganadera y alimentaria y materiales de construcción. En el cuadro inferior se ha realizado un desglose pormenorizado de las mismas indicando el porcentaje de participación para cada una: en primer lugar se sitúan los vehículos y elementos de transporte (17,41%), seguidos de la pesca congelada y refrigerada (16,51%), materiales de construcción elaborados (15,96%), y tara de contenedores (10,26%); cemento y clinker (6,98%), maderas y corcho (5,27%) y maquinaria, herramientas y repuestos (3,81%).

Observando las principales mercancías del puerto de Vigo queda latente la presencia y el peso de PSA-Peugeot Citroën en el mismo, siendo el tercer puerto de España que más volumen de esta mercancía registró en sus tráficos en 2010, solo por detrás de las AP de Barcelona y Valencia.

Es destacable también el gran volumen transportado de pescado congelado y refrigerado con más de 650.000 toneladas anuales, equiparable al montante de materiales de construcción elaborados. La partida tara de contenedores supera las 400.000 toneladas, cemento y clíncker y maderas y corcho bajan a cifras inferiores a las 300.000 toneladas.

MERCANCÍAS	TOTAL MERCANCÍA	%
Vehículos y elementos de transporte	701.188	17,41%
Pescados congelados y refrigerados	664.875	16,51%
Materiales de construcción elaborados	642.595	15,96%
Tara contenedores	413.018	10,26%
Cemento y clíncker	281.101	6,98%
Maderas y corcho	212.194	5,27%
Maquinaria, herramientas y repuestos	153.406	3,81%
Total parcial	**3.068.377**	**76,19%**
Restantes mercancías	959.085	23,81%
Total final	**4.027.462**	**100,00%**

Fuente: Memoria Anual Puerto de Vigo 2015

3. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁFICO FERROPORTUARIO DE LA AUTORIDAD PORTUARIA (AP) DE VIGO Y DE LA PROVINCIA DE PONTEVEDRA

3.1 ANÁLISIS DEL TRÁFICO FERROVIARIO EN EL PUERTO DE VIGO

El cuadro extraído de la memoria de Puertos del Estado del año 2014 revela que el 95% de las mercancías que se mueven en el puerto de Vigo anualmente, el medio de transporte utilizado para su entrada o salidas es la carretera, aproximadamente un 4% de las mercancías no utilizan transporte alguno, y menos de un 0,02% se traslada en ferrocarril.

Medio de transporte utilizado para la entrada o salida de la zona de servicio del puerto Transport system used for hinterland connections from or to port areas	TONELADAS / TONS		
	CARGADAS EN BARCO LOADED ON VESSEL	DESCARGADAS DE BARCO UNLOADED FROM VESSEL	TOTAL TOTAL
Ferrocarril / Railway	671	0	671
Carretera / Road	1.782.295	1.813.790	3.596.085
Tubería / Pipe	0	0	0
Otros medios / Other	0	0	0
Sin transporte terrestre / Without land transport	104.309	96.434	200.743
Total mercancías según trasporte / Total Hinterland Traffic	**1.887.275**	**1.910.224**	**3.797.499**
Pesca, avituallamiento y tráfico interior o local	209.920	79.979	289.899
TOTAL / TOTAL	**2.097.195**	**1.990.203**	**4.087.398**

Fuente: Puertos del Estado 2014

En su memoria del año 2015, la AP del Puerto de Vigo recoge un resumen similar al anterior donde podemos observar nuevamente que el transporte por carretera copa la práctica totalidad de las mercancías que entran o salen en el puerto, concretamente el 89%, y que la representación del ferrocarril es prácticamente nula.

Medio de transporte utilizado para la entrada o salida de la zona de servicio del puerto / Transport system used for hinterland connections from or to port areas	TONELADAS / TONS		
	CARGADAS EN BARCO LOADED ON VESSEL	DESCARGADAS DE BARCO UNLOADED FROM VESSEL	TOTAL TOTAL
Ferrocarril / Railway		53	53
Carretera / Road	1.918.446	1.903.595	3.822.042
Tubería / Pipe			
Otros medios / Other			
Sin transporte terrestre / Without land transport	101.457	103.911	205.368
Total mercancías según trasporte / Total Hinterland Traffic	**2.019.903**	**2.007.559**	**4.027.462**
Pesca, avituallamiento y tráfico interior o local / Fresh Fish, Supplies & Local Traffic	187.771	77.863	265.634
TOTAL / TOTAL	**2.207.674**	**2.085.422**	**4.293.096**

Fuente: Memoria Anual Puerto de Vigo 2015

En la siguiente tabla se muestran los datos de tráfico ferroviario del Puerto de Vigo, obtenidos de las memorias anuales de los años 2003 a 2015.

Tráfico ferroviario Puerto de Vigo 2008-2015, en toneladas			
Año	**Cargadas en barco**	**Descargadas de barco**	**Total**
2003	78.147	15.264	93.411
2004	13.000	13.135	26.135
2005	12.401	14.964	27.365
2006	4.903	10.274	15.177
2007	0	12.583	12.583
2008	0	6.718	6.718
2009	0	0	0
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	0	44	44
2013	921	0	921
2014	671	0	671
2015	0	53	53

Como se puede apreciar, hay una gran disparidad en los tráficos, con un importante decremento entre los años 2003 y 2009, en el que el tráfico llegó a ser nulo. Entre los años 2009 y 2011 no hubo tráficos ferroviarios en el puerto. Por último, entre los años 2012 a 2015 se han restablecido los tráficos, si bien en una cuantía muy inferior a la de los años anteriores.

3.2 ANÁLISIS DEL TRÁFICO FERROVIARIO EN LA PROVINCIA DE PONTEVEDRA

A partir de los datos contenidos en el "Observatorio del Ferrocarril en España" correspondiente al año 2013, se observa que el tráfico ferroviario en la provincia de Pontevedra está sistemáticamente entre las 15 primeras provincias españolas por tráfico ferroviario tanto en vagón completo como en transporte combinado. En la siguiente tabla se muestran las toneladas anuales expedidas y recibidas en Pontevedra, y el porcentaje que suponen respecto al total de España, en los años 2011, 2012 y 2013.

Año		2011	2012	2013
Vagón completo – entradas	Pontevedra	310.256	282.536	348.407
	España	15.339.959	13.930.740	14.503.161
	% Pontevedra / España	2,02%	2,03%	2,40%
	Posición Pontevedra	13	15	15
Vagón completo - salidas	Pontevedra	232.807	252.742	246.916
	España	15.339.959	13.930.740	14.503.161
	% Pontevedra / España	1,52	1,81	1,70
	Posición Pontevedra	14	12	14
Transporte combinado - entradas	Pontevedra	83.560	91.836	99.407
	España	5.416.698	4.058.072	5.443.747
	% Pontevedra / España	1,54%	2,26%	1,83%
	Posición Pontevedra	12	12	13
Transporte combinado - salidas	Pontevedra	173.398	186.876	182.618
	España	5.416.698	4.058.072	5.443.747
	% Pontevedra / España	3,21%	4,61	3,35
	Posición Pontevedra	8	7	8

Fuente Observatorio del Ferrocarril 2013

Como se aprecia en la tabla anterior, la provincia de Pontevedra mueve en torno a un 2% de la mercancía en vagón completo y en torno a un 3% de la mercancía en transporte combinado en España.

En la mercancía transportada en vagón completo, son ligeramente mayores los tráficos de entrada que los de salida. Sin embargo, en la mercancía transportada por transporte combinado, los tráficos de salida son del orden del doble que los de entrada.

Se dispone de información referida al año 2010 respecto de los tráficos ferroviarios por terminales de carga dentro de la provincia de Pontevedra. La siguiente tabla muestra dichos tráficos:

Terminales	Origen	Destino	Total Tn	%
VIGO-GUIXAR CONT	180.695	78.297	258.992	25,4
PUERTO MARIN	207.603	17.719	225.322	22,1
AS GANDARAS CGD	36.269	125.502	161.772	15,8
PORTAS APT-CGD	0	123.720	123.720	12,1
CHAPELA	1.531	85.654	87.185	8,5
VIGO-GUIXAR	2.098	62.250	64.348	6,3
TUI	7.400	49.148	56.548	5,5
PONTEVEDRA CAMPA	16.515	0	16.515	1,6
VILAGARCÍA	55	8.680	8.735	0,9
LALÍN	0	8.160	8.160	0,8
GUILLAREI	0	6.484	6.484	0,6
O PORRIÑO	0	1.153	1.153	0,1
BANDEIRA	0	1.143	1.143	0,1
PONTEVEDRA	0	866	866	0,1
Total	**452.166**	**568.776**	**1.020.943**	**100**

Fuente: Renfe

Podemos comparar la tabla anterior con los datos del Observatorio del Ferrocarril para los años 2011 a 2013, con lo que tenemos la evolución del tráfico ferroviario en la provincia de Pontevedra en dichos años:

Año	Tráfico entrada (T)	Tráfico salida (T)	Tráfico total (T)
2010	568.775	452.166	1.020.941
2011	393.816	406.205	800.021
2012	374.372	439.618	813.990
2013	447.814	429.534	877.348

Fuente: Renfe y Observatorio del Ferrocarril 2013

Si analizamos las principales mercancías transportadas en ferrocarril desde las terminales de la provincia de Pontevedra, y en concreto desde las terminales de la Autoridad Portuaria de Vigo, estas fueron:

- Cemento: La principal mercancía, en cuanto a volumen transportado por ferrocarril en el año 2010, fue el cemento, del que se transportaron casi 274.000 toneladas, los principales flujos de esta mercancía tuvieron su origen en la provincia de León y su destino en la provincia de

Pontevedra, destacando el tráfico entre la fábrica de cemento Cosmos (origen) y la terminal de As Gándaras CDG (destino).

- Contenedores: Se movieron casi 260.000 toneladas en el año 2010 (cargados y vacíos), lo que se tradujo en casi 27.000 TEUS. El principal flujo de contenedores en el año 2010 con origen o destino en la provincia de Pontevedra se llevó a cabo entre las provincia de Pontevedra y A Coruña, concretamente en la terminal de Vigo-Guixar Contenedores, y su destino en la provincia de A Coruña, en concreto en la terminal de Sogama (Cerceda), para el transporte de Residuos Sólidos Urbanos (RSU).
- Cereales: En el año 2010 se transportaron casi 225.000 toneladas, siendo la tercera mercancía con mayor volumen transportado por ferrocarril en la provincia de Pontevedra. El flujo principal y mayoritario, más 90%, tuvo su origen en el puerto de Marín (Pontevedra) y su destino en la terminal de Taboadela (provincia de Ourense), correspondiendo a la fábrica de Coren.
- Productos siderúrgicos: Casi 151.000 toneladas de productos siderúrgicos fueron transportados en el año 2010 mediante ferrocarril, la mitad de este tráfico se realizó entre la terminal de Trasona (en Asturias) y la terminal de Chapela (en Pontevedra), teniendo su origen en la primera y destino en la segunda. Destacables también los flujos entre la terminal de Trasona (origen) y la terminal de Vigo-Guixar (destino), con más de 35.000 toneladas de productos siderúrgicos transportados, y el flujo entre la fábrica siderúrgica de Sidmed (origen, Valencia) y la terminal de Chapela (destino), con más de 20.000 toneladas transportadas.

Las cuatro mercancías anteriores suponen casi el 90% de la mercancía total transportada por ferrocarril en la provincia de Pontevedra en el año 2010, el 10% restante se compone de mercancías como la madera, productos de construcción o automóviles.

La siguiente imagen, extraída de la Estrategia Logística de España (Ministerio de Fomento, 2013) muestra los principales tráficos interprovinciales de mercancías ferroviarios en España (datos de 2011). Se aprecian los tráficos ferroviarios de la provincia de Pontevedra con Ourense, A Coruña y León.

El Observatorio del Ferrocarril 2013 proporciona una relación origen-destino para los tráficos de mercancías. Los valores para 2013 de la provincia de Pontevedra son los siguientes:

Transporte en vagón completo									
	Asturias	**Barcelona**	**A Coruña**	**León**	**Madrid**	**Ourense**	**Pontevedra**	**Valladolid**	**Zaragoza**
Asturias							81.710		
León							110.209		
Lugo							5.983		
Madrid							2.737		
Ourense							329		
Pontevedra	1.811	15.622	446	39	1.010	224.651	14	44	3.280
Salamanca							2.039		
Valencia							4.134		
Valladolid							7.223		

Como se puede ver en la tabla anterior, los principales flujos son Pontevedra – Ourense con 224.651 toneladas (que se corresponde esencialmente con el tráfico de cereales para Coren del Puerto de Marín a la terminal de Taboadela), León – Pontevedra (cemento con destino la terminal de As Gándaras) y Asturias – Pontevedra (productos siderúrgicos de Trasona a Chapela y Vigo-Guixar). El resto son tráficos de muy escasa cuantía.

Es significativo el escaso volumen de mercancía transportada con origen y destino el interior de la provincia de Pontevedra (14 toneladas en 2013).

Transporte combinado									
	Barcelona	**A Coruña**	**León**	**Madrid**	**Pontevedra**	**Sevilla**	**Tarragona**	**Valencia**	**Zaragoza**
Barcelona					39.684				
A Coruña					36.437				
León					47				
Madrid					3.861				
Pontevedra	4.357	169.453	324	1.479	0	306	1.406	3.768	1.267
Sevilla					153				
Tarragona					7.441				
Valencia					221				
Zaragoza					11.121				

Los únicos tráficos significativos son entre Pontevedra y A Coruña (que se corresponden con el transporte de RSU de Vigo Guixar a Sogama en Cerceda) con 169.453 toneladas, junto con el tráfico de vuelta, y entre Barcelona y Pontevedra con 39.684 toneladas.

De nuevo es significativa la inexistencia en 2013 de tráficos combinados dentro de la provincia de Pontevedra.

Como resumen, en la provincia de Pontevedra existen 13 terminales ferroviarias con tráfico de mercancías, de las cuales las 7 primeras concentran más del 95% de los tráficos. Los principales flujos son interprovinciales, destacando los siguientes tráficos:

- de cemento entre León y As Gándaras,
- de contenedores (con RSU) entre Vigo-Guixar y Sogama,
- de cereales entre el Puerto de Marín y Taboadela en Ourense,
- de productos siderúrgicos entre Trasona en Asturias y Chapela y Vigo-Guixar en Pontevedra.

4. ESTUDIO/SONDEO DE MERCADO

Mediante la utilización de estudios de mercados y encuestas telefónicas, se obtiene una información valiosa para conocer las preferencias, hábitos y necesidades de las empresas, clientes actuales y potenciales, aportando los datos necesarios para actuar en consecuencia.

Además, resulta de gran utilidad como método de prospección, permitiendo determinar si existe demanda de mercado actual o futura sobre ciertos servicios o productos que su empresa tenga previsto ofertar.

Para el presente análisis de mercado se ha llevado a cabo un pequeño muestreo mediante llamadas telefónicas a algunas de las empresas más representativas asentadas en el puerto de Vigo, a continuación se incluye un resumen de las mismas según la rama de actividad:

AGENTES DE ADUANAS Y TRANSITARIOS (15-20 encuestados, respuestas obtenidas 10).

> La mercancía que se mueve es muy diversa: maquinaria, chatarra, pescado, …, en muchos casos en contenedores, y en general no presentan interés por el transporte en ferrocarril, salvo en algún caso aislado en el que se podrían mostrar interesados por una zona con buenas comunicaciones.

TRANSPORTES (5-10 encuestados, respuestas obtenidas 4)

> En ningún caso se mostraron interesados por el transporte en ferrocarril, ni por la plataforma logística.

CONSIGNATARIOS Y AGENTES (10-15 encuestados, respuestas obtenidas 7).

> La mercancía que manejan es muy variable: coches, piedra, cemento, pescado,….y no utilizan como medio de transporte el ferrocarril porque a día de hoy no es operativo, los horarios son muy rígidos, no hay espacio para trenes con contenedores, y esto conlleva el incremento en tiempos de entrega y el alza en los precios. La mayoría de los consignatarios encuestados se muestra escéptico a la apertura de la plataforma de la PLISAN y al uso del ferrocarril en la misma.

5. ESTUDIO DE DEMANDA

En los apartados anteriores se ha llevado a cabo el análisis de los tráficos del Puerto de Vigo, ferroviarios y no ferroviarios, los tráficos de mercancías directamente relacionados con el mismo, en concreto en la provincia de Pontevedra como ámbito inmediato, y se han sintetizado las conclusiones principales obtenidas del estudio de mercado realizado.

En este apartado se realizan una serie de hipótesis de captación sobre los tráficos actuales, para prever el número de trenes que potencialmente pueden llegar a emplear la terminal ferroviaria de la PLISAN.

5.1 TRÁFICOS FERROVIARIOS DEL PUERTO DE VIGO

Según el análisis anterior, el tráfico ferroviario anual de mercancías del Puerto de Vigo entre los años 2012 y 2015 ha variado entre 921 y 44 toneladas, con un promedio de 422,25 toneladas. Tomando este valor como representativo, si estimamos que la plataforma logística PLISAN será capaz de captar el 50% del volumen actual, dada su ubicación estratégica y la ventaja competitiva que ofrecerá a los operadores, el transporte ferroviario debería de adaptar su capacidad para trasladar 211,125 toneladas anuales.

5.2 TRÁFICOS NO FERROVIARIOS DEL PUERTO DE VIGO

El último dato publicado de tráfico no ferroviario del puerto de Vigo está cifrado en 3.822.042,00 toneladas hemos estimado que el desarrollo de la nueva plataforma podría desplazar un 1% de los mismos al transporte ferroviario dadas sus ventajas competitivas, siendo por tanto 38.220,42 toneladas.

5.3 TRÁFICOS FERROVIARIOS AJENOS/NO VINCULADOS AL PUERTO DE VIGO

Analizada la provincia de Pontevedra como ámbito más inmediato de la PLISAN observamos que el volumen anual de mercancías ferroviarias es de 900.000,00 toneladas, suponiendo que la plataforma pueda atraer al menos un 0,5% de las mismas, agregaríamos al tráfico ferroviario de la plataforma alrededor de 4.500,00 toneladas anuales.

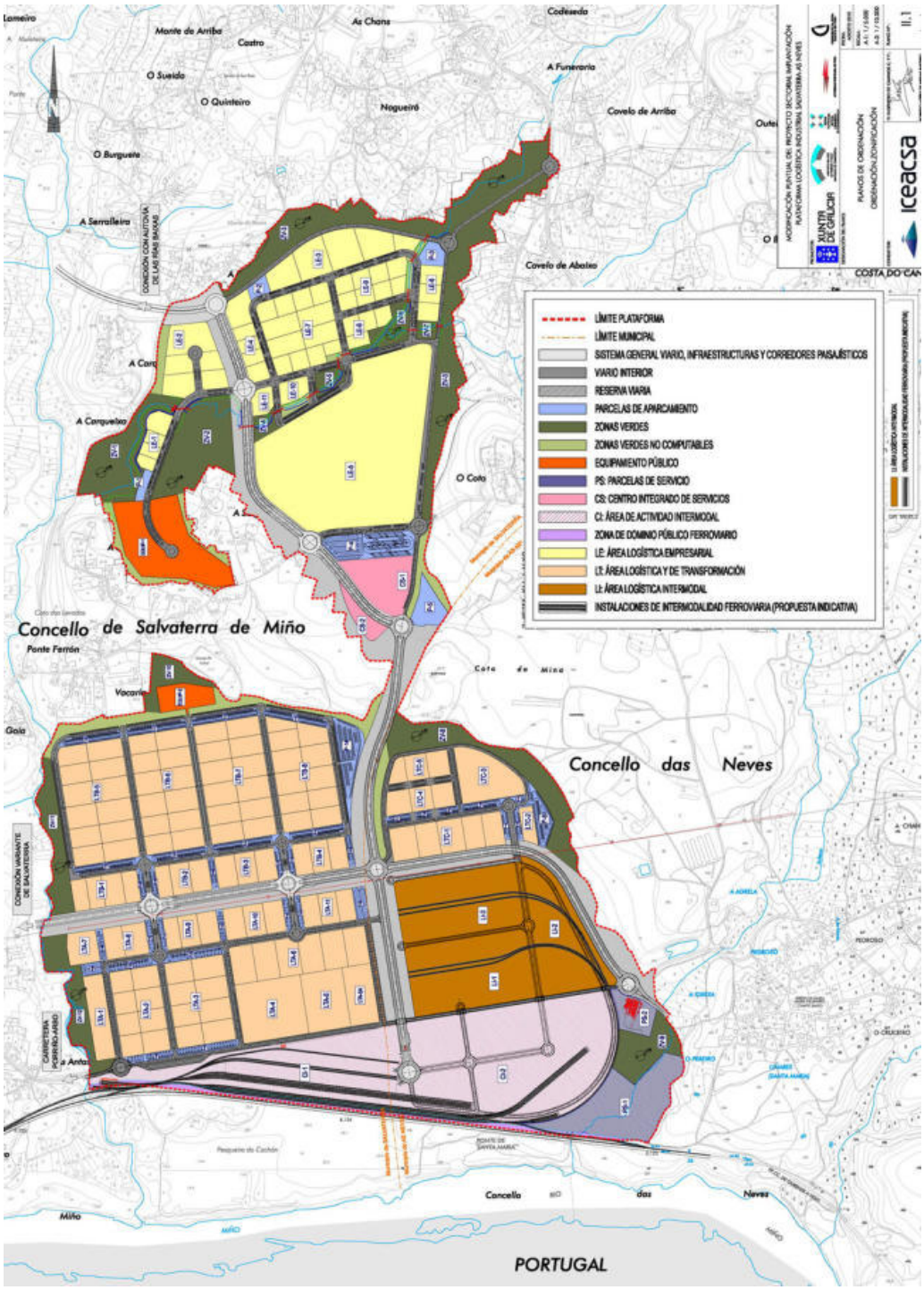
5.4 TRÁFICOS NO FERROVIARIOS

El volumen de tráfico de mercancías por carretera en Galicia con destino exterior a Galicia en el año 2014 es de 11.050.000 toneladas, de las cuales aproximadamente el 30% (3.315.000) tienen su

origen o destino en la provincia de Pontevedra. Aunque sabemos que es complicado desplazar a una nueva terminal ferroviaria los tráficos actuales, de modo conservador podemos estimar un desplazamiento de un 0,10% de los mismos a la PLISAN, que resultaría en 3.315 toneladas.

5.5 TRÁFICOS NUEVOS (PLATAFORMA PLISAN)

La PLISAN es un complejo de actividades logísticas, industriales y empresariales, con una dotación de servicios centralizados, a la escala de la plataforma; está ordenado a partir de un gran área accesible desde la red ferroviaria Orense-Vigo, con la consiguiente oportunidad de desarrollo de un espacio intermodal, relacionado con grandes áreas de actividades logísticas, industriales y económicas, que se localizan en el sector en función de las relación entre sus actividades y los modos de transporte, y en relación con dos ejes territoriales que forman un sistema general de accesibilidad y relación con el entorno.



La PLISAN cuenta con 3.091.429,91 m^2 de superficie, de los cuales 1.708.935 m^2 son de aprovechamiento lucrativo: un centro intermodal, un área logística intermodal, un área logística empresarial, y zonas de logística y transformación.

La PLISAN puede beneficiarse además del efecto sinérgico que genera el desarrollo de superficies empresariales en el entorno (como el futuro parque Minho Park de Monção, con un desarrollo previsto de 900.000 m^2 -de los cuales están en obras 560.000 m^2- dedicados en gran parte a empresas industriales, I + D + i, "spin-offs", emprendedores y sociedades con proyectos de modernización y nuevas tecnologías).

La estimación del tráfico que pueda generar depende de muchos factores pero hemos aproximado una cifra anual de 10.000 toneladas

El cuadro siguiente resume el volumen de tráfico ferroviario que estimamos podría producirse en la estación intermodal, como se observa el volumen de tráfico anual ascendería a 56.246,55 toneladas. Si tenemos en cuenta que un tren transporta alrededor de 500 toneladas se mercancía, se precisarían 113 trenes al año para el transporte del tráfico que hemos estimado en el presente estudio, lo que supone un tren diario en la nueva terminal ferroviaria

Tipo tráfico	Volumen actual (toneladas)	Porcentaje captación	Tráfico captado por PLISAN
Tráficos del Puerto de Vigo, que ya actualmente utilicen el ferrocarril como modo de transporte	422,25	50,00%	211,125
Tráficos del Puerto de Vigo que actualmente no utilicen el ferrocarril como modo de transporte	3.822.042,00	1,00%	38.220,42
Tráficos ferroviarios de mercancías no relacionadas directamente con el Puerto de Vigo	900.000,00	0,50%	4.500,00
Tráficos de mercancías no ferroviarias y no relacionadas directamente con el Puerto de Vigo	3.315.000,00	0,10%	3.315,00
Tráficos nuevos inexistentes en la actualidad pero que la existencia del cargadero en la PLISAN pueda generar			10.000,00
Total toneladas/año			56.246,55
Toneladas / tren			500
Total trenes / año			113
Total trenes / semana			3
Total trenes / día			1

6. CONCLUSIONES

El estudio “Necesidades empresariales de solo productivo en Galicia 2006-2015” llevado a cabo por la Xunta de Galicia, argumentaba que la razón de ser de ejecutar la plataforma logística PLISAN, era la creciente contanerización de las mercancías manufacturadas de alto valor, como una forma de mejorar la eficacia de las operaciones portuarias y como exigencia del transporte intermodal y logístico. Como sabemos, estos tráficos demandan servicios logísticos especializados generando la necesidad de una infraestructura adecuada y específica, conformando una dotación “económico-territorial” fundamental para la economía de la región y para permitir el trabajo en red con otras plataformas logísticas peninsulares y europeas.

Así pues, la plataforma logística PLISAN se ha planteado como un futuro recinto franco del Puerto de Vigo disponiendo de un régimen aduanero especial con exención de derechos arancelarios para mercancías extranjeras, además de otras ventajas fiscales. La conexión ferroviaria analizada en el presente estudio será una ventaja operativa más de la plataforma dotándola de conexión con la meseta y Portugal y con las ventajas que el transporte ferroviario ofrece: transporte de gran volumen, ahorro de combustible, menor emisión de CO2, descongestión del tráfico en la ciudad de Vigo y alrededores,…

ANEXO: FUENTES DE INFORMACIÓN

- Memoria Anual Puerto de Vigo 2015
- Observatorio del Ferrocarril 2013
- Renfe
- Memoria de Puertos del Estado 2013
- Modificación Puntual del Proyecto Sectorial, Implantación Plataforma logística industrial Salvaterra-As Neves (PLISAN)
- Necesidades empresariales de solo productivo en Galicia 2006-2015

ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ACTUAL DE LA LÍNEA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 29

2. ITINERARIO TRÁFICO FERROVIARIO PUERTO DE VIGO - PLISAN 31

3. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA ACTUAL 32

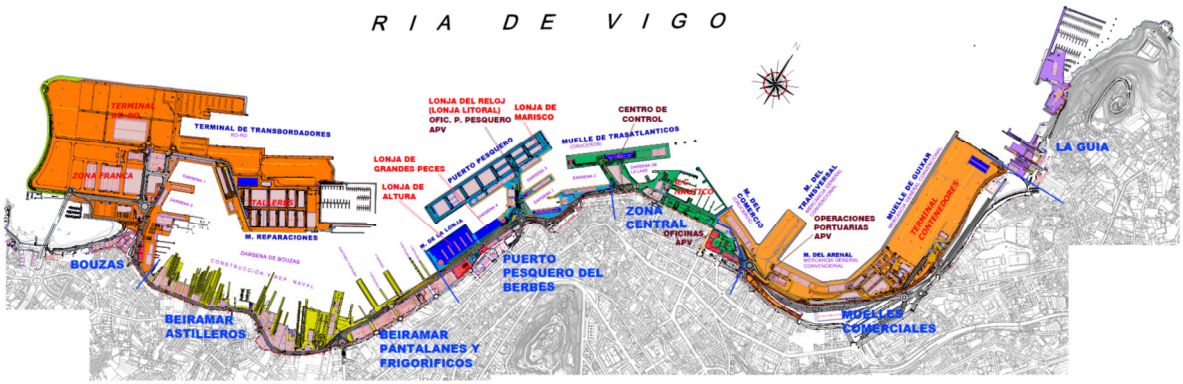
3.1 ÁREA TERRITORIAL OPERATIVA ADIF 32
3.2 TIPOLOGÍA DE VIAS 33
3.3 ANCHO DE VÍAS 34
3.4 ESTACIONES DE TRANPORTE DE VIAJEROS Y TERMINALES DE TRANSPORTE DE MERCANCIAS 35
3.4.1 Estaciones de transporte de viajeros 36
3.4.2 Terminales de transporte de mercancías 37
3.4.3 Infraestructuras ferroviarias de titularidad privada (cargaderos) 39
3.5 GÁLIBO 40
3.6 LÍMITE DE CARGA 42
3.7 RAMPA CARACTERÍSTICA 43
3.8 VELOCIDAD MÁXIMA 45
3.9 LONGITUD MÁXIMA DE TRENES 45
3.10 SISTEMAS DE SEGURIDAD (BLOQUEOS) 47
3.11 SISTEMAS DE PROTECCIÓN 49
3.12 RESUMEN DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA LÍNEA 50

4. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ACTUAL DE LA LÍNEA 51

4.1 DATOS DE PARTIDA 51
4.2 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD 55
4.3 CONCLUSIONES 61

1. ANTECEDENTES

El Puerto de Vigo está situado en el noroeste de la Península Ibérica y a 45 millas al sur de la línea Atlántico Norte, ejerciendo su influencia además de en esta zona, en el norte de Portugal y Castilla, con unas entradas de más de 2.000 buques al año.



Planta general Puerto de Vigo

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Tráfico portuario total año 2015	**4.264.745 toneladas**
Tráfico total de mercancía general año 2015	3.679.943 toneladas
Tráfico total de mercancía contenerizada	2.402.495 toneladas
Tráfico total graneles	347.519 toneladas
Nº total de TEUS manipulados	223.699 unidades
Total vehículos nuevos	597.745 toneladas
UTI´s Ro-Ro	13.480 unidades
Descarga anual de pesca fresca	77.863 toneladas
Descarga anual de pesca congelada	661.826 toneladas
Granito (bruto + elaborado)	483.333 toneladas
Metal	237.980 toneladas
Pizarra	83.385 toneladas
Nº de cruceros que hicieron escala a lo largo del año	82
Nº de visitantes (pasajeros)	204.797

Datos Puerto de Vigo 2015

El ámbito portuario se distribuye de la siguiente manera:

Área Portuaria de Bouzas:

- Terminal de transbordadores: terminal Ro-Ro
- Muelle de reparaciones

Área Portuaria de Beiramar:

- Astilleros
- Pantalanes y frigoríficos

Puerto Pesquero:

- Lonja de altura
- Lonja de bajura y grandes peces
- Lonja del litoral
- Lonja de marisco
- Lonja digital

Área de Pasajeros, Turismo y Deportes Náuticos:

- Muelle de transatlánticos
- Área Naútico-Deportiva

Área de Muelles Comerciales:

- Muelle de comercio
- Muelle transversal
- Muelle del arenal
- Muelle de Guixar

Actualmente se está impulsando el desarrollo de una Plataforma Logística Industrial situada a 35 km de Vigo entre los municipios Salvaterra de Miño y As Neves (PLISAN), de la que el Puerto de Vigo es el principal promotor, con un 60,58% de la participación.

La plataforma constituirá un complejo multifuncional dispuesto sobre un ámbito territorial de 419 Ha. Se configura como un área especializada de concentración de empresas y servicios logísticos, transporte de mercancías e intermodalidad, así como de actividades industriales, empresariales y servicios generales asociados, con potencialidades de desarrollo a corto, medio y largo plazo, tanto para la prestación conjunta de servicios a la totalidad del conjunto del Nodo Logístico de Vigo y su puerto, como para potenciar su proyección a escala regional, nacional e internacional.

La PLISAN estará formada por polígonos internos de dimensiones variables en los que se agruparán las actividades de los distintos operadores logísticos e industriales. En concreto se

dividirá en grandes áreas de actividad ordenadas internamente en una malla de manzanas y redes viarias de acceso a parcelas y aparcamientos y distribución de servicios.

Uno de los principales hechos diferenciales de dicha plataforma y que le otorga el principal valor añadido es la previsión de que se desarrolle una terminal ferroviaria (apartadero) conectada a través de la Red Ferroviaria de Interés General con el Puerto de Vigo, de tal forma que permita una conexión directa y ágil entre la plataforma logística y las terminales marítimas.

El objeto del presente documento es estudiar la capacidad de la línea férrea actual que conecta ambos centros logísticos, analizando la misma tanto desde un punto de vista de la infraestructura como desde el punto de vista de la superestructura para obtener un diagnóstico y detectar posibles puntos de mejora o adecuación a las necesidades previstas con la puesta en funcionamiento de la conexión ferroviaria.

2. ITINERARIO TRÁFICO FERROVIARIO PUERTO DE VIGO - PLISAN

El Puerto de Vigo conecta con los alrededores y el interior con una amplia red de carreteras, autopistas y vías rápidas, así como por ferrocarril y aeropuerto, que suponen una gran facilidad de servicios para los usuarios.

Comunicaciones ferroviarias interiores del puerto

Existen aproximadamente 15 km de vías férreas interiores de ancho RENFE (1,668 m) en el Puerto, todas dentro del término municipal de Vigo. De Este a Oeste los muelles que están conectados por ferrocarril son los siguientes: Muelles de Guixar, del Arenal, Transversal, Comercio, Trasatlánticos y Dársena 4 del Puerto Pesquero.

Comunicaciones ferroviarias exteriores del puerto

Las líneas de ferrocarril que enlazan el Puerto de Vigo con el resto de la península son:

- Vigo-Orense
- Vigo-Pontevedra-Santiago-La Coruña
- Vigo-Tui-Portugal

Actualmente, la ciudad de Vigo cuenta con dos estaciones ferroviarias sin conexión entre ellas. Por un lado Vigo Urzaiz dedicada al transporte de pasajeros y a donde llegan únicamente los trenes con tracción eléctrica del eje Atlántico y por el otro la estación Vigo Guixar situada en la zona portuaria de la ciudad y que acoge el resto del tráfico.

En el itinerario a seguir por el tráfico ferroviario entre los puntos de estudio, Puerto de Vigo-PLISAN, la comunicación tiene su origen en la estación Vigo Guixar y se realiza a través de las siguientes líneas:

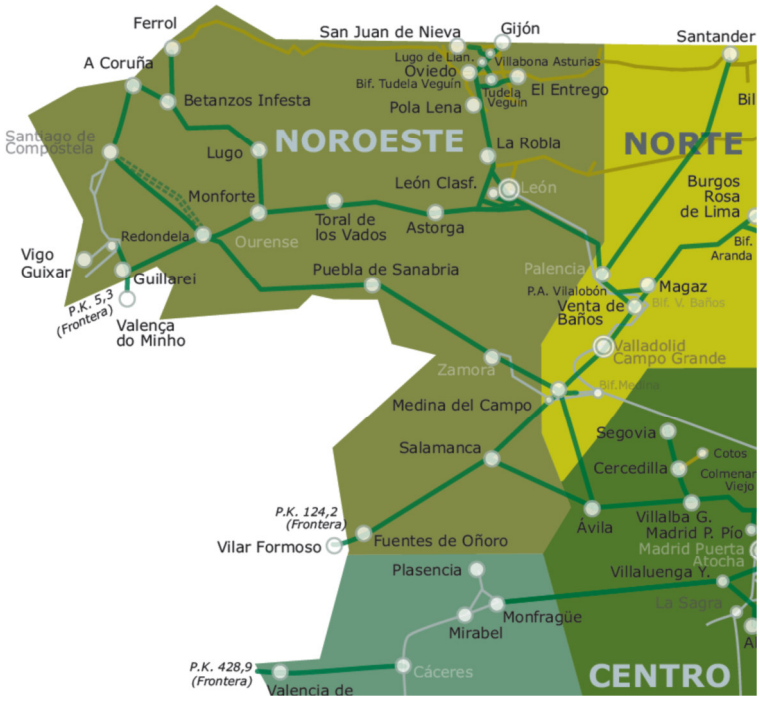
- **Línea 812: Vigo Guixar-Bifurcación de la Chapela**, titularidad de **ADIF-ALTA VELOCIDAD**.
- **Línea 810: Bifurcación de la Chapela-Monforte.** El tramo ferroviario entre Bifurcación de la Chapela y Redondela es de titularidad de **ADIF-ALTA VELOCIDAD**, mientras que a partir de Redondela la línea pertenece a **ADIF.**

3. CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA ACTUAL

Para la elaboración de este apartado se emplean las Declaraciones sobre la Red 2016, tanto el documento publicado por Adif como el referente a Adif-Alta Velocidad. En ambos documentos se exponen las características de la infraestructura existente y las condiciones de acceso a la red.

3.1 ÁREA TERRITORIAL OPERATIVA ADIF

La zona objeto de estudio pertenece al Área Noroeste.



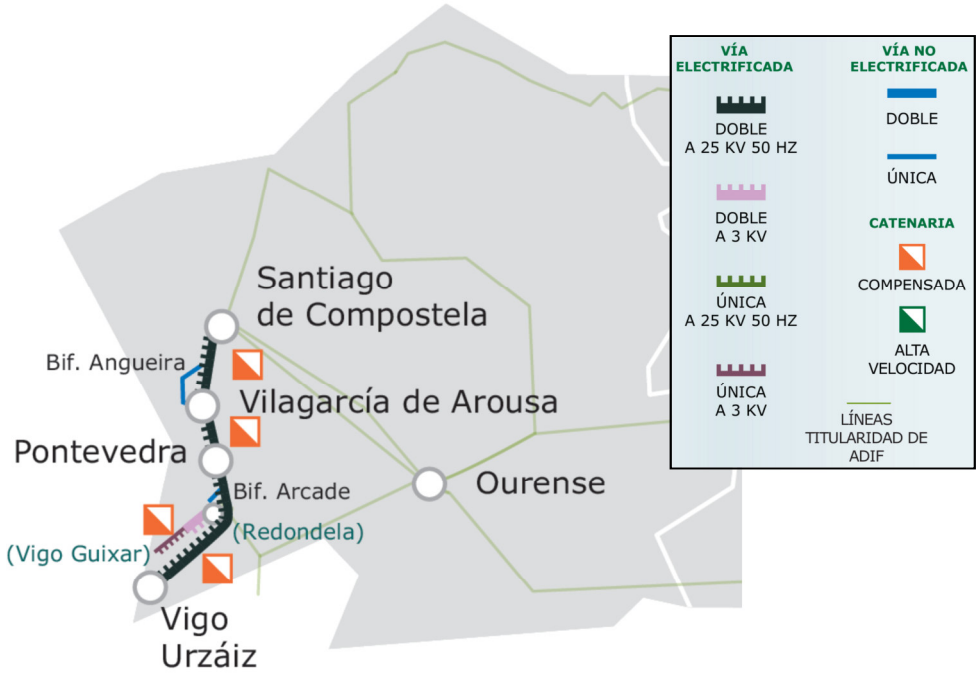
Mapa 1. Declaración sobre la Red 2016 Adif
Áreas territoriales operativas

3.2 TIPOLOGÍA DE VIAS

Se estudia a continuación de forma particular la tipología de electrificación de las dos líneas que incluye el itinerario analizado, diferenciando los tramos correspondientes a ADIF-ALTA VELOCIDAD y los que corresponden a ADIF:

ADIF-ALTA VELOCIDAD

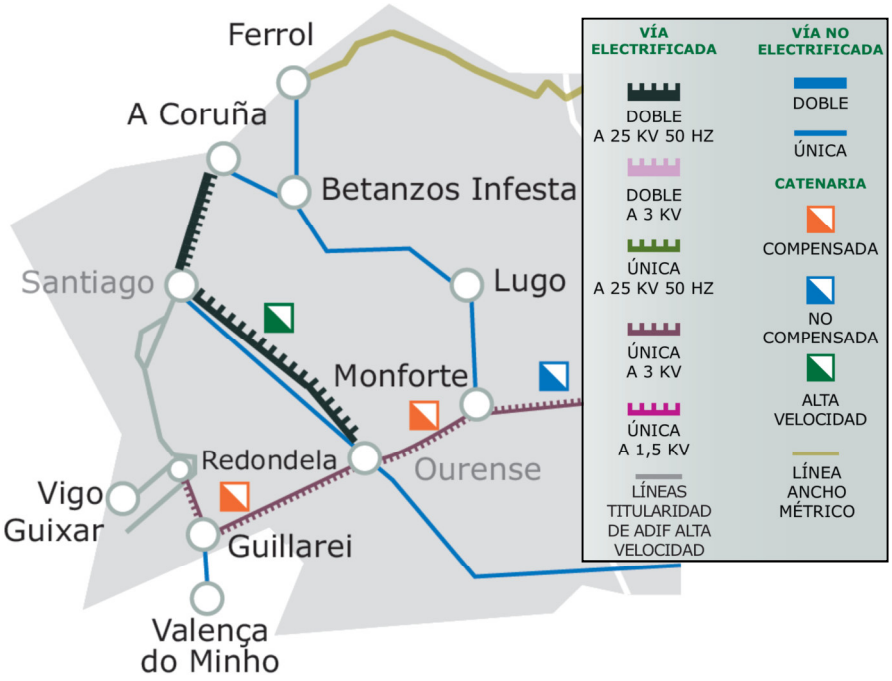
- **Línea 812, Vigo Guixar-Bifurcación de la Chapela:** vía única electrificada a 3KV de potencia.
- **Línea 810,** Bifurcación de la Chapela-Monforte. **Tramo: Bifurcación de la Chapela-Redondela:** vía doble electrificada a 3 kV de potencia.



Mapa 5. Declaración sobre la Red 2016 Adif-Alta Velocidad
Tipología de la Electrificación. Vías electrificadas.

ADIF

- **Línea 810,** Bifurcación de la Chapela-Monforte. **Tramo: Redondela-Monforte de Lemos:** vía única electrificada a 3 kV de potencia.



Mapa 9. Declaración sobre la Red 2016 Adif
Tipología de la Electrificación. Vías electrificadas.

3.3 ANCHO DE VÍAS

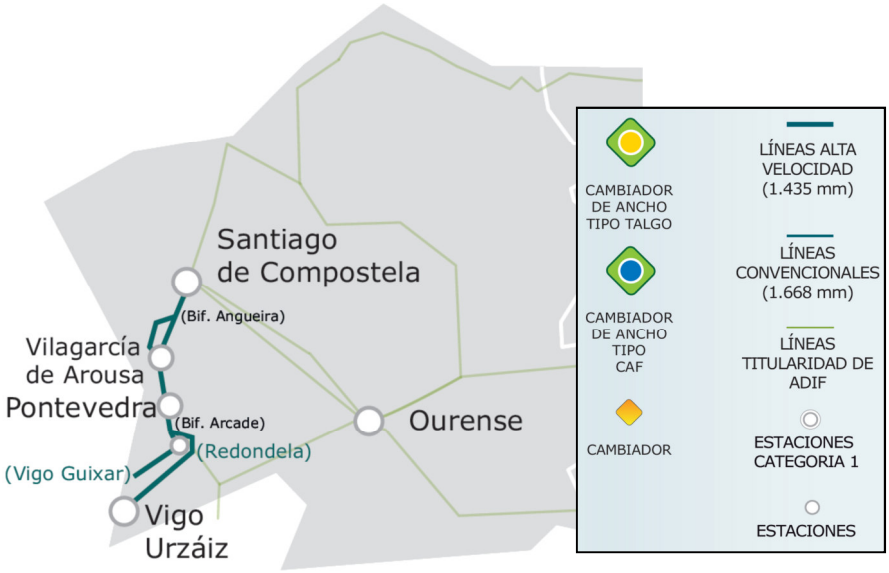
La red gestionada por Adif está compuesta por líneas principalmente de tráfico mixto (mercancías y viajeros) y consta de líneas de tres anchos de vía diferentes:

- Ancho Ibérico (separación entre carriles 1.668 mm)
- Ancho Estándar (separación entre carriles 1.435 mm)
- Ancho Métrico (1.000 mm)

La red gestionada por Adif-Alta Velocidad está compuesta por líneas principalmente de tráfico de viajeros y consta de líneas de dos anchos distintos:

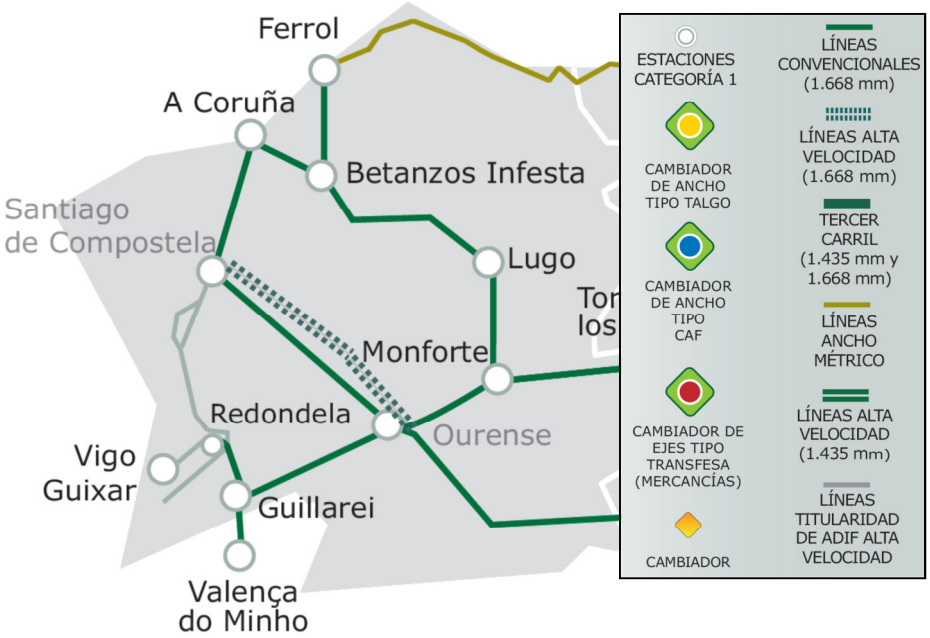
- Ancho Ibérico (separación entre carriles 1.668 mm)
- Ancho Estándar (separación entre carriles 1.435 mm)

Como mencionamos anteriormente, el itinerario Puerto Vigo-Plisan se realiza a través de las líneas 812 (Adif-Alta Velocidad) y 810 (Adif). En ambos casos corresponden a **vías convencionales de ancho ibérico (1.668 mm).**



Mapa 14. Declaración sobre la Red. 2016 Adif-Alta Velocidad

Ancho de vía



Mapa 10. Declaración sobre la Red. 2016 Adif

Ancho de vía

3.4 ESTACIONES DE TRANPORTE DE VIAJEROS Y TERMINALES DE TRANSPORTE DE MERCANCIAS

Dentro de los elementos que engloba la infraestructura ferroviaria se encuentran las estaciones de transporte de viajeros y las terminales de transporte de mercancías, así como otras instalaciones de

servicio tales como las instalaciones de mantenimiento de vehículos ferroviarios, instalaciones de lavado y limpieza, instalaciones de aprovisionamiento de combusitble, etc.

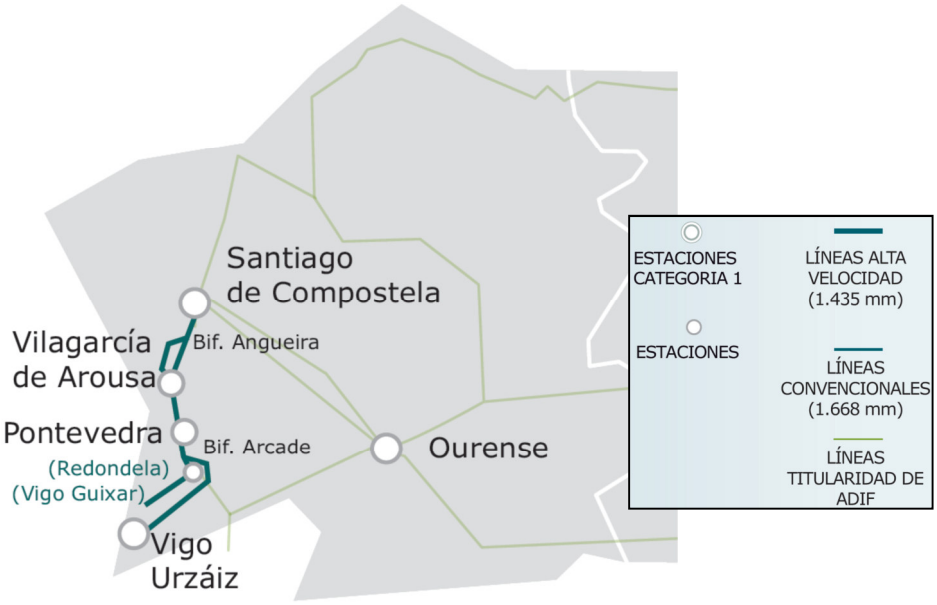
A continuación se relacionan los principales servicios que ofrecen las infraestructuras ferroviarias que incluye el itinerario de estudio.

3.4.1 Estaciones de transporte de viajeros

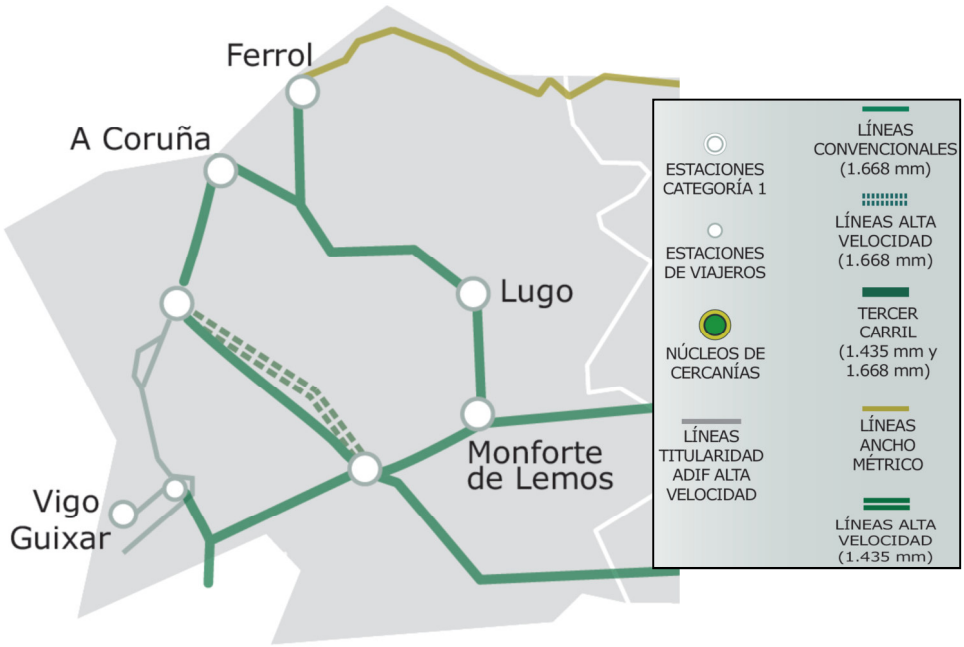
Son infraestructuras ferroviarias especializadas para el transporte de viajeros. Actualmente se clasifican en tres categorías.

Analizando las líneas que nos ocupan se observa que disponen de estación de pasajeros los siguientes puntos: Vigo Guixar, Redondela, Ourense y Monforte. Todas ellas pertenecen a la categoría 2 a excepción de la estación de Redondela que se incluye en la categoría 3.

En las siguientes imágenes se muestran las principales estaciones de pasajeros de titularidad de Adif y Adif-Alta Velocidad.



Mapa 2. Declaración sobre la Red. 2016 Adif-Alta Velocidad
Principales estacionas de transporte de viajeros



Mapa 1. Declaración sobre la Red. 2016 Adif
Principales estacionas de transporte de viajeros

3.4.2 Terminales de transporte de mercancías

Las terminales de transporte de mercancías son la infraestructura ferroviaria que permite iniciar, complementar o completar el transporte ferroviario de mercancías mediante la ejecución de una serie de operaciones sobre el tren y/o sobre la mercancía que se transporta.

Estas se componen de vías principales, que son aquéllas a las que los trenes acceden desde vía general (línea) o se expiden hacia la misma, y las vías de servicio son aquellas sobre las que se dispone la prestación de servicios al transporte ferroviario de mercancías.

Atendiendo a su funcionalidad, se pueden distinguir las siguientes instalaciones de servicio:

- Instalaciones de servicio de transporte intermodal.
- Instalaciones de servicio de punto de carga de mercancías.
- Instalaciones e servicio para clasificar, formar o realizar maniobras a trenes.
- Instalaciones de servicio para el apartado/estacionamiento de material ferroviario.
- Instalaciones de servicio para el mantenimiento, limpieza, lavado, etc.
- Instalaciones de servicio de aprovisionamiento de combustible.

A lo largo del trayecto que realizan las líneas ferroviarias 810 y 812 las principales terminales de transporte de mercancías son: Vigo Guixar, A Chapela, As Gándaras, Guillarei, Complejo Taboadela-Ourense y Monforte de Lemos Mercancías.

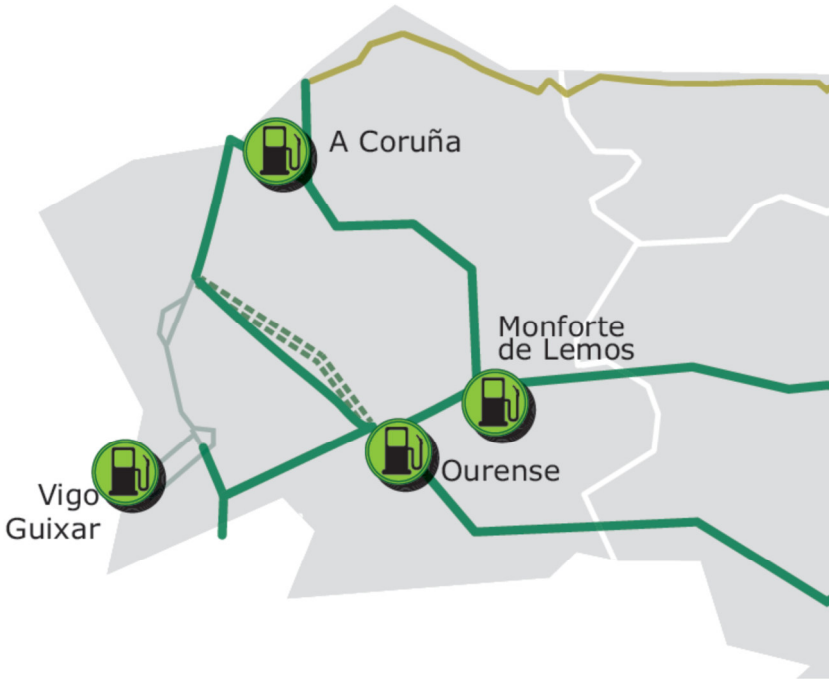
Mapa 3. Declaración sobre la Red 2016 Adif.
Principales terminales de transporte de mercancías

A Chapela y Guillarei son terminales de transporte de mercancías que pueden ser gestionadas en régimen de autoprestación, mientras que Vigo Guixar y el complejo Taboadela-Ourense son terminales intermodales de transporte de mercancías.

Las terminales intermodales de transporte de mercancías son instalaciones de servicio destinadas a carga y descarga de Unidades de Transporte Intermodal (UTI) sobre y desde vagón (intercambio modal) o entre vagones (transbordo). Se considera como UTI los contenedores, las cajas móviles y los semirremolques que viajen sobre un vagón plataforma.

En lo referente al resto de funciones mencionadas, el recorrido que nos ocupa cuenta también con los siguientes servicios:

- Instalaciones de mantenimiento de material rodante: Vigo Guixar, Redondela, Ourense y Monforte.
- Centros de tratamiento técnico (CTT): Vigo Guixar
- Instalaciones de aprovisionamiento de combustible: Vigo Guixar, Ourense y Monforte.

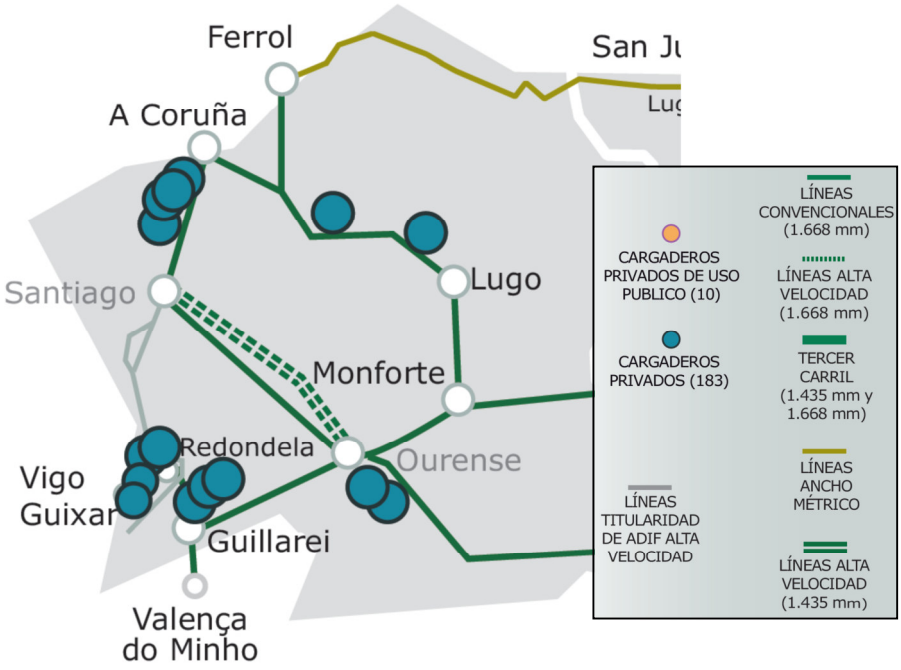


Mapa 4. Declaración sobre la Red. 2016 Adif
Puntos fijos de suministro de gasóleo

3.4.3 Infraestructuras ferroviarias de titularidad privada (cargaderos)

Se define un cargadero como aquella Infraestructura ferroviaria de titularidad pública o privada, consistente en una instalación de vías para la carga, descarga y estacionamiento de vagones con enlace a una línea mediante una o más agujas de plena vía.

En la siguiente imagen se detallan los cargaderos existentes en la zona de estudio, Vigo Guixar (Chapela), Redondela y As Gándaras, clasificados en función de su uso en cargaderos privados de uso público o cargaderos privados:



Mapa 15. Declaración sobre la Red. 2016 Adif Cargaderos

3.5 GÁLIBO

El gálibo se define como el contorno de referencia, más unas reglas asociadas, que permiten definir el perfil constructivo máximo del material rodante, el perfil del cargamento y el perfil fuera del cual deben instalarse las estructuras fijas o provisionales. En el caso de que el vehículo exceda en tamaño el gálibo de una línea, no contará con autorización para circular por dicha línea.

La *Instrucción Ferroviaria de Gálibos* aprobada por la Orden FOM/1630/2015 de 14 de julio tiene por objeto definir los gálibos a considerar, tanto para la construcción de vehículos (gálibo del material rodante), como para la colocación de elementos próximos a la vía (gálibo de implantación de obstáculos).

En la siguiente imagen se definen los tipos de gálibos y contornos considerados en dicha instrucción:

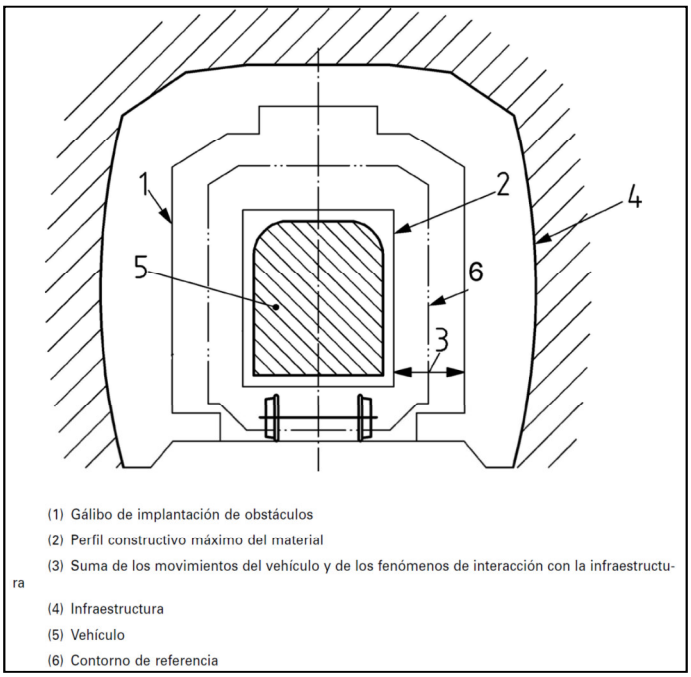


Figura 1.2. Instrucción ferroviaria de Gálibos

Gálibos considerados

Para cada gálibo (GHE16, GEA16, GA, etc.) la instrucción define un contorno de referencia. A partir de éste, y mediante la aplicación de unas reglas asociadas, se obtienen el gálibo del material rodante y el gálibo de implantación de obstáculos correspondientes.

Los diferentes contornos de referencia considerados para los distintos anchos de vía nominal serán los siguientes:

TIPOS DE GÁLIBO	ANCHO DE VÍA (mm)		
	1668	1435	1000
NUEVOS	GEA16	GA	GED10
	GEB16	GB	GEE10
	GEC16	GC	
HISTÓRICOS	GHE16	GEC14	
		GC14	

Cuadro 1.1. Instrucción ferroviaria de Gálibos

Contornos de referencia

Así mismo, las condiciones de circulación por las líneas convencionales de la Red Ferroviaria gestionada por ADIF de los trenes que transporten cajas móviles, semirremolques y contenedores,

se encuentran reguladas por la Consigna Serie C nº47, con fecha 5 de mayo de 2006, y en sus apéndices 1, 2, 3 y 4.

En la imagen adjunta se muestran las líneas codificadas para este transporte con prescripciones o sin ellas. Como puede observarse en la misma, todos los tramos del itinerario considerado carecen de prescripciones.

Apéndice nº.2 de la Consigna C nº.47 de ADIF

3.6 LÍMITE DE CARGA

En el cuadro adjunto se muestran las nueve categorías en las que pueden clasificarse las líneas de ADIF en función de la carga admitida por eje y por metro lineal.

En la actualidad**, la mayoría de las líneas de la red gestionada por ADIF están clasificadas en la categoría D4**, la cual permite una carga máxima por eje de 22,5 Tn.

Categoría de las líneas	Masa Máxima	
	Por Eje	Por Metro
A	16,0 t	5,0 t
B1	18,0 t	5,0 t
B2	18,0 t	6,4 t
C2	20,0 t	6,4 t
C3	20,0 t	7,2 t
C4	20,0 t	8,0 t
D2	22,5 t	6,4 t
D3	22,5 t	7,2 t
D4	22,5 t	8,0 t

Declaración sobre la red 2016 Adif
Carga por eje y carga lineal

Así mismo, las líneas y tramos de la red titularidad de Adif-Alta Velocidad están clasificadas, a estos efectos, en dos categorías definidas también en función de la carga admitida por eje y por metro lineal:

Categoría de Línea	Masa Máxima	
	Por Eje	Por Metro
C4	20,0 t	8,0 t
D4	22,5 t	8,0 t

Declaración sobre la red 2016 Adif-Alta Velocidad
Carga por eje y carga lineal

Actualmente, **la mayoría de las líneas de la red titularidad de Adif-Alta Velocidad son de categoría D4**.

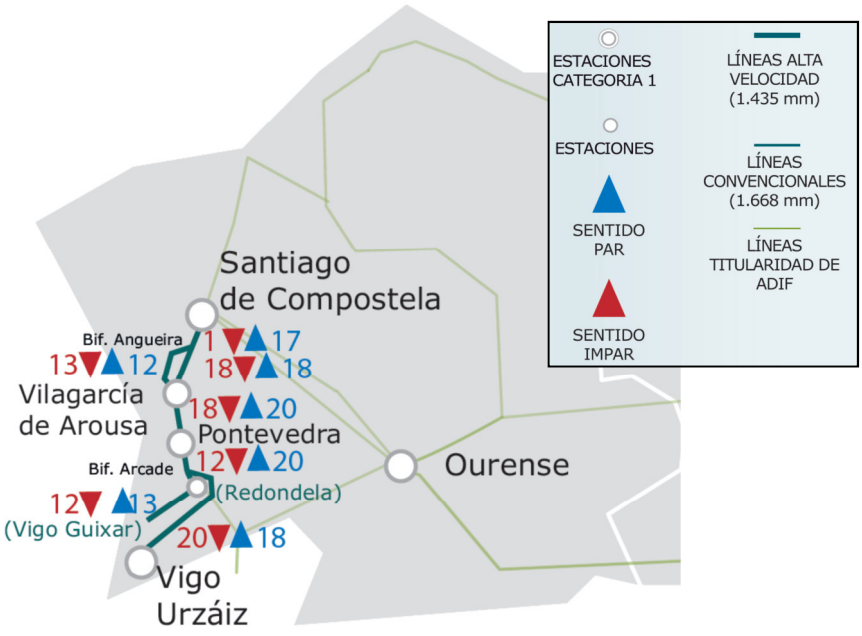
3.7 RAMPA CARACTERÍSTICA

La rampa característica es el parámetro a considerar en el cálculo de cargas máximas (carga que técnicamente puede arrastrar una locomotora en condiciones extremas de explotación). Se trata del valor de la rampa más restrictiva del trayecto a valorar, considerando otros condicionantes como la pérdida de velocidad en la misma, la posibilidad de arranque de los trenes y evitar la posibilidad de dañar el motor por sobreesfuerzos.

El valor de la rampa característica condicionará las toneladas brutas remolcadas (TBR) que pueda llevar el tren, y el número y potencia de las locomotoras requeridas.

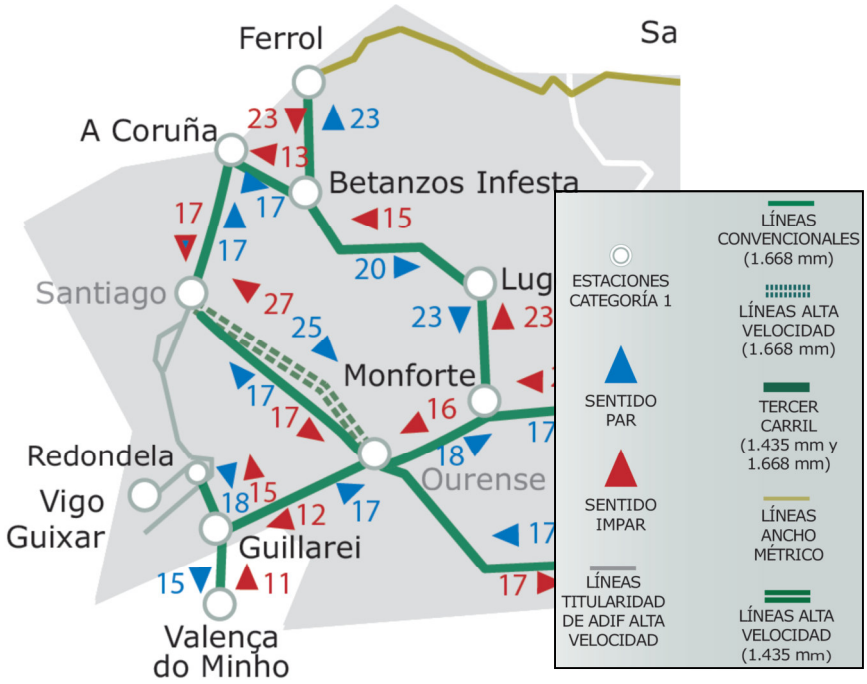
Se muestran, a continuación, los mapas de rampas características incluidos en las declaraciones de la red de 2016 de Adif y Adif-Alta Velocidad, en los cuales se aprecia el valor de las mismas en milésimas para las líneas del itinerario de estudio.

Se observa que a lo largo del trayecto que recorren las líneas 810 y 812 **las rampas características están comprendidas entre las 12 y las 18 milésimas.**



Mapa 7.Declaración sobre la red 2016 Adif-Alta Velocidad

Rampas características



Mapa 3.Declaración sobre la red 2016 Adif

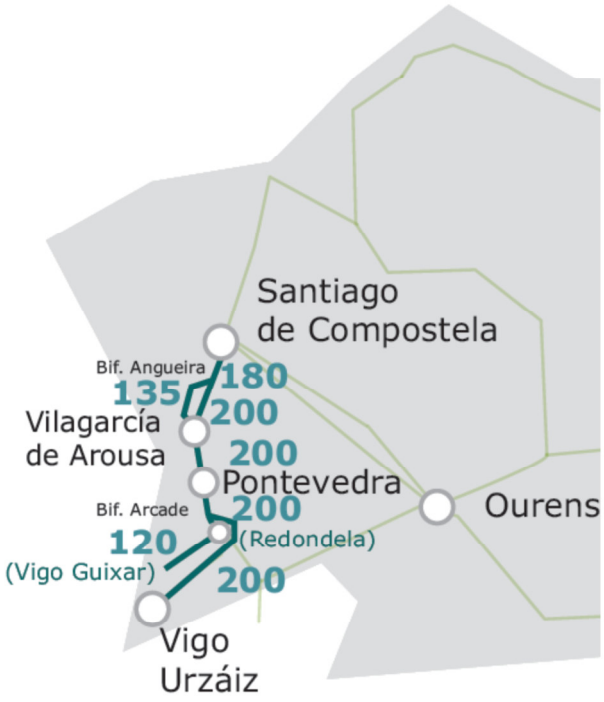
Rampas características

3.8 VELOCIDAD MÁXIMA

La velocidad máxima es un parámetro decisivo en el transporte de viajeros, pero no así en el transporte de mercancías donde no es tan determinante la velocidad máxima como la velocidad comercial, a fin de obtener un movimiento de la mercancía homogéneo sin excesivas interrupciones entre el origen y el destino de la misma.

El "Cuadro de Velocidades Máximas e Informaciones Permanentes" es el documento oficial que recoge las velocidades máximas autorizadas en cada línea. Las principales líneas de la Red Convencional de ancho ibérico admiten, en general, velocidades entre 160 y 220 km/h, mientras que la red de Alta Velocidad permite velocidades de 300 km/h o superiores.

A lo largo de las líneas estudiadas, la mayor velocidad máxima se alcanza en el tramo comprendido entre Redondela y Monforte de Lemos (**160 km/h**), disminuyendo la misma a 155 km/h entre Ourense y Monforte, mientras que en el trayecto VigoGruixar-Redondela la velocidad máxima conseguida será de **120 km/h**.



Mapa 4. Declaración sobre la red 2016. Adif-Alta Velocidad

Velocidad máxima

Mapa 8. Declaración sobre la red 2016. Adif

Velocidad máxima

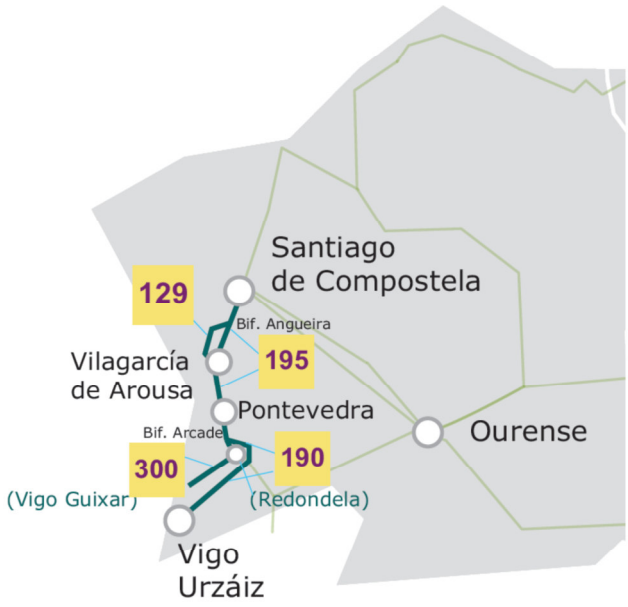
3.9 LONGITUD MÁXIMA DE TRENES

La longitud de las vías de las estaciones así como otros condicionantes de explotación, sirven de base para la determinación de la longitud máxima de los trenes en las distintas líneas.

La Declaración de Red de Adif, al igual que la de Adif-Alta Velocidad, proporciona información sobre la longitud máxima de los trenes que pueden circular por las diferentes líneas, diferenciando entre longitud básica y longitud especial:

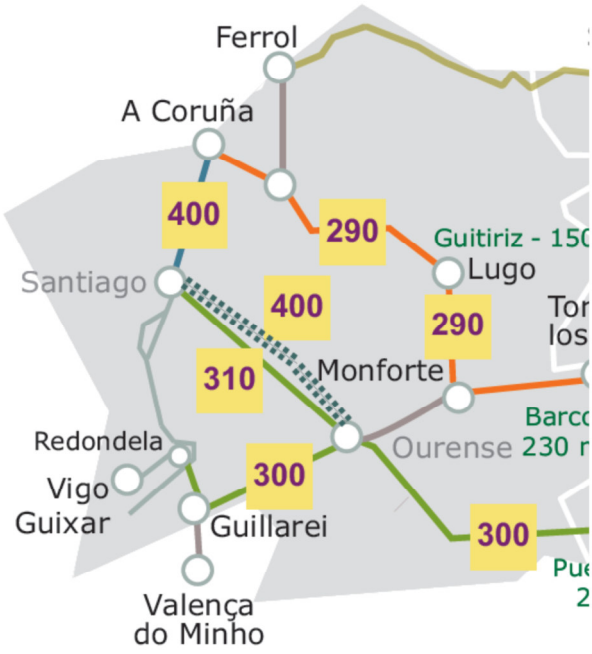
- Longitud básica: estará condicionada por la longitud de las vías de las estaciones y otros condicionantes de explotación.
- Longitud especial: hace referencia a aquellos trenes que pueden circular, pero que pueden tener problemas en la circulación de la línea. Para poder circular con esta longitud es necesario solicitar autorización expresa a la *Dirección de Planificación y Gestión de Capacidades de la Dirección de Gestión de Red e Innovación* para los trenes regulares u ocasionales y al *Centro de Gestión Red H24* para los trenes inmediatos.

Se incluyen a continuación los mapas con la longitud máxima de los trenes admitidos en las líneas de estudio, diferenciando para los tráficos de viajeros y de mercancías.



Mapa 6. Declaración sobre la red 2016. Adif-Alta Velocidad

Longitud máxima de los trenes de viajeros



Mapa 10. Declaración sobre la red 2016. Adif

Longitud máxima de los trenes de viajeros

La longitud máxima en los trenes de viajeros admitida para los tramos estudiados es de 300 m.

Mapa 7. Declaración sobre la red 2016. Adif-Alta Velocidad

Longitud máxima de los trenes de mercancías

Mapa 11. Declaración sobre la red 2016. Adif

Longitud máxima de los trenes de mercancías

A lo largo de todo el recorrido entre Vigo y la plataforma logística, **las longitudes máximas admitidas para trenes de mercancías son 400 metros para la longitud básica y 465 para la longitud especial.**

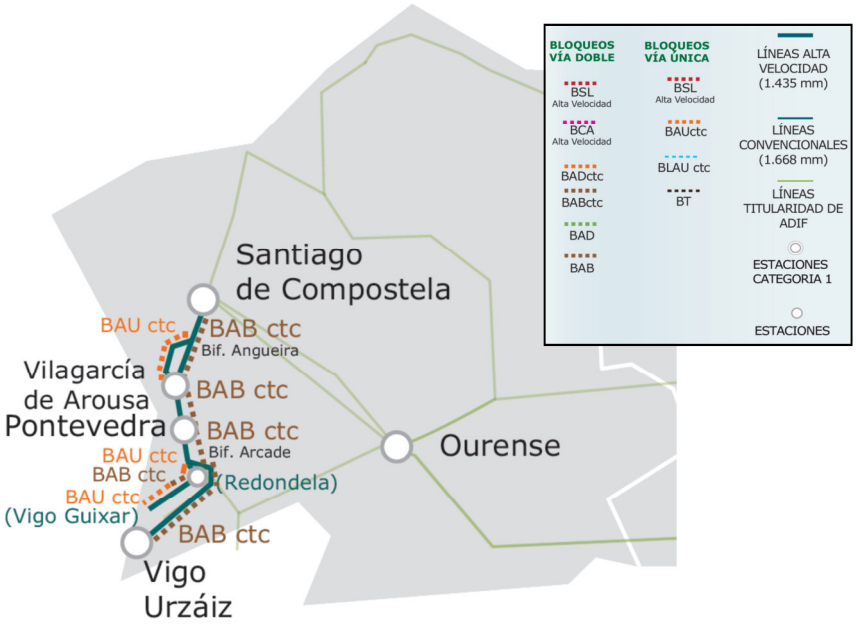
3.10 SISTEMAS DE SEGURIDAD (BLOQUEOS)

Los sistemas de bloqueo existentes entre el puerto de Vigo y Monforte de Lemos son sistemas de bloqueo automático (BA), es decir, cuentan en general con cantones intermedios entre estaciones que quedan protegidos de manera automática por las señales. Dentro de este tipo de sistemas de bloqueos se distinguen: bloqueo automático de vía única (BAU), bloqueo automático de vía doble (BAD) y el bloqueo automático banalizado (BAB).

En concreto, en los tramos de estudio se observa lo siguiente:

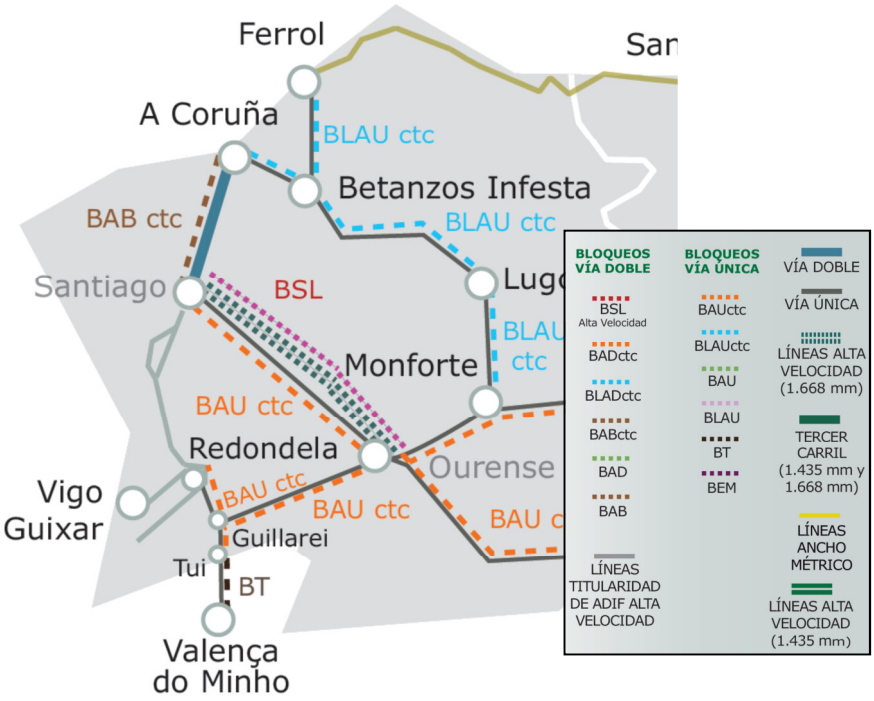
- Bloqueo automático de vía única conectado a control de tráfico centralizado (BAU CTC): tramos Vigo Guixar-Bifurcación de la Chapela y Redondela-Guillarei-Ourense-Monforte de Lemos. Se encuentra instalado en vía única, la cual posee señalización para ambos sentidos de circulación.
- Bloqueo automático de vía doble banalizada conectado a control de tráfico centralizado (BAB CTC): tramo Bifurcación de la Chapela-Redondela. Se encuentra instalado en vía

doble por la que pueden circular trenes en cualquier sentido por cualquier vía. Cada vía posee señalización en los dos sentidos.



Mapa 12.Declaración sobre la red 2016 Adif-Alta Velocidad

Bloqueos



Mapa 8.Declaración sobre la red 2016 Adif

Bloqueos

3.11 SISTEMAS DE PROTECCIÓN

Todos los tramos que forman parte del itinerario que une el Puerto de Vigo con la plataforma logística cuentan con el sistema automático de protección del tren ASFA (Anuncio de Señales y Frenado Automático). Gracias a este sistema se recibe en cabina la indicación de las señales por medio de balizas, estableciendo controles de velocidad en función de dichas indicaciones. Este tipo de sistema se encuentra instalado en todas las líneas principales de la red titularidad de Adif.

A su vez, los tramos estudiados están dotados del sistema Tren-Tierra. Gracias al mismo, la comunicación con los trenes se realiza a través de un sistema de radiotelefonía analógico que permite una comunicación individual entre trenes y puesto de mando.

Mapa 9. Declaración sobre la red 2016. Adif-Alta Velocidad

Mapa 13. Declaración sobre la red 2016. Adif

3.12 RESUMEN DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA LÍNEA

	VIGO-GUIXAR	CHAPELA	REDONDELA	AS GÁNDARAS	GUILLAREI	OURENSE	MONFORTE
VIAJEROS	X		X			X	X
MERCANCÍAS	X	X		X	X	X	X
MANTENIMIENTO MATERIAL RODANTE	X		X			X	X
CTT	X						
APROVISIONAMIENTO COMBUSTIBLE	X					X	X
CARGADERO	X	X	X	X			

	TIPO VÍA	ANCHO VÍA	GÁLIBO	LÍMITE CARGA	RAMPA CARACT.	VELOC. MÁX.	LONG. MÁX.	SIST. SEG.	SIST. PROT.
VIGO GUIXAR-BIF.CHAPELA	Vía única 3 Kv	Ibérico 1.668mm	s/prescrip.	D4 22,5 t/eje 8,0t/m	Mín:12 Máx:13	120	Viaj.:300 Merc.:400 /465	BAU CTC	Tren Tierra ASFA
BIF.CHAPELA-REDONDELA	Vía doble 3 Kv	Ibérico 1.668mm	s/prescrip.	D4 22,5 t/eje 8,0t/m	Mín:12 Máx:13	120	Viaj.:300 Merc.:400 /465	BAB CTC	Tren Tierra ASFA
REDONDELA-(PLISAN)-MONFORTE	Vía única 3 Kv	Ibérico 1.668mm	s/prescrip.	D4 22,5 t/eje 8,0t/m	Mín:12 Máx:18	160/155	Viaj.:300 Merc.:400 /465	BAU CTC	Tren Tierra ASFA

4. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ACTUAL DE LA LÍNEA

En los siguientes apartados se describirá el proceso de cálculo de la capacidad actual de la vía, los datos de partida considerados para el análisis, la metodología seguida para el cálculo y las conclusiones del mismo.

4.1 DATOS DE PARTIDA

Para realizar el análisis se ha comenzado por el estudio de las distintas publicaciones realizadas por Adif descritas en los apartados anteriores y cuyos datos se corresponden a diciembre de 2015. Se comenzará describiendo la línea ferroviaria que conecta el Puerto de Vigo con la Plisan y sus características más relevantes en lo que al cálculo de su capacidad se refiere.

El acceso ferroviario entre la Plisan y el Puerto de Vigo se realiza mediante dos líneas diferentes de Adif:

- La línea Vigo-Guixar – Bifurcación de la Chapela, correspondiente a la línea 812 de Adif y gestionada por Adif-Alta Velocidad, de ancho ibérico con velocidad máxima de 120 Km/h y vía única. Este tramo absorbe los tráficos del eje atlántico (A Coruña, Santiago de Compostela, Pontevedra), los tráficos de la línea que une Vigo con Monforte, Ourense y el resto de la Península Ibérica y los tráficos de la línea que une Vigo con Tui y Portugal a través de Valença de Miño.
- La línea Bifurcación de la Chapela – Monforte de Lemos, correspondiente a la línea 810 de Adif, de ancho ibérico, velocidad máxima de 160 Km/h, vía doble desde Bif. Chapela a Redondela y única desde Redondela a Monforte. Por esta vía discurren los tráficos que unen Vigo con Ourense y el resto de la Península, además de los tráficos que se dirigen a Portugal.

Esta caracterización, además de clasificar el origen y destino de los diferentes trenes implica que, mientras que en el tramo correspondiente a Bifurcación de la Chapela-Redondela podrán cruzarse trenes, en el tramo correspondiente a la línea 810 de Adif, Redondela – Monforte, dichos cruces solo podrán realizarse en las estaciones y apartaderos de la red, lo que definirá en gran medida las condiciones de explotación del tramo a estudio.

Los apartaderos y estaciones con los que cuenta el recorrido desde la estación de Vigo-Guixar hasta la estación de Salvaterra de Miño son los siguientes:

- P.K. 176,5 – Vigo-Guixar
- P.K. 166,8 – Redondela
- P.K. 159,9 – Louredo – Valos

- P.K. 140,5 – Guillarei
- P.K. 127,3 – Salvaterra de Miño

La Bifurcación de La Chapela se ubica en el P.K. 171,0 de la línea.

Adif, en su declaración sobre la red emitida en diciembre de 2015 aporta datos acerca de la capacidad, el tráfico total, los surcos disponibles, y el grado de saturación de cada una de sus líneas. Los datos correspondientes a la línea 810, Bifurcación de la Chapela – Monforte de Lemos se muestran a continuación:

TRAMO	CAPACIDAD (1)	TRÁFICO ACTUAL (2)	SURCOS DISPONIBLES	GRADO DE OCUPACIÓN
810 Bif. Chap. – Monforte de Lemos	68	25	43	37%

(1) Capacidad media diaria disponible en ambos sentidos para un día estándar y referido a todos los tipos de tráfico.

(2) Tráfico medio diario en ambos sentidos para un día estándar.

Datos análogos a los anteriores, para el tramo Redondela – Bifurcación de la Chapela, fueron publicados en la declaración de red de Adif –Alta Velocidad con fecha de septiembre de 2015. Son los siguientes:

TRAMO	CAPACIDAD (1)	TRÁFICO ACTUAL (2)	SURCOS DISPONIBLES	GRADO DE OCUPACIÓN
810 Redondela – Bif. Chapela	360	64	296	18%

Se considerará que una vía tiene condiciones óptimas de explotación cuando su tráfico total en ambos sentidos es inferior al 50% de la capacidad de la vía. Con una ocupación de entre el 50 y el 80% se considerará que la vía tiene problemas de saturación y que ello podría implicar retrasos en las líneas de pasajeros o mercancías. Para una ocupación del 80% se considera que una vía se encuentra saturada.

Con el objetivo de obtener datos de la distribución horaria y por sentidos de dichos tráficos ferroviarios, se ha realizado un análisis de los horarios en los que los distintos trenes atraviesan los apartaderos y estaciones en su recorrido entre Vigo-Guixar y Salvaterra de Miño. Para ello se ha

utilizado documentación facilitada por Adif en la que se indican, para cada una de las estaciones y apartaderos:

- Nº de identificación de cada tren.
- Hora de llegada a la estación o apartadero.
- Hora de salida de la estación o apartadero.
- Tiempo de parada en la estación o apartadero.
- Origen del tren.
- Destino del tren.
- Días de la semana en la que dicho tren realiza su recorrido.

adif

MALLAS

MLTC: Lista Completa de Trenes

Estación:	22200	GUILLAREI	L.Generación:	UV	Anuncio:	A
Pasa por:			Operador:	Todos	Paridad:	
Fechas anun.:	25/04/16	29/06/16	SERV 13-DIC-15		Selección:	Todos
Rango Trenes:	00000	99999	Intervalo Horario:	00:00	23:59	

Ir al Final | Página Anterior | Volver a Pedir

Imprimir Informe

Número Registros : 89

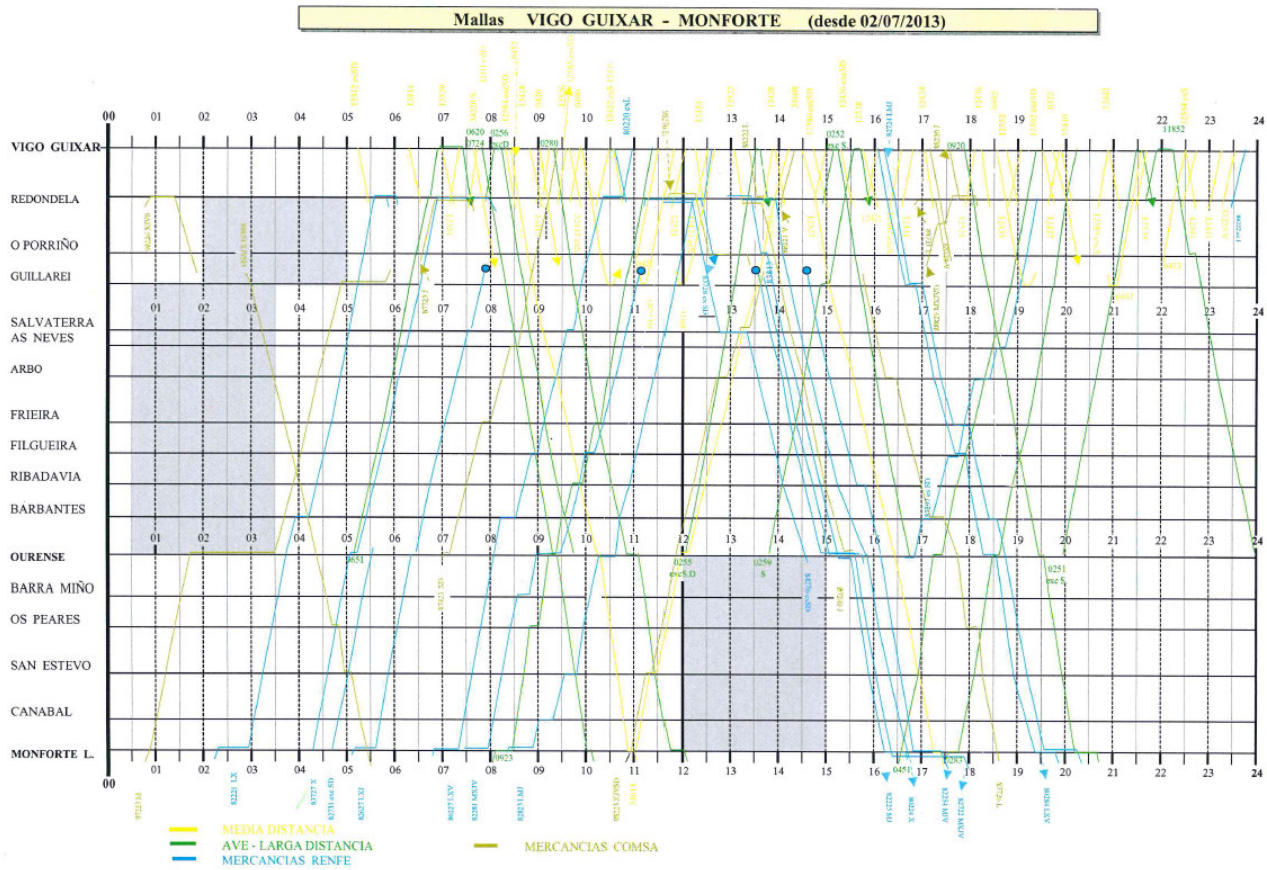
Lista Completa Trenes

Tren	L G	P r	Op	H.Lle	Para Com.	P a E/F	H.Sal	Origen	Destino	Tipo Clas	Estac deje	Anuncio		Obsv
88825	U	4	MCM				02.30.3	VALEN	LUGO	100		TLM	Diario exc. Lunes y Martes	
97727	U	6	MCM				03.51.3	MEIRA	VALEN	100		D	Domingos	
80521	U		MRM				05.25	ZARAG	VIGO-	100		MJD	Martes,Jueves y Domingos.	
98229	U	8	MCM				05.36	OUREN	VALEN	100		TLM	Diario exc. Lunes y Martes	
97223	U	2	MCM				05.50.3	OURAL	VALEN	100		M	Martes	
87421	U		MCM				05.56	SAGUN	VIGO-	100		M	Martes	
										070	ZAMOR			
										100	PUEBL			
82023	U		MRM				07.18.3	VICAL	AS GA	100		M	Martes	
82921	U		MRM				07.18.3	VALLA	AS GA	100		LXJ	Lunes,Miercoles y Jueves	
12604	U		RRF	07.34	0.01		07.35	VIGO-	PONFE	160A		T	Diario	
00620	U		LRF				08.10.3	VIGO-	BARNA	200B		LJS	Lunes,Jueves y Sabados.	
										250B	CBDOR			
12474	U		RRF				08.10.3	VIGO-	OUREN	200A		MXVD	Martes,Mierc.,Viernes y Dom.	
00651	U		LRF	08.08	0.01		08.12	MONFO	PONTE	140		TDZ	Diario exc. Dom. y fec. punt.	
82221	U		MRM	08.31			08.56	LA RO	PORTA	100		MJ	Martes y Jueves.	
00056	U		LRF	09.19	0.01		09.20	PONTE	MADRI	180B		S	Sabados	
										200B	VIGO-			
										180B	OUREN			
										200B	ZAMOR			
										250B	OLMED			
00256	U		LRF	09.19	0.01		09.20	PONTE	MADRI	180B		TSDZ	Diario exc. Sab., Dom., f.punt	
										200B	VIGO-			
										180B	OUREN			
										200B	ZAMOR			
										250B	OLMED			
00280	U		LRF	09.45	0.01		09.46	VIGO-	HENDA	160A		T	Diario	
00490	U		RRF	09.53	0.05		09.58	VIGO-	VALEN	120A		T	Diario	
87240	U		MCM				10.37.3	PONTE	SAGUN	100		J	Jueves	
										070	PUEBL			
										100	ZAMOR			
00923	U		LRF	11.08	0.01		11.09	BARNA	VIGO-	200B		TSY	Diario exc. Sab., y	

En la imagen anterior se puede ver parte de dicha documentación, correspondiente a la estación de Guillarei. En ella pueden consultarse, entre otros, todos los datos antes mencionados.

Con estos datos, es posible elaborar una malla de dicha línea. La malla consiste en una información gráfica que permite visualizar de forma sencilla los horarios de los trenes que atraviesan una determinada línea un día concreto de la semana. Se presenta en forma de gráfico espacio temporal, en donde el eje “X” corresponde a las 24 horas del día estudiado, mientras que el eje “Y” indica los puntos kilométricos del tramo analizado, además de indicar en qué punto se ubican las diferentes

estaciones. Los trenes son representados en este tipo de gráficos como líneas, con un color que indica su tipología. Examinando cada una de estas líneas podemos conocer en que horario cruza dicho tren cada una de las estaciones, su velocidad media en el tramo que une las mismas y el tiempo que permanece parado en cada una de ellas; además de los horarios en los que se realiza el mantenimiento de las vías en dicho tramo. En la siguiente imagen se muestra, a modo de ejemplo, una malla correspondiente a la línea Vigo-Guixar – Monforte, correspondiente al año 2013.



Con estos datos, se llevará a cabo un análisis de la capacidad de la línea y se comparará con los datos publicados por Adif.

4.2 METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD

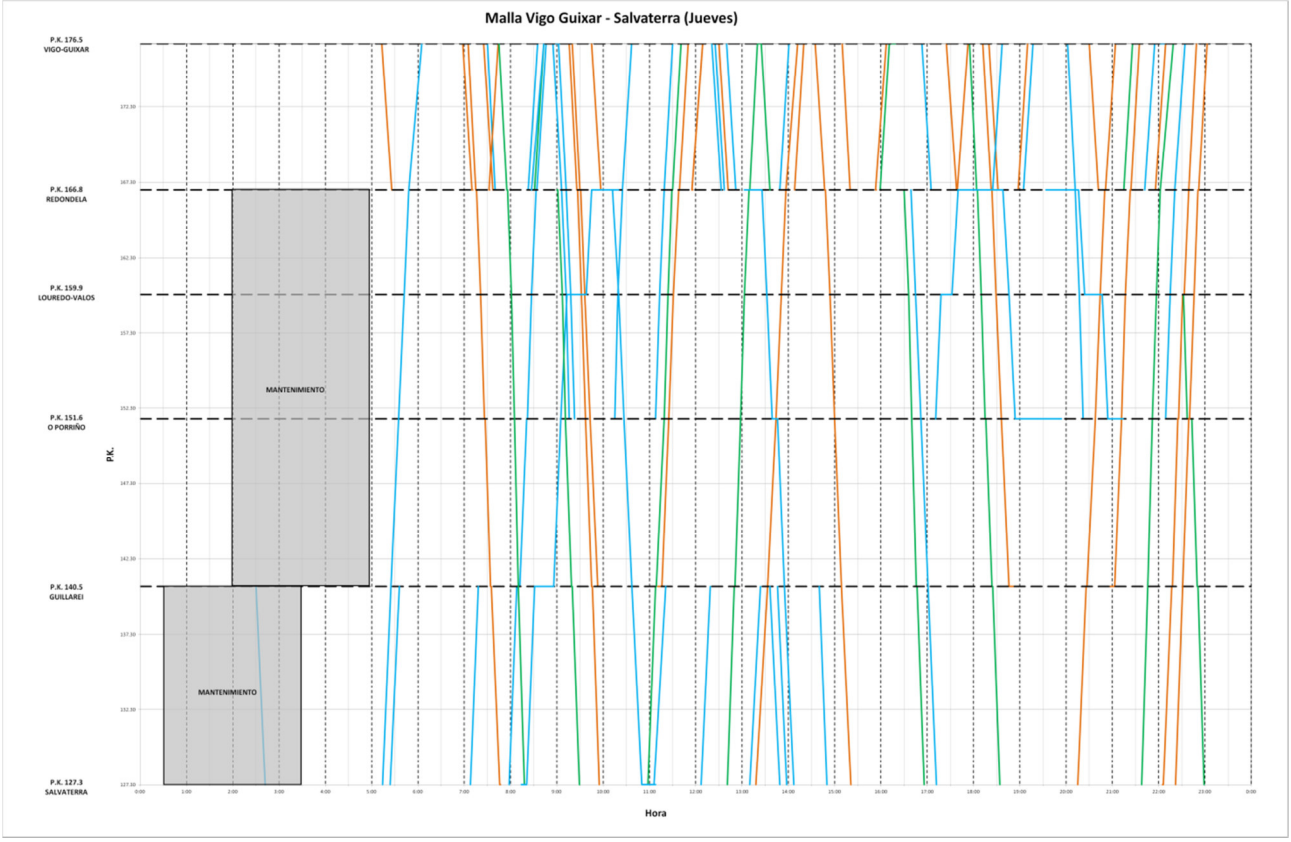
Con los datos de partida descritos en el apartado anterior, se elaboran en primer lugar las mallas de explotación para los distintos días de la semana.

Después de realizar dichas mallas, se observa que el día de la semana que presenta mayor tráfico ferroviario en los dos tramos de la red de Adif estudiados es el jueves, con un total de 76 trenes

discurriendo por los diferentes tramos de la línea a estudio. La distribución de los trenes por sentidos es la siguiente:

TRENES SENTIDO VIGO-GUIXAR – MONFORTE DE LEMOS	TRENES SENTIDO MONFORTE DE LEMOS – VIGO-GUIXAR
38	38

Se observa pues que se existe una distribución 50/50 por sentidos en el tramo a estudio. La malla correspondiente al día a estudio (jueves) se muestra de forma esquemática a continuación:



En la malla, se muestran los trenes de pasajeros de media distancia y regionales de color naranja, los trenes de pasajeros de larga distancia en verde y los trenes de mercancías en color azul. Las distribución de los trenes en función de las tipologías descritas es:

TRENES TOTALES	TRENES DE PASAJEROS DE MEDIA DISTANCIA	TRENES DE PASAJEROS DE LARGA DISTANCIA	TRENES DE MERCANCÍAS
76	28	12	36

Para realizar el cálculo de la capacidad de la vía, y conocer el número de trenes diarios en el día pésimo que podemos añadir a las ya existentes en la línea mediante las mallas de explotación descritas, el primer parámetro que es necesario conocer la velocidad media de los trenes en el tramo a estudio.

En este punto, es necesario realizar la hipótesis de que los trenes adicionales considerados para completar la capacidad de la vía actual serán de mercancías.

La velocidad media de los trenes en el tramo a estudio permitirá conocer el tiempo que le llevará al tren tipo recorrer la distancia existente entre estaciones. La velocidad media del tren tipo se ha calculado realizando la media aritmética de las velocidades de 3 trenes de mercancías que realizan el trayecto estudiado. Dichos trenes realizan el trayecto con velocidades medias de 62,29, 71,29 y 74,1 Km/h. La media aritmética resulta ser 69,23 Km/h. Al estar realizando un estudio no exhaustivo de dicha capacidad, se tomará el valor de 70 Km/h como aproximación de la capacidad de la línea en dicho recorrido. A dicha velocidad, el tiempo que necesita el tren tipo para recorrer la distancia existente en cada tramo entre estaciones y apartaderos se muestra a continuación:

- Vigo-Guixar – Redondela = 8,31 min
- Redondela – Louredo Valos = 5,91 min
- Louredo Valos – O Porriño = 7,11 min
- O Porriño – Guillarei = 9,54 min
- Guillarei – Salvaterra de Miño = 11,31 min

El tiempo total resulta ser de 42 minutos y 11 segundos. De forma aproximada se tomará un tiempo de 42 minutos.

El siguiente parámetro de importancia a considerar para realizar el análisis de capacidad de la línea es el concepto de cantón. El cantón es la separación exigida entre trenes que recorren la vía por motivos de seguridad. En tramos con apartaderos y estaciones cada pocos kilómetros, el cantón considerado suele ser la distancia existente entre dos estaciones. Para nuestro análisis, se utilizará como cantón la distancia pésima entre estaciones y apartaderos en el tramo de línea objeto a

estudio. Dicha distancia resulta ser de 13,2 Km, correspondientes a la distancia existente entre las estaciones de Guillarei y Salvaterra de Miño.

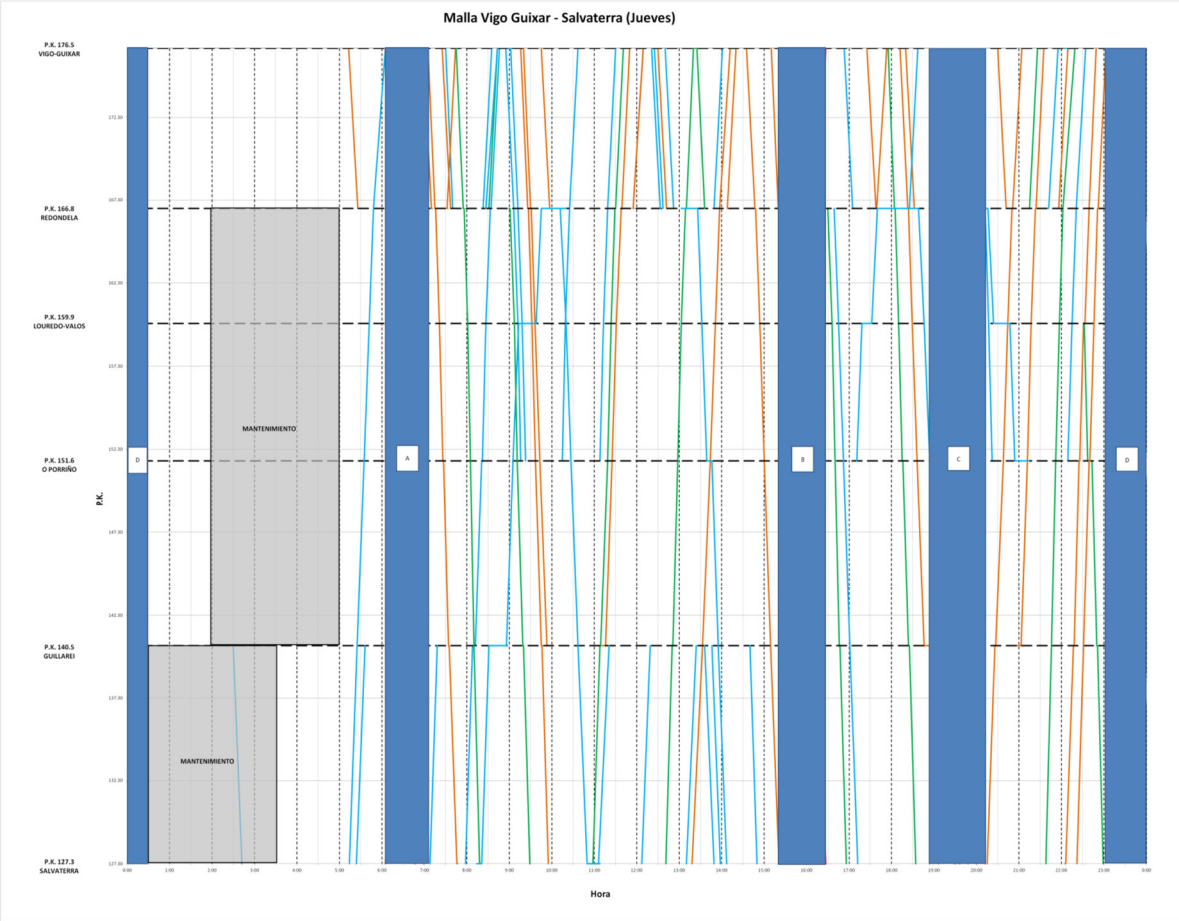
Obtenido el cantón a considerar y la velocidad media del tren tipo, se puede obtener de forma sencilla la distancia temporal que debe existir entre dos trenes que recorren la vía en el mismo sentido, que resulta ser de:

$$Tiempo\ entre\ trenes = \frac{13{,}2\ Km}{70\ Km/h} = 0{,}188\ h = 11{,}31\ \text{min} \approx 12\ minutos$$

Con este valor, podemos calcular el número de trenes que son capaces de circular por la línea estudiada en una ventana de tiempo dada. En el cálculo se han identificado 4 ventanas de tiempo principales en el tramo a estudio, dentro de las cuales podrían circular varios trenes de mercancías.

- Ventana de tiempo A: Comprendida entre las 6:05 h y las 7:08 h, con una duración total de 63 minutos. En dicha franja se pueden añadir 4 trenes, 2 por sentido.
- Ventana de tiempo B: Comprendida entre las 15:21 h y las 16:29 h, con una duración total de 68 minutos. En esta franja se pueden añadir 8 trenes, cinco de ellos sentido Vigo-Guixar – Salvaterra de Miño, y los tres restantes sentido Salvaterra de Miño – Vigo.
- Ventana de tiempo C: Comprendida entre las 18:54 h y las 20:12 h, con una duración de 78 minutos. En la franja C se pueden introducir un total de 8 trenes, distribuidos homogéneamente entre los dos sentidos.
- Ventana de tiempo D: Comprendida entre las 23:03 h y las 00:30 horas del día siguiente, con una duración total de 87 minutos. En esta ventana se pueden introducir un total de 8 trenes, distribuidos homogéneamente entre los dos sentidos.

En las ventanas de tiempo consideradas, se pueden añadir un total de 28 nuevos trenes de mercancías. Estas ventanas de tiempo se muestran de forma esquemática en la siguiente imagen:



El resumen de los trenes añadidos puede verse en la tabla que se adjunta

DENOMINACIÓN TREN	VENTANA DE TIEMPO	ESTACIÓN DE SALIDA	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA
A1	A	Vigo-Guixar	6:05	6:47
A2	A	Vigo-Guixar	6:17	6:59
A3	A	Salvaterra	6:05	6:47
A4	A	Salvaterra	6:17	6:59

DENOMINACIÓN TREN	VENTANA DE TIEMPO	ESTACIÓN DE SALIDA	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA
B1	B	Vigo-Guixar	15:21	16:03
B2	B	Vigo-Guixar	15:33	16:15
B3	B	Vigo-Guixar	15:45	16:27
B4	B	Vigo-Guixar	15:57	16:39
B5	B	Vigo-Guixar	16:09	16:51
B6	B	Salvaterra	15:21	16:03
B7	B	Salvaterra	15:33	16:15
B8	B	Salvaterra	15:45	16:27
C1	C	Vigo-Guixar	18:54	19:36
C2	C	Vigo-Guixar	19:06	19:48
C3	C	Vigo-Guixar	19:18	20:00
C4	C	Vigo-Guixar	19:30	20:12
C5	C	Salvaterra	18:54	19:36
C6	C	Salvaterra	19:06	19:48
C7	C	Salvaterra	19:18	20:00
C8	C	Salvaterra	19:30	20:12
D1	D	Vigo-Guixar	23:03	23:45
D2	D	Vigo-Guixar	23:15	23:57
D3	D	Vigo-Guixar	23:27	0:09

DENOMINACIÓN TREN	VENTANA DE TIEMPO	ESTACIÓN DE SALIDA	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA
D4	D	Vigo-Guixar	23:39	0:21
D5	D	Salvaterra	23:03	23:45
D6	D	Salvaterra	23:15	23:57
D7	D	Salvaterra	23:27	0:09
D8	D	Salvaterra	23:39	0:21

4.3 CONCLUSIONES

Examinando las ventanas de tiempo con más holgura se ha llegado a situar un total de 28 trenes. El dato obtenido en este cálculo, aunque realizado de forma aproximada; es coherente con la información ofrecida por Adif en su declaración de red de 2016, ya que el resto de surcos que considera el organismo ferroviario, un total de 43, se corresponderían a las ventanas de tiempo más pequeños existentes en la malla y no consideradas en el cálculo anterior, en los que no es posible colocar un gran número de trenes de mercancías como en las 4 ventanas propuestas.

Se concluye pues, que la línea actual tiene capacidad suficiente para albergar los nuevos trenes generados como consecuencia del tráfico estimado generado por la PLISAN, sin “a priori” incurrir en retrasos, molestias o otros problemas de saturación de la vía.