

BALASTO FERROVIARIO



El uso de Balasto ferroviario, funciones básicas, rocas aptas para balasto, normativa y canteras homologadas en España

Realizado por: Hugo López Cánovas (CAES-CONSTMACH año 2023)



NOTA

“ Esta introducción es sólo una demostración básica, que no tiene intención de ser exhaustiva, sino meramente informativa, de algunas de las particularidades en el proceso de **fabricación y aplicación de balasto en la construcción de vías férreas**, que han sido observados y estudiados durante años de experiencia en el sector ”





ÍNDICE

- 
- 01 ¿QUÉ ES EL BALASTO?
 - 02 CARACTERÍSTICAS DEL BALASTO
 - 03 ¿PARA QUE SIRVE EL BALASTO?
 - 04 ROCAS PARA BALASTO (en Europa y en España)
 - 05 MAPA DE CANTERAS EN ESPAÑA
 - 06 ESTRUCTURA DE LA CAPA DE ASIENTO
 - 07 NORMATIVA ADIF (España)

01 - ¿QUÉ ES EL BALASTO?

DEFINICIÓN



Balasto ferroviario

Árido formado por **piedra triturada** hetero granular que se dispone en una capa sobre la plataforma y bajo la vía. El balasto **amortigua y reparte las cargas** transmitidas al paso de los trenes, asegurando la estabilidad del conjunto traviesas-raíles, y posibilita el **drenaje de las aguas de lluvia**, aísla la explanación de los efectos de las heladas y facilita las operaciones de nivelación y alineación de la vía.



01 - ¿QUÉ ES EL BALASTO?



Vías férreas sobre lecho de balasto

COMPOSICIÓN

El balasto puede estar compuesto por diversos materiales, como **piedra triturada, grava, arena** y otros áridos. La selección del tipo de balasto depende de diversos factores, como son las condiciones del suelo, el clima, la carga del tráfico ferroviario y las **normativas específicas** de cada sistema ferroviario del país en cuestión.



02 – CARACTERÍSTICAS DEL BALASTO

GRANULARIDAD

El balasto debe consistir en **partículas de tamaño uniforme** para asegurar una distribución de la carga eficiente y proporcionar una base estable para los rieles y las traviesas. La granularidad adecuada ayuda a **prevenir el hundimiento** o la deformación de la vía.

Curva granulométrica del balasto	
Tamaño de tamiz (mm)	% que pasa (en peso)
63	100
50	70-99
40	30-65
31,5	1-25
22,4	0-3 (para recepción de lotes situados en el centro de producción)
	0-5 (para recepción de lotes situados en obra o acopio intermedio)

Curva granulométrica del balasto (Adif)



02 – CARACTERÍSTICAS DEL BALASTO

DURABILIDAD

El balasto debe ser **resistente y duradero** para soportar las cargas repetidas de los trenes y las condiciones ambientales. La durabilidad del balasto contribuye a la vida útil prolongada de la infraestructura ferroviaria.



Extendedora aplicando base de lecho de balasto

02 – CARACTERÍSTICAS DEL BALASTO

CAPACIDAD DE DRENAJE

El balasto **debe permitir un drenaje eficiente** del agua para evitar la acumulación y prevenir problemas como la erosión, el hundimiento y la formación de barro. Un buen sistema de drenaje ayuda a mantener la estabilidad de la vía.



Línea férrea inundada



02 – CARACTERÍSTICAS DEL BALASTO

ANGULARIDAD

Las partículas de balasto deben tener una forma con **caras angulosas** para entrelazarse entre sí, proporcionando así una mayor estabilidad y resistencia al desplazamiento lateral de las vías.



Piedra de balasto

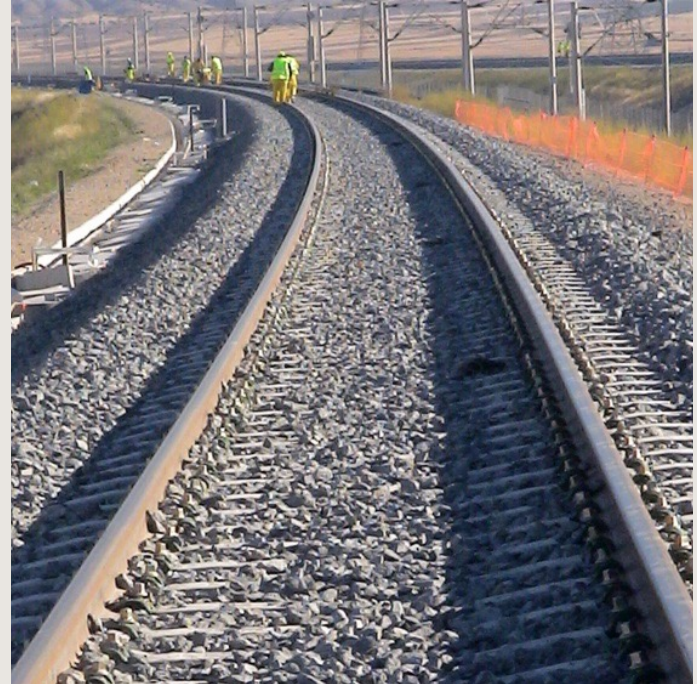


02 – CARACTERÍSTICAS DEL BALASTO

PESO ESPECÍFICO

Se busca un **peso específico adecuado** para proporcionar la resistencia necesaria sin comprometer la capacidad de drenaje.

Un balasto demasiado liviano puede ser propenso a la erosión, mientras que uno demasiado pesado puede dificultar el drenaje.



Trabajos de mantenimiento en vía

02 – CARACTERÍSTICAS DEL BALASTO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Cuando un tren pasa sobre la vía, se generan cargas verticales que son transmitidas a través de los rieles y las traviesas hacia el balasto y, finalmente, al suelo subyacente. Es esencial que el balasto tenga una **resistencia suficiente** para soportar estas cargas sin sufrir deformaciones excesivas.



Plataforma para sustitución de traviesas

02 – CARACTERÍSTICAS DEL BALASTO

LIMPIEZA Y AUSENCIA DE FINOS

Es importante que el balasto esté **libre de materiales finos** que puedan obstruir el drenaje. La presencia de partículas finas puede afectar negativamente la capacidad de drenaje y la estabilidad.



Balasto acopiado junto a estación

03 - ¿PARA QUÉ SIRVE EL BALASTO?



Transporte de mercancías sobre raíles

DISTRIBUCIÓN DE LAS CARGAS

Una de las principales razones para el uso de balasto en vías férreas es capaz de **distribuir uniformemente las cargas** que provienen de los raíles y las traviesas hacia el suelo subyacente.

Esto es esencial para **prevenir hundimientos o asentamientos irregulares** y para proporcionar una **base estable para la vía**.



03 - ¿PARA QUÉ SIRVE EL BALASTO?

DRENAJE



Disgregación y filtrado de finos bajo la capa de balasto

Actúa como un **sistema de drenaje** al permitir que el agua fluya a través de él, evitando así la acumulación de agua en la vía. Esto es crucial para prevenir problemas como el hundimiento del terreno y la formación de barro, que podrían afectar negativamente la **estabilidad de la vía**.



03 - ¿PARA QUÉ SIRVE EL BALASTO?

ABSORCIÓN DE IMPACTOS Y VIBRACIONES



Lecho de balasto formando la vía férrea

Así también la aplicación del balasto actúa como un **amortiguador** que absorbe parte de los impactos y vibraciones generados por el paso de los trenes, lo que ayuda a **reducir el desgaste y la fatiga** de los componentes de la vía.



04 – ROCAS PARA BALASTO (en Europa y en España)



EN EUROPA

Rocas Sedimentarias

- Arenisca
- Caliza
- Dolomía

Rocas Metamórficas

- Gneis
- Cuarcita
- Serpentinita
- Corneana
- Anfibolita

Rocas Ígneas

- Milonita
- Volcánicas
- Basalto
- Diabasa
- Andesita
- Pórfido
- Diorita
- Gabro
- Granito



04 – ROCAS PARA BALASTO (en Europa y en España)



EN ESPAÑA

Rocas Sedimentarias

- Cuarcita
- Caliza

Rocas Metamórficas

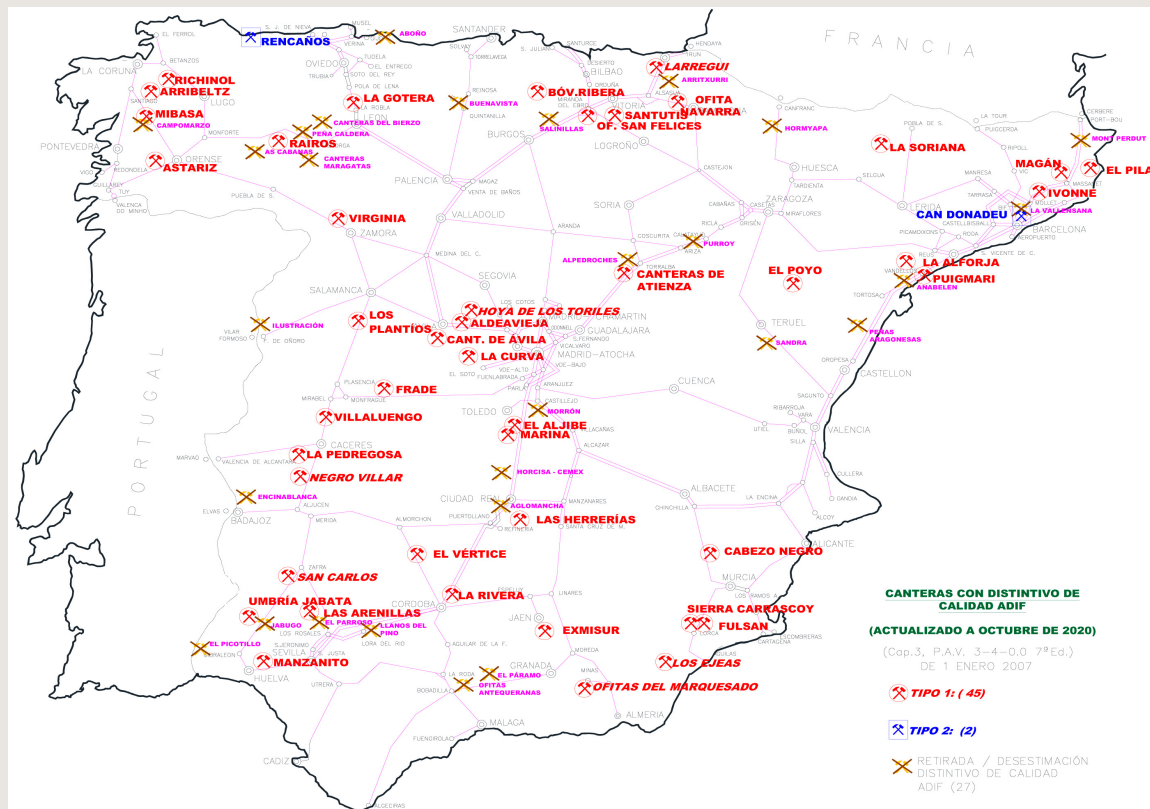
- Anfibolita
- Cuarcita
- Milonita
- Corneana

Rocas Ígneas

- Basalto
- Ofita
- Traquita
- Pórfido
- Granito
- Peridotita



05 - MAPA DE CANTERAS DE BALASTO EN ESPAÑA



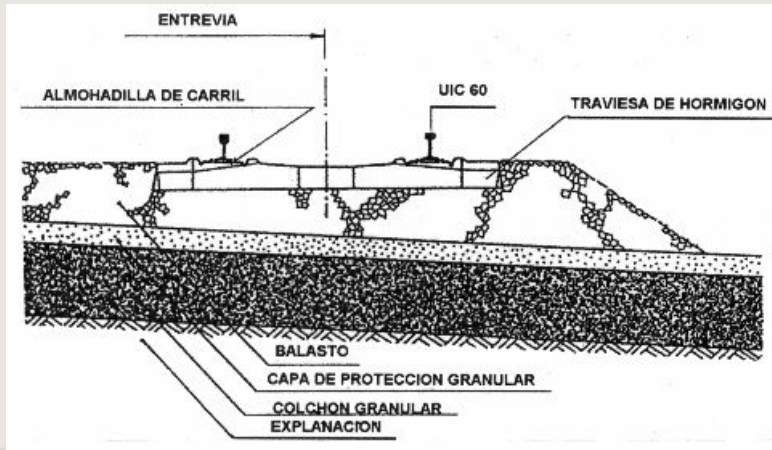
MAPA DE CANTERAS

Mapa indicando todas las **canteras homologadas** por Adif a **Octubre de 2020**, de tipo 1 y tipo 2, además de las desestimadas.

06 – ESTRUCTURA DE LA CAPA DE ASIENTO

SUPERIOR O BASE

- a) Formada por balasto (banqueta de balasto) en la que se encajan las traviesas de la vía.



Capa de base de balasto sobre plataforma

06 – ESTRUCTURA DE LA CAPA DE ASIENTO

INFERIOR O SUBBASE

- a) Capa de subbalasto: grava arenosa compactada.
- b) Capa de fundación: gravilla anticontaminante compactada.
- c) Capa anticontaminante*: arena.
- d) Filtro anticontaminante*: geotextil.

* En plataformas de baja calidad.



Instalación de geotextil en plataforma de baja calidad

06 – ESTRUCTURA DE LA CAPA DE ASIENTO

CARACTERÍSTICAS DE LA CAPA DE SUBBASE

- a) Gradúa los efectos negativos hacia la plataforma.
- b) Evita el punzonamiento de la plataforma por el balasto aplicado.
- c) Evita la contaminación del balasto.
- d) Facilita el saneamiento, drenaje y la protección contra el hielo.
- e) Posibilita independencia en el mantenimiento.



Instalación de geotextil en plataforma de baja calidad

07 – NORMATIVA ADIF (en España)

REDACCIÓN Y APROBACIÓN DE NORMATIVA TÉCNICA

Las distintas administraciones ferroviarias europeas disponen de documentos normativos, que son usados para la homologación de productos ferroviarios.

Normativa Técnica:

<https://www.adif.es/empresas-contratacion/normativa-tecnica>

Catálogo de Normativa Técnica:

<https://www.adif.es/documents/20124/3371563/CatalogoNormativaTecnica.pdf/>



Lecho de balasto formando la vía férrea





GRACIAS!



ESPAÑA

Fábrica y Oficinas:
CAES
Pol. Ind. Fuente Techada
Calle León Felipe, nº30
45450 – Orgaz – Toledo

www.caes.eu
caes@caes.eu
+34.630.291.376



TURQUÍA

Fábrica y Oficinas:
CONSTMACH
Halilbeyli Bayosb Anadolu Cad.
No:1 Bağyurdu Organize Sanayi
Bölgesi Kemalpaşa - İzmir

www.constmach.com
Info@constmach.com
+90.542.766.1315

COLABORACIONES



Ignacio López Hernández - CAES, S.A. – www.caes.eu

José Luis Martínez Tejero - PROIN, S.L. – www.proin.es

Emre Cinar – CONSTMACH – www.constmach.com

Adif y Adif AV- <https://www.adif.es>

Más que Ingeniería blog - <https://masqueingenieria.com>

