

APLICACIÓN DE MATERIALES RECICLADOS EN INFRAESTRUCTURAS EN LAS FASES DE PROYECTO Y DE OBRA.



ASOCIACIÓN DE PLANTAS FIJAS DE RECICLAJE DE RCD DE EUSKADI.
El RCD como máximo exponente de ECONOMÍA CIRCULAR: BUENAS PRÁCTICAS EN OBRA.

ÍNDICE.

1. APRR.EUS, quiénes somos.
2. Producción APRR.EUS
período: 2014 - 2019.
3. Buenas prácticas APRR.EUS de
AR de RCD EN OBRA.

**CORRECTA GESTIÓN
DE LOS RCD**



1. APRR.EUS, quiénes somos.

APRR.EUS es la **Asociación de Plantas Fijas de Reciclaje de Residuos de Construcción y Demolición de Euskadi**. Se constituyó en febrero de 2010 y está integrada por las principales Plantas fijas de valorización de RCD del País Vasco, en cuanto a la complejidad de sus instalaciones y a la capacidad de gestión en tm. En la actualidad se encuentra inmersa en pleno proceso de crecimiento. www.aprr.eus.



Desde julio de 2015, APRR.EUS forma parte de *la Federación Española de Asociaciones de Empresas Gestoras de Residuos de Construcción y Demolición*. (**FEDERACIÓN RCDs**)
www.federacionrcd.org



Nuestras plantas:



ALAVA

UTE RCD GARDELEGUI 2005

Gardelegui, Vitoria Gasteiz.
Álava - (Tel.: 945 148 322)

U.T.E. RCD
GARDELEGUI 2005



GIPUZKOA

CONTAINERS SUSPERREGI, S.L.

Polígono Egiburuberri, Errenteria
Gipuzkoa- (Tel.: 943 512 841)

<https://susperregi.es/>

 **SUSPERREGI**
Containers



BIZKAIA

BTB, AB.

Bº Orkonera, Ortuella
Bizkaia- (Tel.: 94 6640423)

<http://www.btbab.com/>



Nuestros procesos: tecnológicamente avanzados.

A los RCD que llegan a las Plantas de APRR.EUS, se les realiza una primera **inspección visual** en báscula seguido de **un pre-tratamiento** en la descarga, donde se le retiran los materiales voluminosos, de allí pasa por un **proceso de selección** donde mediante distintos tratamientos físico-mecánicos y manuales (retro con útil pinza, cabina de triaje, separador óptico, electroimanes, etc.) son retirados los materiales valorizables (madera, metal, plástico y papel-cartón) y también los impropios (pladur, yesos y demás rechazos).



Una vez obtenido el material seleccionado y limpio, pasa a **la línea de trituración** para ser homogeneizado desde el punto de vista granulométrico, mediante molinos. Tras la trituración se vuelven a realizar **varios procesos de limpieza mediante aire y agua**, así como la separación de los elementos que contengan **yesso** con tecnologías de **absorción óptica** y la retirada de materiales férricos a través de **separadores magnéticos**.



Nuestros productos: Áridos reciclados de calidad.

Para finalizar el proceso, **se criba** el material triturado, con el fin de obtener los distintos cortes granulométricos 0-40 mm, 40-80 mm, etc. El material elaborado –árido reciclado de RCD–, dependiendo de su composición y características, se clasifica en áridos reciclados de hormigón (**AR-H**) y áridos reciclados mixtos (**AR-M**), los cuales son posteriormente comercializados.

**ÁRIDO RECICLADO MIXTO
AR-Mc 0-40 mm**



**ÁRIDO RECICLADO HORMIGÓN
AR-H 40-80 mm**



**ÁRIDO RECICLADO HORMIGÓN
AR-H 40-160 mm**



**ÁRIDO RECICLADO HORMIGÓN
AR-H 0-40 mm**



2. Producción APRR.EUS, 2014-2019.

PRODUCCIONES DE APRR.EUS		
<i>Evolución Período Años 2014 - 2019</i>		
(Datos expresados en Tm)	Entradas	Salidas
Año 2014	201.239	170.702
Año 2015	243.712	328.785
Año 2016	229.579	116.988
Año 2017	269.446	135.487
Año 2018	314.622	193.528
Año 2019	312.618	692.799
Total Período Años 2014 - 2019	1.571.216	1.638.289
Stock en Plantas al 31.12.2019		
AR-H	17.295	
AR-M	32.093	
AR-Ms	105.880	
En proceso	2.043	
Stock total	157.311	

RCD como CLARO EJEMPLO DE ECONOMÍA CIRCULAR:

El rechazo (LER 19.12.12) que genera el propio tratamiento de los RCD, es entregado a Gestores Autorizados (Vertederos de RnP), destacando que dicho rechazo es inferior al **2,90%** del material gestionado.

3. Buenas prácticas APRR.EUS de AR de RCD en Obras.

Según la **ORDEN VASCA de 12 de enero de 2015**, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se establecen los **requisitos para la utilización de los AR procedentes de la valorización de RCD**:

➤ En aplicaciones no ligadas:

- Como **material granular seleccionado** en **construcción de carreteras**, para ejecución de **explanadas mejoradas, terraplenes** u otras unidades de obra afines.
- Como material granular seleccionado en **rellenos localizados** bajo superficie sellada.
- Como material granular seleccionado en proyectos de **urbanización de áreas industriales o residenciales**, bajo superficie sellada.
- Como **zahorra** utilizada en la ejecución de **capas estructurales de firmes** de carreteras.

➤ En aplicaciones ligadas:

- Como **material granular** para la ejecución de **suelo-cemento** y **grava-cemento**, en la construcción de capas estructurales de firmes de carreteras, según se establece en el **anexo 8** de la Norma para el dimensionamiento de Firmes de la red de Carreteras del País Vasco. (ORDEN de 19 de octubre de 2017, segunda modificación de la Norma).
- Como material granular en la **fabricación de morteros, ladrillos puzolánicos** y **cemento** según se establezca en la norma técnica que sea de aplicación en cada caso.
- Como material granular en la **fabricación de hormigón** de índole tanto estructural como no estructural, incluyendo los prefabricados de hormigón. (Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), Anejo 15 Recomendaciones para la utilización de hormigones reciclados y Anejo 18 Hormigones de uso no estructural.)

Requisitos Técnicos de los Áridos Reciclados de RCD para ser utilizados como Zahorras o como Suelos Seleccionadas, según la Norma para el dimen. de firmes de la Red de Carret. del País Vasco.

Áridos reciclados como ZAHORRAS

	Rc	Rc+Ru+Rg	Rb	Ra	FL	X
AR-H	≥ 50%	≥ 90%	≤ 10%	≤ 10%	≤ 5 cm ³ /kg	≤ 1%

Que acredite tener el corresp. **Marcado CE** (UNE-EN 13242, de la conformidad 2+)

Sulfato de Magnesio:	(Durabilidad frente ciclos hielo-deshielo, bianual)	MS ₁₈	< 18%
Sulfatos solubles en agua:		SS _{0,7%}	< 0,7%
	donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento	SS _{0,2%}	< 0,2%
El contenido de Materia Orgánica < 0,2%, si es > :			
	=> Equivalente de Arena		> 35
Desgaste de los Ángeles:	(< 30 + 5)	T00, T0, T1 y T2	< 35
	(< 35 + 5)	T3, T4 y Arcenes	< 40

También debe cumplir lo especificado en el **artículo 510 del PG-3**

Áridos reciclados como SUELO SELECCIONADO						
	Rc	Rc+Ru+Rg	Rb	Ra	FL	X
AR-H	≥ 50%	≥ 90%	≤ 10%	≤ 10%	≤ 5 cm ³ /kg	≤ 1%
AR-M	Sin requ.	≥ 70%	≤ 30%	≤ 10%	≤ 5 cm ³ /kg	≤ 1%

Que acredite tener el corresp. **Marcado CE** (UNE-EN 13242, de la conformidad 2+)

Sulfato de Magnesio:	(Durabilidad frente ciclos hielo-deshielo, bianual)	MS ₁₈	< 18%
Sulfatos solubles en agua:		SS _{0,7%}	< 0,7%
	cuando los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento	SS _{0,2%}	< 0,2%
El contenido de Materia Orgánica < 0,2%, si es > :	=> Equivalente de Arena		> 30
Índice CBR	para suelo selecc. tipo 3		20
	para suelo selecc. tipo 4		40

También debe cumplir lo especificado en los **artículos 330 y 340 del PG-3**

REQUISITOS AMBIENTALES DE LOS ÁRIDOS RECICLADOS de RCD

ORDEN de 12 de enero de 2015, por la que se establecen los requisitos para la utilización de los áridos reciclados.

Artículo 5.– Usos permitidos.

Anexo I - Condiciones de uso de los áridos reciclados.

- En aplicaciones ligadas: Se valida ambientalmente la utilización de los AR de RCD.
- *En aplicaciones no ligadas:*

Hidrocarburos Mono-aromáticos		
BTEX (Σ)	mg/kg ms	< 6 (Orden de 12.01.2015 del BOPV)
THP		
THP C10-C40	mg/kg ms	< 50 , si > 50 y < 500 => fracciones alifáticas y aromáticas (Orden de 12.01.2015 del BOPV)
Fraciones Alifáticas y Aromáticas		
Alifáticos	Unidad	Valores Límites
EC 5-6	mg/kg ms	35
EC >6-8	mg/kg ms	109
EC >8-10	mg/kg ms	28
EC >10-12	mg/kg ms	152
Aromáticos	Unidad	Valores Límites
EC >8-10	mg/kg ms	59
EC >10-12	mg/kg ms	317

Valores límites mediante ensayo de lixiviación UNE-EN 12457-4 para L/S = 10 l/kg	
Componente	(mg/kg de materia seca)
Arsénico (As)	0,50
Cadmio (Cd)	0,04
Cromo (Cr) total	0,50
Cobre (Cu)	2,00
Mercurio (Hg)	0,01
Molibdeno (Mo)	0,50
Níquel (Ni)	0,40
Plomo (Pb)	0,50
Antimonio (Sb)	0,06
Selenio (Se)	0,10
Zinc (Zn)	4,00
Fluoruro	10,00
Bario (Ba)	20,00
Cloruro	800
Sulfato	6.000
Sólidos Totales Disueltos (STD)	12.000
Índice de fenol	1,00
COD	500

3. Buenas prácticas APRR.EUS de AR de RCD en Obras.

**Ejemplos de obras ejecutadas con AR de RCD,
suministrados por las Plantas de la Asociación**

PLANTA DE COMPOSTAJE EN EL VERTEDERO DE ARTIGAS – BIZKAIA

Promotor: GARBIKER – Oct. de 2009

Constructor: EXCAV. VDA. DE SAINZ

Unidad de Obra: **Base de Asiento.**

(Árido Reciclado Mixto 0-40 mm)

70.000 Tm de **AR-M** suministradas.



SELLADO VERTEDERO ORKONERA – ORTUUELLA - BIZKAIA

Promotor: GARBIKER - Marzo de 2015

Constructor: CONSTRUCCIONES MURIAS

Unidad de Obra: **Restauración.**

(Árido Reciclado Mixto 0-40 mm)

Utilización de 140.000 Tm de **AR-M**



CAMPO DE FUTBOL EN VILLABONA – GIPÚZKOA

Promotor: AYTO. DE VILLABONA – Agosto de 2014

Constructor: CONSTRUCCIONES MURIAS, S.A.

Unidad de Obra: **Base Granular Zahorra.**

(Árido Reciclado de Hormigón)

3.600 Tm de **AR-H 0-20 mm** suministradas



VERTEDERO DE LAPATX- GIPÚZKOA

Promotor: AYTO. DE AZPEITIA – Nov. de 2018

Unidad de Obra: **Base Granular.**

(Árido Reciclado de Hormigón)

4.000 Tm utilizadas de **AR-H 0-20 mm** y **AR-H 40-80 mm.**



APARCAMIENTO en SUPERFICIE C/ Fco. L. de VIANA – VITORIA-GASTEIZ

Promotor: Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz

Constructor: BALGORZA, S.A – Mayo de 2018

Unidad de Obra: Saneamiento de la Base de Asiento.

Árido Reciclado de Hormigón (AR-H 40-160 mm)



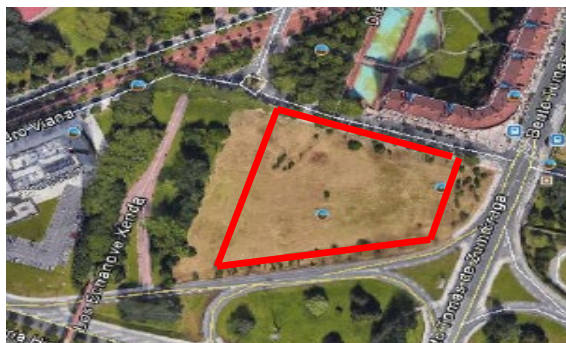
APARCAMIENTO en SUPERFICIE **C/ Fco. L. de VIANA – VITORIA-GASTEIZ**

Promotor: Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz

Constructor: BALGORZA, S.A – Mayo de 2018

Unidad de Obra: **Firme Granular Zahorra.**

Árido Reciclado de Hormigón (AR-H 0-40 mm)



ESPIGÓN CENTRAL DE LA AMPLIACIÓN DEL PUERTO DE BILBAO -1ra Fase.

Promotor: Ministerio de Fomento – Mayo 2019

Constructor: U.T.E. K.A.I. MUTURRA

Unidad de Obra: **Explanada.**

(Árido Reciclado Mixto 0-40 mm)

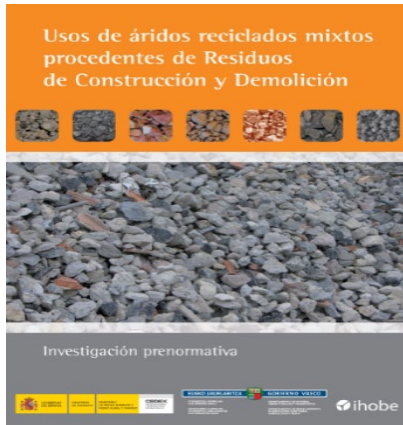
260.000 Tm de **AR-M** suministradas.





- ❑ **Manual de Directrices para el uso de Áridos Reciclados en Obras Públicas de la Comunidad Autónoma del País Vasco. (Mayo de 2009)**

El documento expone para qué aplicaciones constructivas puede utilizarse el árido reciclado.



- ❑ **Usos de áridos reciclados mixtos procedentes de Residuos de Construcción y Demolición. (Mayo de 2011)**

El documento expone sobre la caracterización de los áridos reciclados mixtos y su utilización en diversas aplicaciones constructivas.



- ❑ **Guía para el uso de materiales reciclados en construcción. (De reciente publicación: 08/05/2018)**

Esta guía realiza una selección de materiales que pueden ser conocidos y empleados con total garantía por los agentes claves del sector.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDABLE RELACIONADA CON LA GESTIÓN DE RCD Y LOS AR

- Guía Española de Áridos Reciclados procedentes de RCD – **Proyecto GEAR**.
(2008-2010 Normalización y estandarización de los productos reciclados de RCD y sus usos.)
- Manual de RCD y Áridos Reciclados, de Manuel Bustillo Revuelta.
- Usos de áridos reciclados mixtos procedentes de Residuos de Construcción y Demolición – IHOBE. (Mayo de 2011)
- Manual de Directrices para el uso de Áridos Reciclados en Obras Públicas de la CAPV – IHOBE.
- Manual para redacción e implantación del Plan de Gestión de RCD y buenas prácticas – IHOBE.
- Manual de uso para la herramienta de apoyo a redacción y revisión de EGR's, PGR's e IFG's.
(EEH AURREZTEN - IHOBE)
- Guía de buenas prácticas de Gestión y Tratamiento de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) editada por la Diputación de Cádiz – Andalucía.
- Manual de Consulta Rápida, realizado por BTB, para Promotores, Contratistas, Técnicos y Ayuntamientos, sobre la correcta gestión y reciclaje de los RCD, en Euskadi.
- Guía Práctica sobre RCD – Planta de Valorización de Gardelegui.
- FAQ's sobre Gestión de los RCD y Áridos Reciclados (Aprr.eus – marzo de 2018)
- Guía para el uso de materiales reciclados en construcción. (Publicado por IHOBE el 08.05.18)
- Guía para la utilización de árido reciclado y recomendaciones para su compra (AEICE – Grupo ECOCIVIL – Ayto. de VALLADOLID – Marzo de 2019)

 Aprr.eus

(www.aprr.eus)

**GRACIAS POR VUESTRA
ATENCIÓN**

**ESKERRIK ASKO ZURE
ARRETAGATIK**

