

# DAP sectorial del los Áridos. Informe de resultados.



Declaración  
Ambiental de  
Producto

EN ISO 14025:2010  
EN 15804:2012+A2:2020



Federación de Áridos - FdA

Arturo Alarcón Barrio  
Jefe de Área de Sostenibilidad y Construcción Sostenible, IECA.  
Ingeniero Industrial  
Licenciado en Economía



- Objeto y normas de aplicación, aproximación modular
- Reglas de Categoría de Productos de áridos
- Contenidos de una DAP, ACV
- Resultados
- Variables clave en el análisis

## ■ Norma(s) de áridos

- Áridos para mortero, según la norma UNE EN 13139
- Áridos para hormigón, según la norma UNE EN 12620
- Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas, según la norma UNE EN 13043
- Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidráulicos para su uso en capas estructurales de firmes, según la norma UNE EN 13242

## Según las normas de ACV+ Reglas de Categoría de Producto específicas

- UNE-EN 15804:2012+A2. Declaraciones ambientales de producto.
- Borrador de PCR preparado por el CEN/TC154 WG13 .

¿La DAP está realizada con la nueva norma A2?  
Sí, y es de las primeras DAPs publicadas con dicha norma

¿Qué diferencias hay entre la A1 y la A2?  
Los indicadores que se declaran, los indicadores principales de impacto cambian ligeramente y existen indicadores adicionales que se calculan pero que (nadie) declara

# NORMAS DE APLICACIÓN. EN 15804

## Impactos ambientales

Parámetro	Unidades	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A1-A4
GWP	kg CO <sub>2</sub> eq	2,15E+02	5,10E+00	2,56E+00	2,23E+02	1,39E+01	2,36E+02
ODP	kg CFC11 eq	1,63E-01	9,27E-07	4,15E-07	1,63E-01	2,57E-06	1,63E-01
AP	kg SO <sub>2</sub> eq	5,28E-01	1,37E-02	1,89E-02	5,61E-01	3,73E-02	5,98E-01
EP	kg (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> - eq	1,28E-01	2,31E-03	3,70E-03	1,34E-01	6,41E-03	1,40E-01
POCP	kg etileno eq	5,50E-02	4,96E-04	4,65E-04	5,59E-02	1,37E-03	5,73E-02
ADPE	kg Sb eq	3,99E-05	2,98E-07	1,64E-06	4,18E-05	8,28E-07	4,26E-05
ADPF	MJ	1,56E+03	7,14E+01	3,37E+01	1,66E+03	1,98E+02	1,86E+03

Indicadores  
A1

GWP = Potencial de calentamiento global; ODP = Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico; AP = Potencial de acidificación del suelo y de los recursos de agua; EP = Potencial de eutrofización; POCP = Potencial de formación de ozono troposférico; ADPE = Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos no fósiles (ADP-elementos); ADPF = Potencial de agotamiento de recursos abióticos para recursos fósiles (ADP-combustibles fósiles)

## Impactos ambientales.

Parámetro	Unidad	A1	A2	A3	A1+A2+A3
GWP – total	kg CO <sub>2</sub> eq.	2,03E+00	2,90E-01	2,16E+00	4,48E+00
GWP – fósil	kg CO <sub>2</sub> eq.	2,03E+00	2,90E-01	2,03E+00	4,35E+00
GWP – biogénico	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,87E-03	1,70E-05	1,25E-01	1,27E-01
GWP – luluc	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,37E-03	2,35E-06	1,80E-03	3,17E-03
ODP	kg CFC 11 eq.	3,33E-07	6,89E-08	3,22E-07	7,24E-07
AP	mol H <sup>+</sup> eq.	6,20E-02	5,76E-04	1,59E-02	7,85E-02
EP – agua dulce	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	9,33E-03	5,69E-05	2,61E-03	1,20E-02
EP – marino	kg N eq.	2,10E-02	9,56E-05	6,22E-03	2,73E-02
EP – terrestre	mol N eq.	3,08E-01	1,06E-03	5,92E-02	3,69E-01
POCP	kg NMVOC eq.	6,21E-02	3,75E-04	1,62E-02	7,87E-02
ADP – minerales y metales <sup>1</sup>	kg Sb eq.	8,96E-07	1,26E-08	2,03E-06	2,94E-06
ADP – fósil <sup>1</sup>	MJ	2,54E+01	4,11E+00	4,32E+01	7,27E+01
WDP <sup>1</sup>	m <sup>3</sup>	3,53E+00	-6,92E-04	7,03E+00	1,06E+01

Indicadores  
A2

## Impacto potencial ambiental – indicadores adicionales (EN 15804+A2)

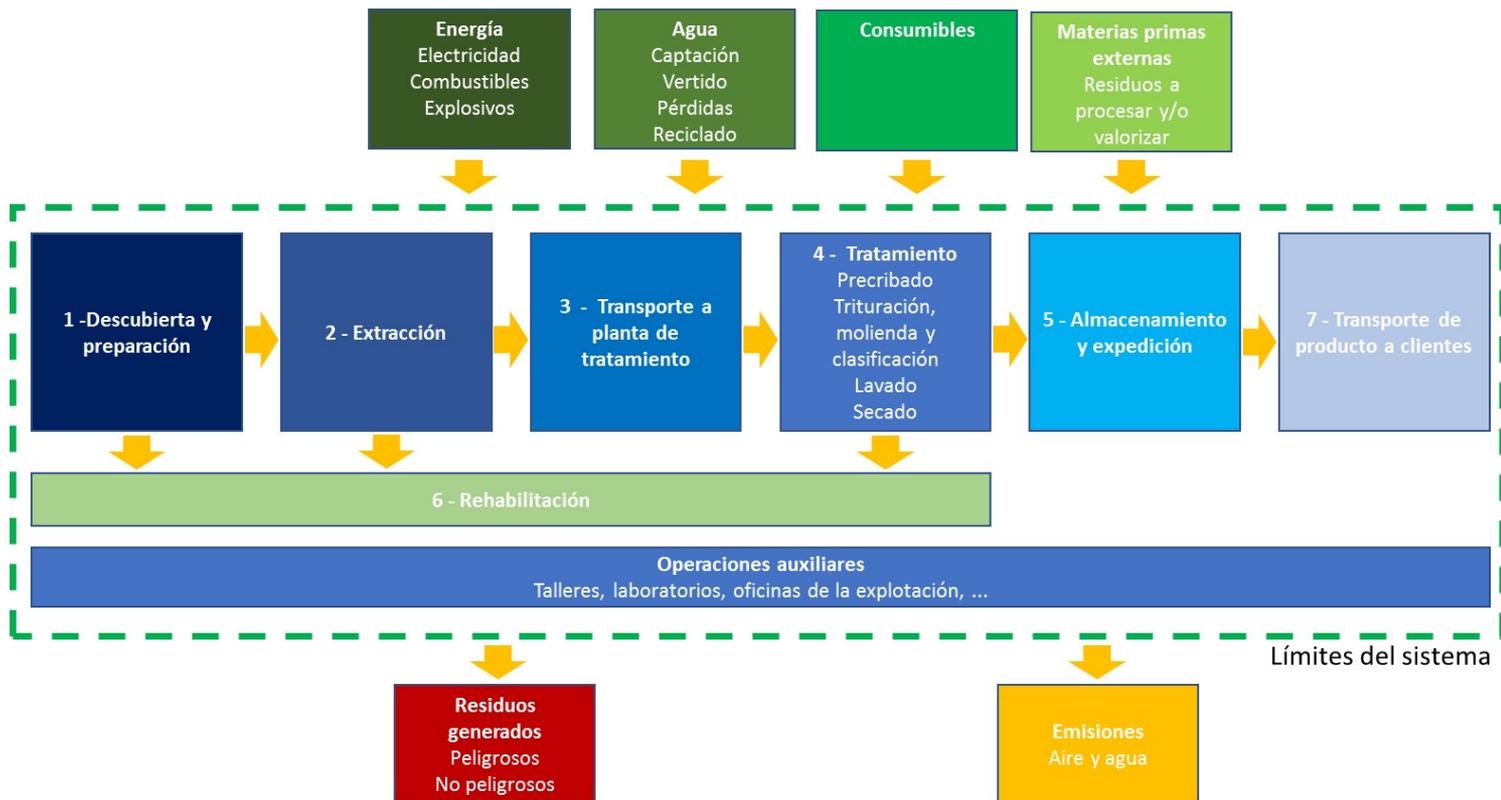
PARÁMETRO	UNIDAD	A1	A2	A3	A1+A2+A3
PM	Incidencia de enfermedades	0,00E+00	1,53E-07	5,46E-07	6,99E-07
IRP <sup>11</sup>	kBq U235 eq.	0,00E+00	1,64E-01	1,92E-01	3,55E-01
ETP	CTUe	0,00E+00	1,53E+01	4,83E+01	6,36E+01
HTPC <sup>10</sup>	CTUh	0,00E+00	1,98E-10	2,03E-09	2,22E-09
HTPNC <sup>10</sup>	CTUh	0,00E+00	2,36E-08	2,49E-08	4,85E-08
SQP	adimensional	0,00E+00	1,01E-01	3,39E+00	3,50E+00
Acrónimos	PM: Incidencia potencial de enfermedad debido a emisiones de pm. IRP: Eficiencia potencial de exposición humana en relación con U235. ETP: Unidad tóxica potencial comparativa para ecosistemas. HTPC: Unidad tóxica comparativa potencial para humanos. HTPNC: Unidad tóxica comparativa potencial para humanos. SQP: índice potencial de calidad del suelo				

Indicadores  
adicionales

Estos indicadores se calculan pero no se publican debido a que la propia norma reconoce la poca fiabilidad del método de cálculo

# Encuesta a los fabricantes, inventario

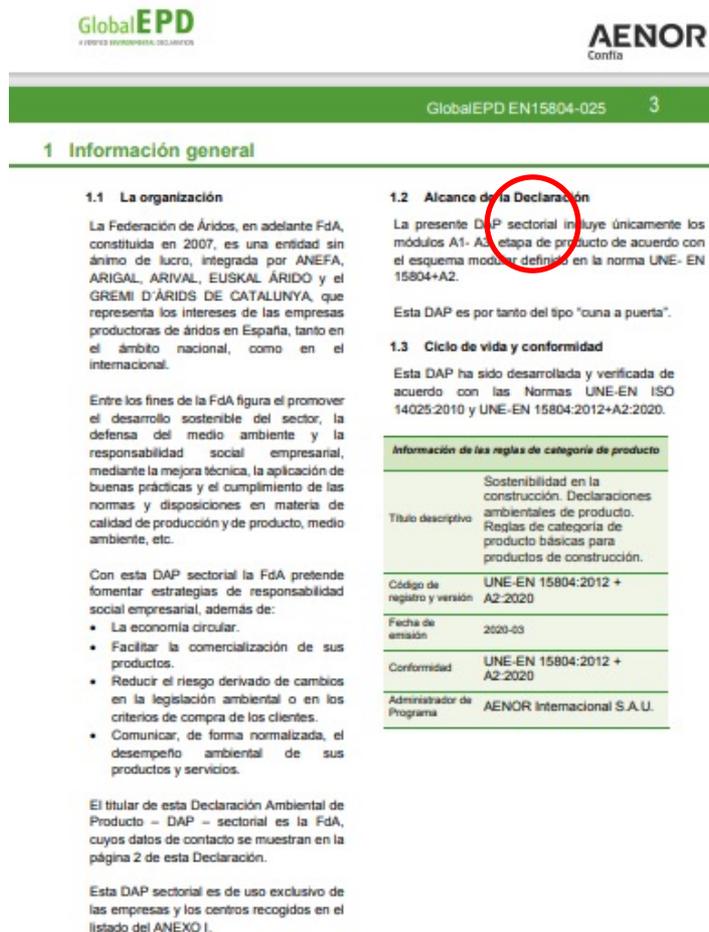
La encuesta se ha realizado en función del alcance del estudio:



## ¿Cómo es la DAP? (i)?

- Existen DAPs individuales, DAPs medias (de instalaciones, fabricante o grupos) y DAPs sectoriales.
- La DAP de arido es **sectorial**. Esto significa:
  - Que debe integrarse un porcentaje significativo de las plantas representadas por FDA
  - Que deben superarse unos criterios de representatividad geográfica y técnica
  - Que ***todos cuentan***
  - Que todos los que están en la lista pueden usarla

# ¿Cómo es la DAP? (ii)?



**GlobalEPD**  
GlobalEPD EN15804-025 3

## 1 Información general

### 1.1 La organización

La Federación de Áridos, en adelante FdA, constituida en 2007, es una entidad sin ánimo de lucro, integrada por ANEFA, ARIGAL, ARIVAL, EUSKAL ÁRIDO y el GREMI D'ÀRIDS DE CATALUNYA, que representa los intereses de las empresas productoras de áridos en España, tanto en el ámbito nacional, como en el internacional.

Entre los fines de la FdA figura el promover el desarrollo sostenible del sector, la defensa del medio ambiente y la responsabilidad social empresarial, mediante la mejora técnica, la aplicación de buenas prácticas y el cumplimiento de las normas y disposiciones en materia de calidad de producción y de producto, medio ambiente, etc.

Con esta DAP sectorial la FdA pretende fomentar estrategias de responsabilidad social empresarial, además de:

- La economía circular.
- Facilitar la comercialización de sus productos.
- Reducir el riesgo derivado de cambios en la legislación ambiental o en los criterios de compra de los clientes.
- Comunicar, de forma normalizada, el desempeño ambiental de sus productos y servicios.

El titular de esta Declaración Ambiental de Producto = DAP = sectorial es la FdA, cuyos datos de contacto se muestran en la página 2 de esta Declaración.

Esta DAP sectorial es de uso exclusivo de las empresas y los centros recogidos en el listado del ANEXO I.

### 1.2 Alcance de la Declaración

La presente DAP sectorial incluye únicamente los módulos A1- A2 etapa de producto de acuerdo con el esquema modular definido en la norma UNE- EN 15804+A2.

Esta DAP es por tanto del tipo "cuna a puerta".

### 1.3 Ciclo de vida y conformidad

Esta DAP ha sido desarrollada y verificada de acuerdo con las Normas UNE-EN ISO 14025:2010 y UNE-EN 15804:2012+A2:2020.

Información de las reglas de categoría de producto	
Título descriptivo	Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción.
Código de registro y versión	UNE-EN 15804:2012 + A2-2020
Fecha de emisión	2020-03
Conformidad	UNE-EN 15804:2012 + A2-2020
Administrador de Programa	AENOR Internacional S.A.U.

- El titular es FDA con mención explícita a ANEFA, ARIGAL, ARIVAL, EUSKAL ÁRIDO y el GREMI D'ÀRIDS DE CATALUNYA
- El carácter sectorial es importante y se señala repetidamente en el texto
- La lista de instalaciones es importante puesto que sólo ellas han aportado datos y son parte de los resultados
- La DAP ha sido verificada por tercera parte

# ¿Cómo es la DAP? (iii)?

## 16 Una Declaración ambiental verificada

### CANTERA ÁRIDOS PUIG BROCA, S.A.

PUIG BROCA

### CANTERA GRAVILLA SAN MIGUEL, S.A.

COLL DE SA GRAVA-SANT MIQUEL

### CANTERA GRAVILLA SON AMAT, S.A.

SON AMAT

### CANTERA HARRIMAR, S.L.

JAIME

### CANTERA LA TORRETA, S.A.

LA JOQUERA

SIERRA GORA

### CANTERA SINEU, S.L.

SON TEY

### CANTERAS ÁVILA, S.L.

IGNACIO III

### CANTERAS CANRO, S.A.

CAN DONADEU Nº 1.945

### CANTERAS DE ALAIZ, S.A.

LA NUEVA

### CANTERAS DE MARKINA, S.A.

UGARTEXEA

### CANTERAS DE MURO, S.L.

COSTAL VELLO Nº 147

### CANTERAS DE OSKIA, S.L.

LETE

OSKIA

### CANTERAS DE RICHINOL, S.L.

RICHINOL

### CANTERAS DE SANTANDER, S.A.

HERRERA/CANDESA

LA GUALTA

SAN ANTONIO

### CANTERAS DEL ARENAL, S.L.

CARRIO

### CANTERAS EL POZO, S.L.

EL POZO 24

### CANTERAS FERNANDEZ PASCUAL, S.L.

LA CAROLINA

### CANTERAS FERROLANAS, S.A.

PICO D'OURO Nº 6.646.1

### CANTERAS LA ATALAYA, S.L.

ATALAYA

### CANTERAS LA BELONGA, S.A.

CIERRO PERLIN

### CANTERAS LA PONDEROSA, S.A.

LA PONDEROSA ALCOVER REG.5480

VICTORIA-PUIGMARI REG.10090

### CANTERAS LACILLA, S.L.

LACILLA

### CANTERAS ORGALEYO-BRAÑES, S.L.

INDUSTRIA EXTRACTIVA BRAÑES

INDUSTRIA EXTRACTIVA ORGALEYO

### CANTERAS SÍMO, S.A.

CANTERA SÍMO II Nº 982

### CANTERAS Y ÁRIDOS LLAURI, S.L.

GIRTAL Nº 1.124

LERON Nº 1.109

MOLINER Nº 929

### CANTERAS Y HORMIGONES QUINTANA S.

EL VIVERO

### CATALANA D'EXPLOTACIONES I MANTENIM S.L.U.

UNIDAD DE EXPLOTACIÓN UDE-RA-2842/PLANTA TRATAMIENTO PARADETES I 833

### CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.

OLÉRDOLA

VALLCARCA Nº 3.889

### CEMENTOS SECIL, S.L.U.

BERDUCIDO

LATORES

### CEMEX ESPAÑA OPERACIONES, S.L.U.

BLANCANIEVES

CALMO

CAMBRILLOS

CANTERA LLIMPET

GALATXO

LA SENYORETA

LES CUBETAS

LOLITA

LOS CALDERONES

LOS RAYADOS

MONTEBOSCH

SOTO PAJARES

### COMERCIAL LAZARO, S.A.

PASTERASA - CANTERA LAZARO

### COMPANÍA ADMINISTRADORA DE RECURSOS Y OBLIGACIONES, S.L.

FONTCALENT

PEÑARROYA Nº 1.105

### CATALANA D'EXPLOTACIONES I MANTENIMENTS, S.L.U.

UNIDAD DE EXPLOTACIÓN UDE-RA-2842/PLANTA TRATAMIENTO PARADETES FCA-833

### CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A.

OLÉRDOLA

VALLCARCA Nº 3.889

### CEMENTOS SECIL, S.L.U.

BERDUCIDO

LATORES

### CEMEX ESPAÑA OPERACIONES, S.L.U.

BLANCANIEVES

CALMO

CAMBRILLOS

CANTERA LLIMPET

GALATXO

LA SENYORETA

LES CUBETAS

LOLITA

LOS CALDERONES

LOS RAYADOS

MONTEBOSCH

SOTO PAJARES

### COMERCIAL LAZARO, S.A.

PASTERASA - CANTERA LAZARO

### COMPANÍA ADMINISTRADORA DE RECURSOS Y OBLIGACIONES, S.L.

FONTCALENT

PEÑARROYA Nº 1.105

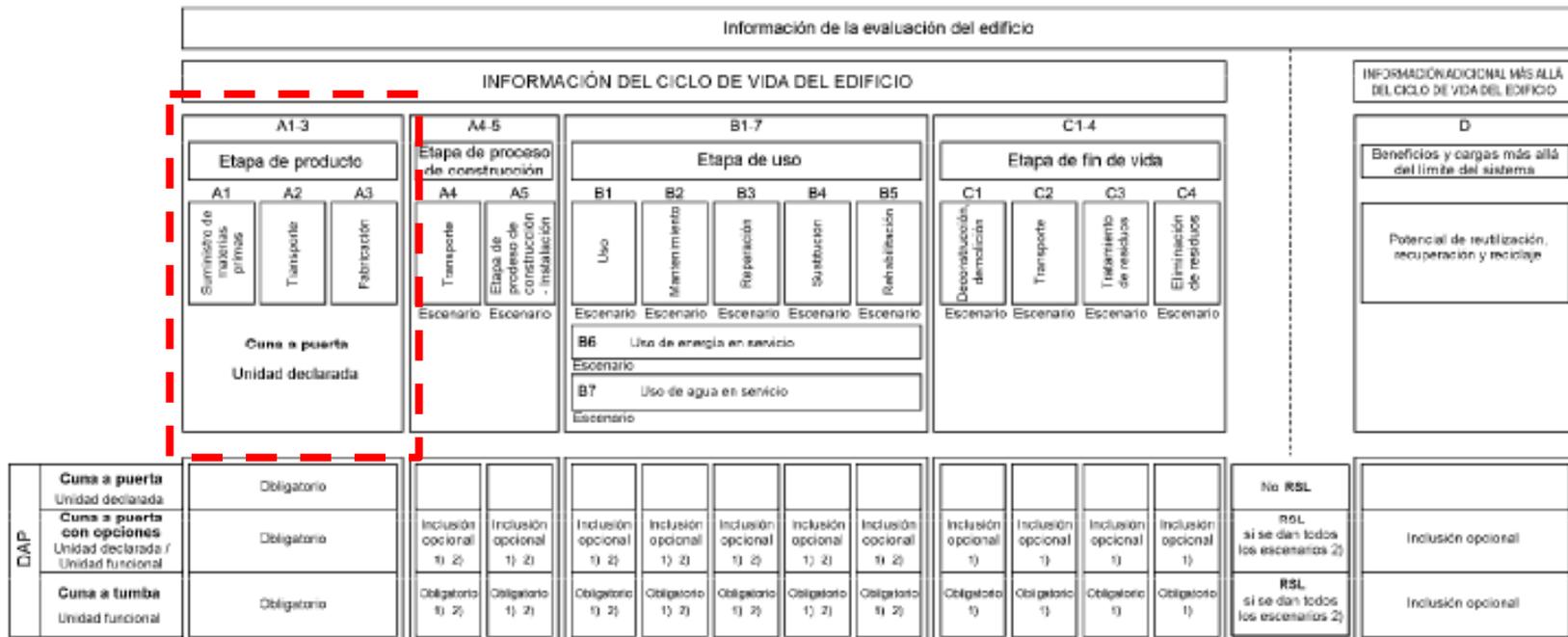
**AENOR**  
Confía

La lista incluye empresa y planta/cantera

# Ciclo de vida y conformidad (i)

Es una DAP A1-A3

Esto significa que abarca solamente la etapa de producto (**A1-A3**). Es una DAP **cuna-puerta**. Los impactos ambientales se contabilizan hasta la puerta de la planta/cantera.

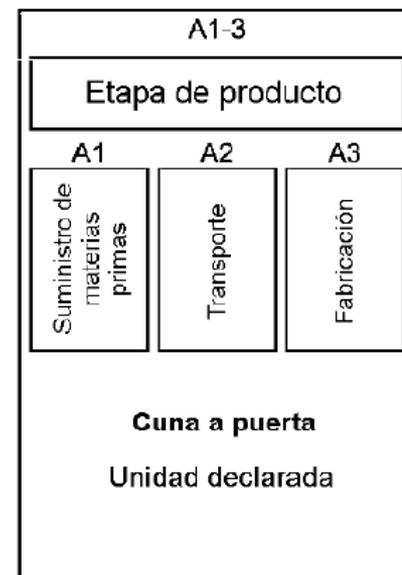


1) Inclusión para un escenario declarado dado  
2) Si se dan todos los escenarios

### ¿Por qué solo A1-A3?

Es una Unidad Declarada (no una Unidad Funcional) puesto que los áridos:

- Con frecuencia, son indistinguibles y no pueden ser separados una vez presentes en el activo construido
- Con frecuencia pierden su **identidad física**
- En la mayoría de aplicaciones son **constituyentes** de otros productos de construcción.
- El cemento es otro ejemplo típico de **unidad declarada**



¿Que incluye **A1**?

Los impactos de la extracción de los áridos y de los consumibles de las plantas. Los áridos en función de su naturaleza pueden tener distintos impactos en el módulo A1

¿Que incluye **A2**?

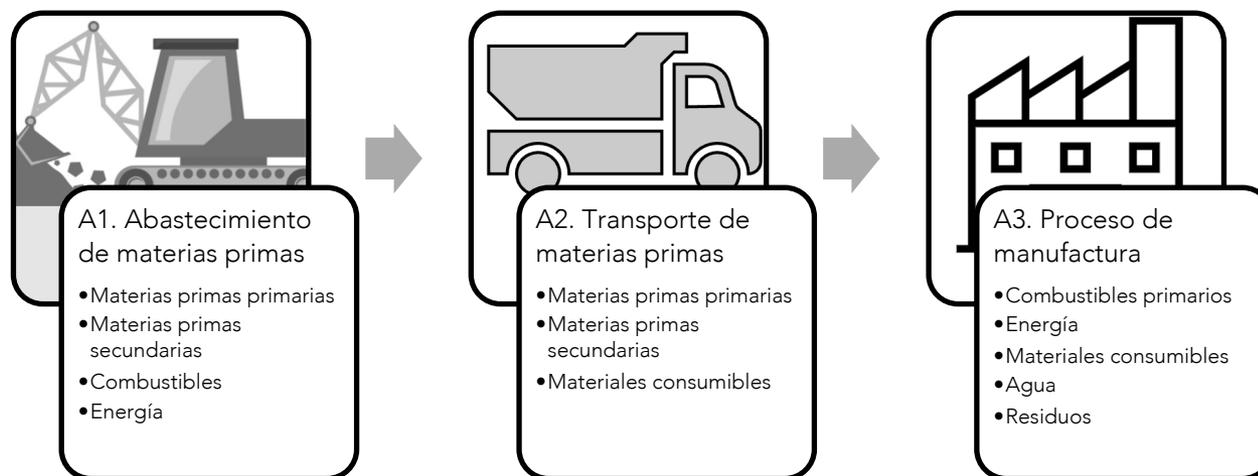
Los impactos derivados del transporte de los de los áridos del frente de cantera a las plantas de tratamiento y resto de transportes internos

¿Que incluye **A3**?

Los impactos derivados del tratamiento en planta, trituración primaria, secundaria, molienda, clasificación, secado...

Recordemos, el enfoque modular. Es importante y propio de los materiales de construcción. En cada producto de construcción **es distinto**.

Por ejemplo, en el cemento el módulo más importante es el A3. En el hormigón es el A1 (puesto que los impactos del cemento se contabilizan allí).



¿Por qué tres DAPs?

Se han publicado DAPS de áridos naturales, artificiales y reciclados

La publicación de estas tres clases ha sido una decisión que ha implicado muchos análisis y pruebas

La clave era responder a, **¿qué variables principales influyen en los impactos del árido?**

Este análisis se acometerá a continuación.

## Los resultados de impacto son fruto de un ANALISIS DE CICLO DE VIDA. Esto implica:

- Utilizar datos a lo largo del ciclo de vida del producto **arrastrando** los impactos al árido en cada módulo
- Cada transporte o proceso se **modeliza** mediante un proceso de ECOINVENT o mediante datos de los fabricantes (encuesta)
- Se ha utilizado ECOINVENT 3.8 y datos de encuesta de 2019
- No se han realizado simplificaciones ni utilizado criterios de corte
- Es importante que el ACV siga: MISMA NORMA, MISMA RCP, MISMA BBDD, MISMO AÑO, MISMOS MODULOS, MISMAS HIPOTESIS

## Elementos fundamentales de ACV:

- **Unidad funcional: 1 tonelada**
- **Software base para el cálculo: SIMAPRO 9.3**
- **Variables que pueden afectar al resultado:**
  - Naturaleza/origen del árido
  - Tipo de extracción gravera, cantera, ripado, voladura
  - Secado, uso de gas
  - Transportes
  - **¿Cuanto influye cada variable?**
  - **¿En qué módulo influye cada variable?**

## Pero antes, algunos datos interesantes de inventario: Hemos recopilado los datos mediante el cuestionario que incluía las *famosas* tablas:

- Tabla 1. – Producción 2019 por fracciones granulométricas
- Tabla 2. – Consumo de energía y combustibles anual 2019
- Tabla 3. – Distribución de los consumos de energía por tipo de operación y de producto
  - Tabla 3.1 Áridos naturales
  - Tabla 3.2 Áridos reciclados
  - Tabla 3.3. Áridos artificiales
- Tabla 4. – Generación de residuos anual 2019
  - Tabla 4.1 Peligrosos
  - Tabla 4.2 No peligrosos
- Tabla 5. – Consumo de agua anual 2019
- Tabla 6. – Consumibles
- Tabla 7. – Distancias y modos de transporte externo de los áridos hasta los clientes (outputs) en 2019
- Tabla 8. - Distancias y modos de transporte externo de otras materias primas / residuos hasta esta explotación / planta de tratamiento (inputs) en 2019
- Tabla 9. - Distancias y modos de transporte externos de los suministros de consumibles hasta esta explotación / planta de tratamiento (inputs) en 2019

# El inventario (ii)

## Tabla 1, producciones

Producción 2019

Tabla 1 - Distribución de la producción por tipos de áridos en 2019	Áridos naturales triturados		Áridos naturales NO triturados		Áridos reciclados		Áridos artificiales		Total de áridos	
	Toneladas	Porcentaje del total de la producción	Toneladas	Porcentaje del total de la producción	Toneladas	Porcentaje del total de la producción	Toneladas	Porcentaje del total de la producción	Toneladas	Porcentaje del total de la producción
Escollera		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	0	#DIV/0!
Balasto		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	0	#DIV/0!
Árido grueso > 32 mm		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	0	#DIV/0!
4 mm < Árido grueso < 32 mm (u otras fracciones gruesas no incluidas en las anteriores)		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	0	#DIV/0!
Arenas < 4 mm (u otras arenas aunque su tamaño superior sea > 4 mm)		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	0	#DIV/0!
Filler < 0,063 mm		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	0	#DIV/0!
Todo uno 0 - ∞ mm		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	0	#DIV/0!
Total por tipo de áridos	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!	0	#DIV/0!
Porcentaje por naturaleza del árido	(A)	#DIV/0!	(B)	#DIV/0!	(C)	#DIV/0!	(D)	#DIV/0!		#DIV/0!

Producción total de áridos de la explotación (toneladas) 0 (A+B+C+D)

Cumplimente únicamente las celdas azules que proceden y deje las demás en blanco

## Tabla 3, asignaciones de consumo por operación

Tabla 3 - Distribución de los consumos de energía por tipo de operación y de producto en 2019		Nota: complete esta tabla si produce áridos naturales. En caso contrario, pase a las tablas siguientes					
Tabla 3.1 Áridos Naturales		Consumo de energía en estas operaciones					
		Toneladas totales por operación	Gasoil (l/año)	Gasolina (l/año)	Fuel Oil (kg/año)	Gas (Nm <sup>3</sup> /año)	Electricidad consumida (kWh/año)
Tabla 3.1. ÁRIDOS NATURALES	Frente de explotación y labores de descubierta y restauración						
	Perforación (ver gráfico A apartado 1)						
	Trituración en frente (martillo picador) (ver gráfico A apartado 1)						
	Transporte del frente a la planta de tratamiento (ver gráfico A apartado 4)						
	Transporte desde el frente para comercialización directa sin pasar por la planta de tratamiento (ver gráfico A apartado 3)						
	Transporte desde la planta de tratamiento a zonas de rehabilitación, rellenos de hueco o escombreras (ver gráfico A apartado 6)						
	Transporte del frente directamente a zonas en rehabilitación, rellenos de hueco o escombreras (ver gráfico A apartado 2)						
	Total	0					
	Planta de tratamiento, almacenamiento de producto (acopios, silos, ...) y carga para expedición						
	Separación de estériles por precibado y no sometidos a otras operaciones en la planta (ver gráfico A apartado 5)						
	Clasificación de áridos naturales no sometidos a operaciones de trituración en la planta (ver gráfico A apartado 7)						
	Trituración, molienda y clasificación (ver gráfico A apartado 8)						
	Lavado (ver gráfico A apartado 9)						
Secado térmico (ver gráfico A apartado 10)							
Almacenamiento de producto (acopios, silos, ...) (ver gráfico A apartado 11)							
Carga y expedición (ver gráfico A apartado 12)							
Total	0	0	0	0	0	0	

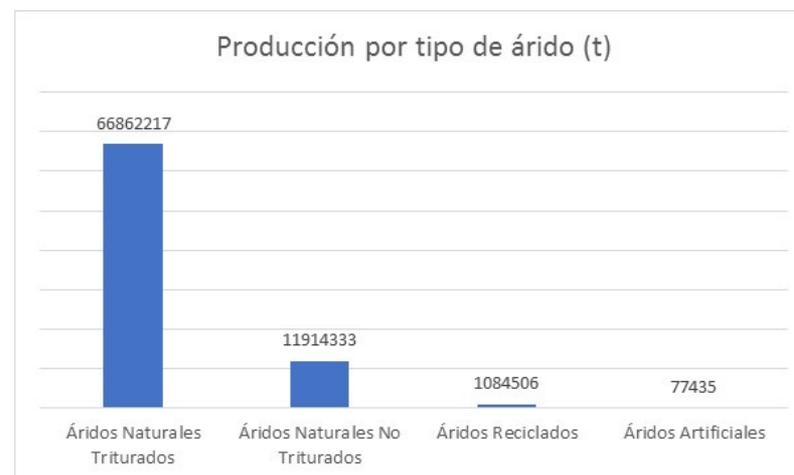
En el caso de no poder realizar el desglose de toneladas anterior, indique en la casilla de la izquierda el valor

## Producciones, numero de instalaciones y tipología de los áridos naturales

Tabla 1. Total de áridos por tipo de centro

TIPO DE CENTRO DECLARADO	Cuenta por TIPO DE CENTRO DECLARADO
Cantera CON planta de tratamiento	2100
Cantera SIN planta de tratamiento	160
Gravera CON planta de tratamiento	540
Gravera SIN planta de tratamiento	170
Planta de áridos artificiales	10
Planta de áridos reciclados	15
Planta aislada (Cantera/Gravera)	60
Planta aislada (Cantera)	18
Planta Aislada (Gravera)	34
<b>Total general</b>	<b>371</b>

Tipo de material	Total Áridos Naturales Extraídos (t)	Total (%)
Andesita	266 600,00	0,33%
Anfibolita	955 909,00	1,18%
Arcilla	596 916,00	0,74%
Arena Silíceas	2 617 938,24	3,24%
Arena y grava	12 012 509,70	14,85%
Arenisca	22 014,00	0,03%
Basalto	810 822,00	1,00%
Caliza*	42 923 082,69	53,06%
Caliza Dolomítica	45 691,00	0,06%
Corneana	1 044 058,64	1,29%
Cuarcita	1 430 304,86	1,77%
Diabasas	75 000,00	0,09%
Dolomía	4 407 514,12	5,45%
Fonolita	327 953,93	0,41%
Granito	6 187 172,04	7,65%
Grauvaca	180 786,77	0,22%
Igneas	78 027,00	0,10%
Milonita	98 513,00	0,12%
Ofita	2 128 167,00	2,63%
Otras rocas	3 773 750,65	4,67%
Pizarra	350,00	0,00%
Pórfidos	324 221,33	0,40%
Serpentina y dunita	215 531,00	0,27%
Traquita	160 185,00	0,20%
Esquistos	123 046,77	0,15%
Peridotita	86 726,00	0,11%
<b>Total general</b>	<b>80 892 790,74</b>	<b>100,00%</b>



## Tipología de los áridos reciclados y artificiales

Tabla 4 Materias primas para áridos reciclados por tipo de material de origen

Tipo de material	Total Áridos Reciclados Recibidos (t)	Total (%)
Material pretratado procedente de otra explotación de áridos	49 170,04	4,52%
Otros residuos	37 191,57	3,42%
Residuos de construcción y demolición – RCD	719 812,79	66,14%
Residuos no peligrosos	813,40	0,07%
Tierras y piedras de excavación para valorización	281 352,57	25,85%
<b>Total general</b>	<b>1 088 340,37</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 5 Materias primas para áridos artificiales por tipo de material de origen

Tipo de material	Total Áridos Artificiales Recibidos (t)	Total (%)
Escorias de acería	74 675,13	90,32%
Escorias de incineración de Residuos Sólidos Urbanos	3 000,00	3,63%
Escorias siderúrgicas	5 000,00	6,05%
<b>Total general</b>	<b>82 673,13</b>	<b>100,00%</b>

## Distancias y energía

Tabla 7 Estimación de distancia de transporte de materias primas por tipo de árido

Tipo de árido	Total áridos recibidos (t)	Total áridos producción (t)	ton/ton	Distancia estimada media recorrida por los camiones a la planta (km)	ton*km
Áridos Naturales	88 942 891,21	77 996 065,28	1,14	1,83	2,08
Áridos Reciclados	1 088 340,37	1 059 453,13	1,00	19,54	19,61
Áridos Artificiales	82 675,13	77 435,00	1,07	3,17	3,38

Tabla 11 Fuente de abastecimiento de la electricidad consumida en los centros de producción

Fuente de energía eléctrica	Total kWh	Total %
Suma de electricidad consumida desde la de red de distribución (kwh/año)	201 589 076,86	97,63%
Suma de eléctrica renovable generada y consumida in situ (kwh/año)	4 898 819,70	2,37%
Suma de total energía eléctrica consumida en la instalación (kwh/año)	206 487 896,57	100,00%

# Analicemos los impactos, Los resultados de la DAP se agrupan en tablas:

Impactos ambientales.

Parámetro	Unidad	A1	A2	A3	A1+A2+A3
GWP – total	kg CO <sub>2</sub> eq.	2,03E+00	2,90E-01	2,16E+00	4,48E+00
GWP – fosil	kg CO <sub>2</sub> eq.	2,03E+00	2,90E-01	2,03E+00	4,35E+00
GWP – biogénico	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,87E-03	1,70E-05	1,25E-01	1,27E-01
GWP – luluc	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,37E-03	2,35E-06	1,80E-03	3,17E-03
ODP	kg CFC 11 eq.	3,33E-07	6,89E-08	3,22E-07	7,24E-07
AP	mol H <sup>+</sup> eq.	6,20E-02	5,76E-04	1,59E-02	7,85E-02
EP – agua dulce	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	9,33E-03	5,69E-05	2,61E-03	1,20E-02
EP – marino	kg N eq.	2,10E-02	9,56E-05	6,22E-03	2,73E-02
EP – terrestre	mol N eq.	3,08E-01	1,06E-03	5,92E-02	3,69E-01
POCP	kg NMVOC eq.	6,21E-02	3,75E-04	1,62E-02	7,87E-02
ADP – minerales y metales <sup>1</sup>	kg Sb eq.	8,96E-07	1,26E-08	2,03E-06	2,94E-06
ADP – fósil <sup>1</sup>	MJ	2,54E+01	4,11E+00	4,32E+01	7,27E+01
WDP <sup>1</sup>	m <sup>3</sup>	3,53E+00	-6,92E-04	7,03E+00	1,06E+01

IMPACTOS  
AMBIENTALES

**GWP - total:** Potencial de calentamiento global; **GWP - fosil:** Potencial de calentamiento global de los combustibles fósiles; **GWP - biogénico:** Potencial de calentamiento global biogénico; **GWP - luluc :** Potencial de calentamiento global del uso y cambio del uso del suelo; **ODP:** Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico; **AP:** Potencial de acidificación, excedente acumulado; **EP-freshwater:** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua dulce; **EP-marine:** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua marina; **EP-terrestrial:** Potencial de eutrofización, excedente acumulado; **POCP:** Potencial de formación de ozono troposférico; **ADP-minerals&metals**Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos no fósiles; **APD-fossil:** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos fósiles; **WDP:** Potencial de privación de agua (usuario), consumo de privación ponderada de agua.  
**NR:** No relevante

## Uso de recursos

Parámetro	Unidades	A1	A2	A3	A1-A3
PERE	MJ	6,52E-01	6,30E-03	3,87E+00	4,53E+00
PERM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
PERT	MJ	6,52E-01	6,30E-03	3,87E+00	4,53E+00
PENRE	MJ	2,54E+01	4,11E+00	3,86E+00	3,34E+01
PENRM	MJ	0,00E+00	0,00E+00	1,82E+00	1,82E+00
PENRT	MJ	2,54E+01	4,11E+00	4,32E+01	7,27E+01
SM	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NRSF	MJ	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
FW	m <sup>3</sup>	8,34E-02	1,06E-05	7,92E-02	1,63E-01

USO DE RECURSOS

PERE : Uso de energía primaria renovable excluyendo los recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima; PERM: Uso de energía primaria renovable utilizada como materia prima; PERT: Uso total de la energía primaria renovable; PENRE: Uso de energía primaria no renovable, excluyendo los recursos de energía primaria no renovable utilizada como materia prima; PENRM: Uso de la energía primaria no renovable utilizada como materia prima; PENRT: Uso total de la energía primaria no renovable; SM: Uso de materiales secundarios; RSF: Uso de combustibles secundarios renovables; NRSF: Uso de combustibles secundarios no renovables; FW: Uso neto de recursos de agua corriente; NR: No relevante

## Categorías de residuos

Parámetro	Unidades	A1	A2	A3	A1-A3
HWD	kg	6,41E-05	1,08E-05	1,71E-01	1,71E-01
NHWD	kg	9,32E+01	1,69E-04	4,97E+01	1,43E+02
RWD	kg	1,55E-04	2,94E-05	3,11E-04	4,95E-04

CATEGORIAS DE RESIDUOS

HWD: Residuos peligrosos eliminados; NHWD: Residuos no peligrosos eliminados; RWD: Residuos radiactivos eliminados; NR: No relevante

## Flujos de salida

Parámetro	Unidades	A1	A2	A3	A1-A3
CRU	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
MFR	kg	0,00E+00	0,00E+00	7,81E-01	7,81E-01
MER	kg	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
EE	MJ	0,00E+00	0,00E+00	7,87E-03	7,87E-03

FLUJOS DE SALIDA

CRU: Componentes para su reutilización; MFR: Materiales para el reciclaje; MER: Materiales para valorización energética; EE: Energía exportada; NR: No relevante

## El análisis lo centramos en los impactos principales, particularmente en el GWP

### Impactos ambientales.

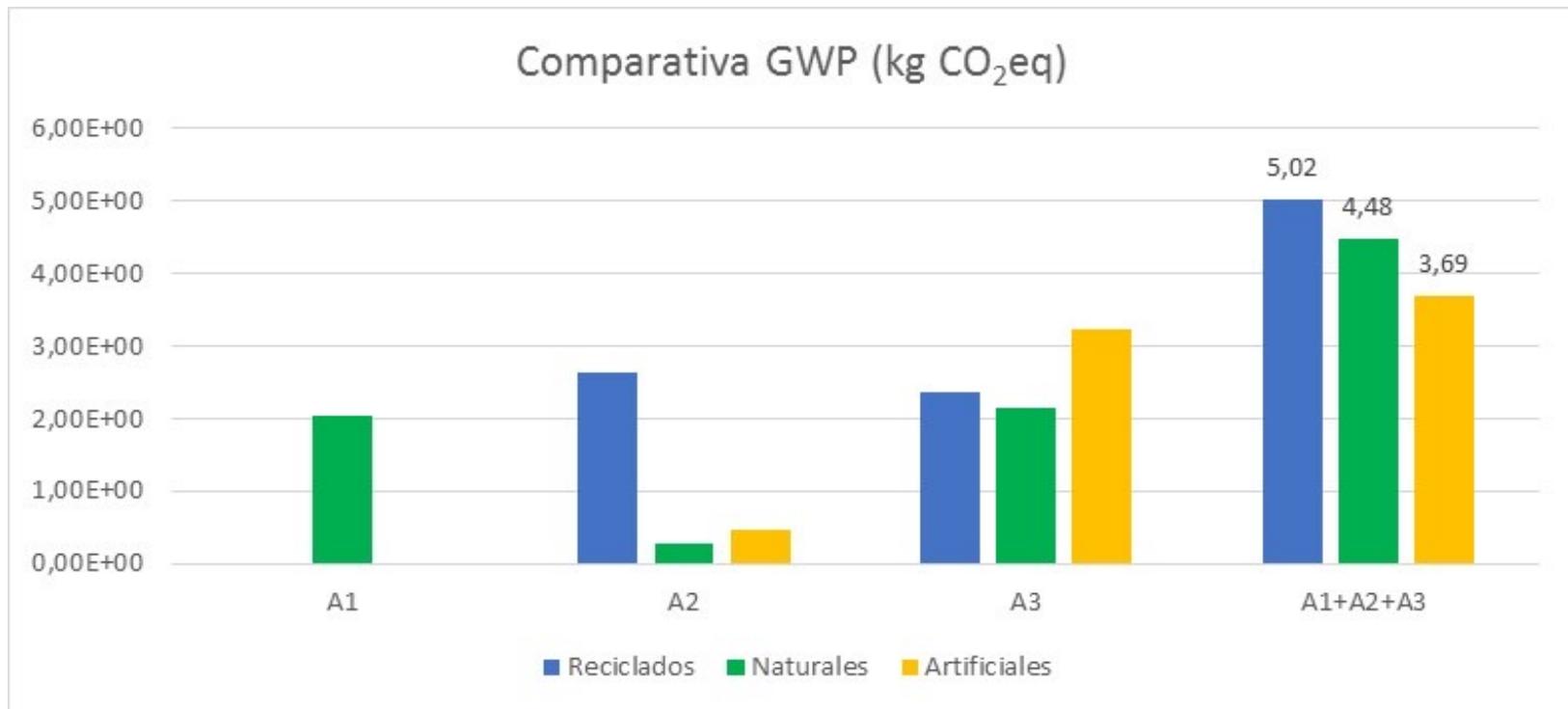
Parámetro	Unidad	A1	A2	A3	A1+A2+A3
<b>GWP – total</b>	kg CO <sub>2</sub> eq.	2,03E+00	2,90E-01	2,16E+00	4,48E+00
<b>GWP – fosil</b>	kg CO <sub>2</sub> eq.	2,03E+00	2,90E-01	2,03E+00	4,35E+00
<b>GWP – biogénico</b>	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,87E-03	1,70E-05	1,25E-01	1,27E-01
<b>GWP – luluc</b>	kg CO <sub>2</sub> eq.	1,37E-03	2,35E-06	1,80E-03	3,17E-03
<b>ODP</b>	kg CFC 11 eq.	3,33E-07	6,89E-08	3,22E-07	7,24E-07
<b>AP</b>	mol H <sup>+</sup> eq.	6,20E-02	5,76E-04	1,59E-02	7,85E-02
<b>EP – agua dulce</b>	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq.	9,33E-03	5,69E-05	2,61E-03	1,20E-02
<b>EP – marino</b>	kg N eq.	2,10E-02	9,56E-05	6,22E-03	2,73E-02
<b>EP – terrestre</b>	mol N eq.	3,08E-01	1,06E-03	5,92E-02	3,69E-01
<b>POCP</b>	kg NMVOC eq.	6,21E-02	3,75E-04	1,62E-02	7,87E-02
<b>ADP – minerales y metales <sup>1</sup></b>	kg Sb eq.	8,96E-07	1,26E-08	2,03E-06	2,94E-06
<b>ADP – fósil <sup>1</sup></b>	MJ	2,54E+01	4,11E+00	4,32E+01	7,27E+01
<b>WDP <sup>1</sup></b>	m <sup>3</sup>	3,53E+00	-6,92E-04	7,03E+00	1,06E+01

**GWP - total:** Potencial de calentamiento global; **GWP - fosil:** Potencial de calentamiento global de los combustibles fósiles; **GWP - biogénico:** Potencial de calentamiento global biogénico; **GWP - luluc:** Potencial de calentamiento global del uso y cambio del uso del suelo; **ODP:** Potencial de agotamiento de la capa de ozono estratosférico; **AP:** Potencial de acidificación, excedente acumulado; **EP-freshwater:** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua dulce; **EP-marine:** Potencial de eutrofización, fracción de nutrientes que alcanzan el compartimento final de agua marina; **EP-terrestre:** Potencial de eutrofización, excedente acumulado; **POCP:** Potencial de formación de ozono troposférico; **ADP-minerals&metals:** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos no fósiles; **ADP-fossil:** Potencial de agotamiento de recursos abióticos para los recursos fósiles; **WDP:** Potencial de privación de agua (usuario), consumo de privación ponderada de agua. **NR:** No relevante

## El significado del resto de indicadores está en el tríptico!

Denominación	Acrónimo /unidades	Unidades	Observaciones
Potencial de calentamiento global	GWP	kg CO <sub>2</sub> eq.	<p>El indicador GWP es una medida relativa de cuánto calor puede ser atrapado por un determinado gas de efecto invernadero, en comparación con un gas de referencia, por lo general dióxido de carbono. No se corresponde exactamente con la intensidad de emisiones puesto que incorpora las emisiones indirectas y el resto de las contribuciones a tener en cuenta en un enfoque de ciclo de vida.</p> <p>El potencial total de calentamiento global (GWP- total) es la suma de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• GWP - fossil: Potencial de calentamiento global de los combustibles fósiles</li> <li>• GWP - biogenic: Potencial de calentamiento global biogénico</li> <li>• GWP - luluc : Potencial de calentamiento global del uso y cambio del uso del suelo</li> </ul>
Potencial de agotamiento de la capa de ozono	ODP	kg CFC 11 eq.	Mide la afección de la capa de ozono a través del indicador kg CFC11 eq. En el que intervienen las emisiones de, entre otros, varios CFCs, halones y HFCs.
Potencial de acidificación	AP	Mol H <sup>+</sup> eq.	Mide la acidificación consecuencia del retorno a la superficie de la tierra, en forma de ácidos de, fundamentalmente, los óxidos de azufre y nitrógeno descargados a la atmósfera.
Potencial de eutrofización del agua dulce	EP – agua dulce	kg (PO <sub>4</sub> ) <sup>-3</sup> eq.	Se refiere a la fracción de nutrientes que alcanzan el agua dulce.
Potencial de eutrofización del agua marina	EP – marino	kg N eq.	Se refiere a la fracción de nutrientes que alcanzan el agua marina.
Potencial de eutrofización terrestre	EP – terrestre	mol N eq.	Se refiere a la fracción de nutrientes que pueden afectar al crecimiento de las plantas y a la composición de especies en ecosistemas terrestres

## Comparativa de GWP total por módulo y tipo de árido

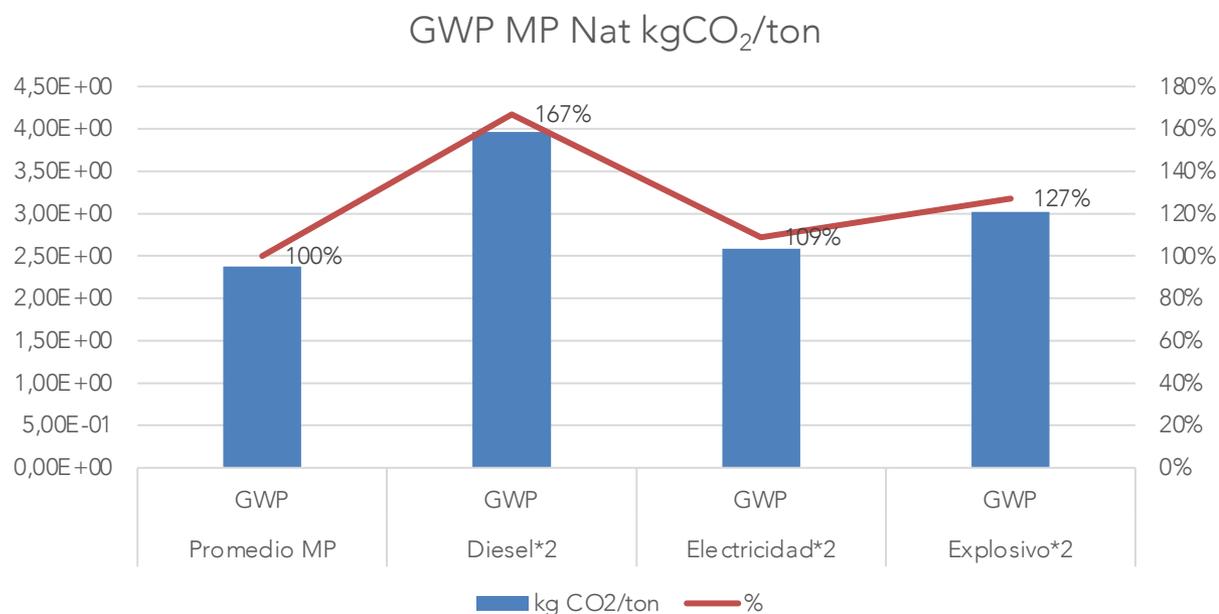


En el caso de los áridos **naturales**, los impactos tienen su origen en las actividades de extracción de la materia prima (A1) y la operación de la planta de trituración (A3), en una proporción que se alterna en un rango 50%-50%, dependiendo principalmente de la relevancia que tienen los combustibles o la energía eléctrica en el indicador de impacto. La contribución de las actividades de transporte de materias primas (A2) es por mucho menor que los otros módulos analizados

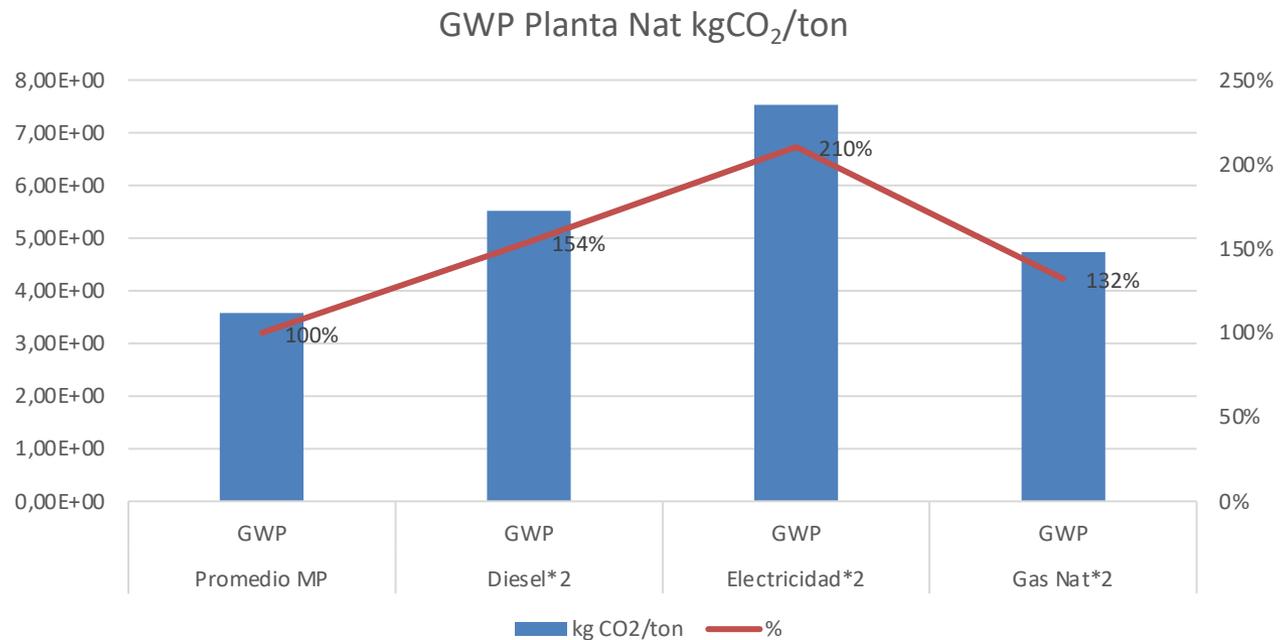
Para los áridos **reciclados**, la contribución de la extracción de materias primas (A1) es despreciable, siendo el origen principal los residuos de construcción y demolición. El transporte de estos residuos (A2) tiene una mayor relevancia representando hasta el 50% de la contribución de del indicador evaluados junto con las actividades de trituración (A3)

En los áridos **artificiales** la contribución principal a los indicadores de impacto se origina en las actividades de la planta de trituración (A3) y en menor proporción en el transporte de la materia prima hasta este sitio (A2), siempre menor al 20%.

¿Cómo se modifica el GWP de los áridos naturales si duplicamos el uso de combustible, el uso de electricidad o el uso de explosivos en el módulo A1?

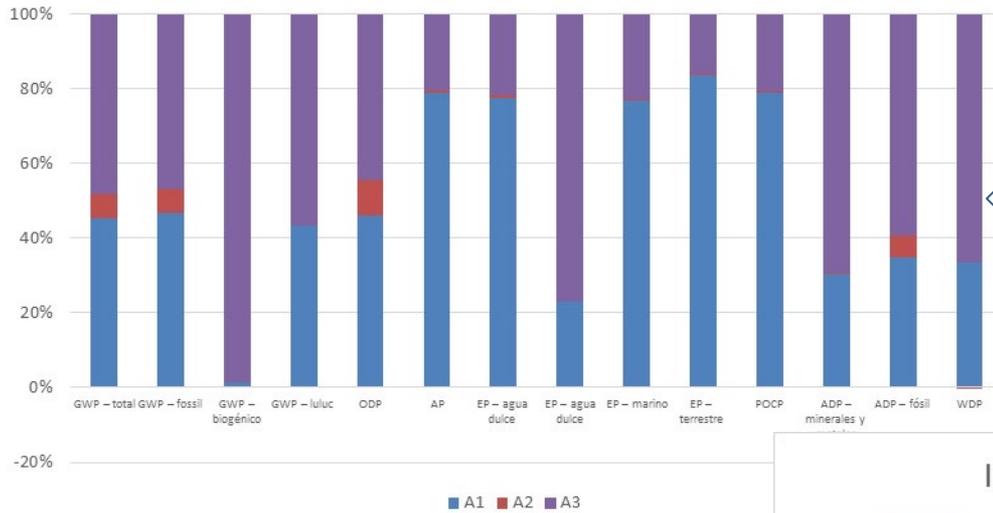


¿Cómo se modifica el GWP de los áridos naturales si duplicamos el uso de combustible, el uso de electricidad o el uso de explosivos en el módulo A3?



# Análisis (v)

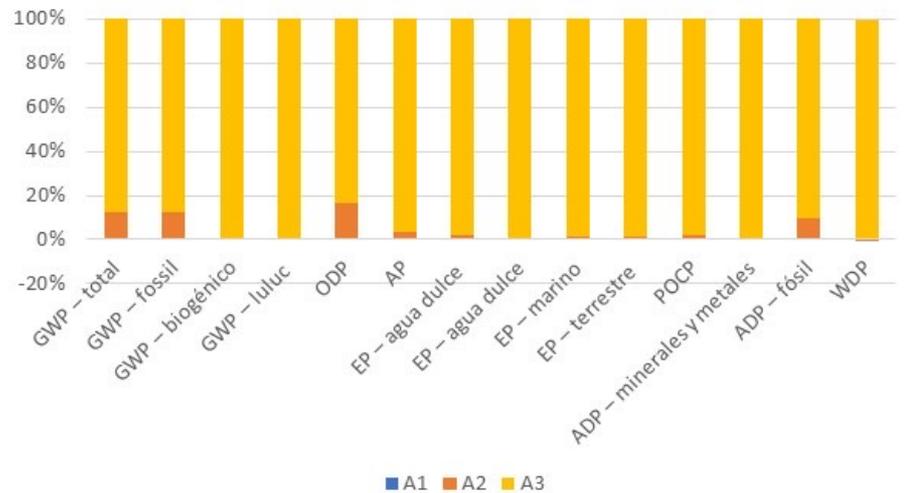
Impactos ambientales potenciales



NATURALES

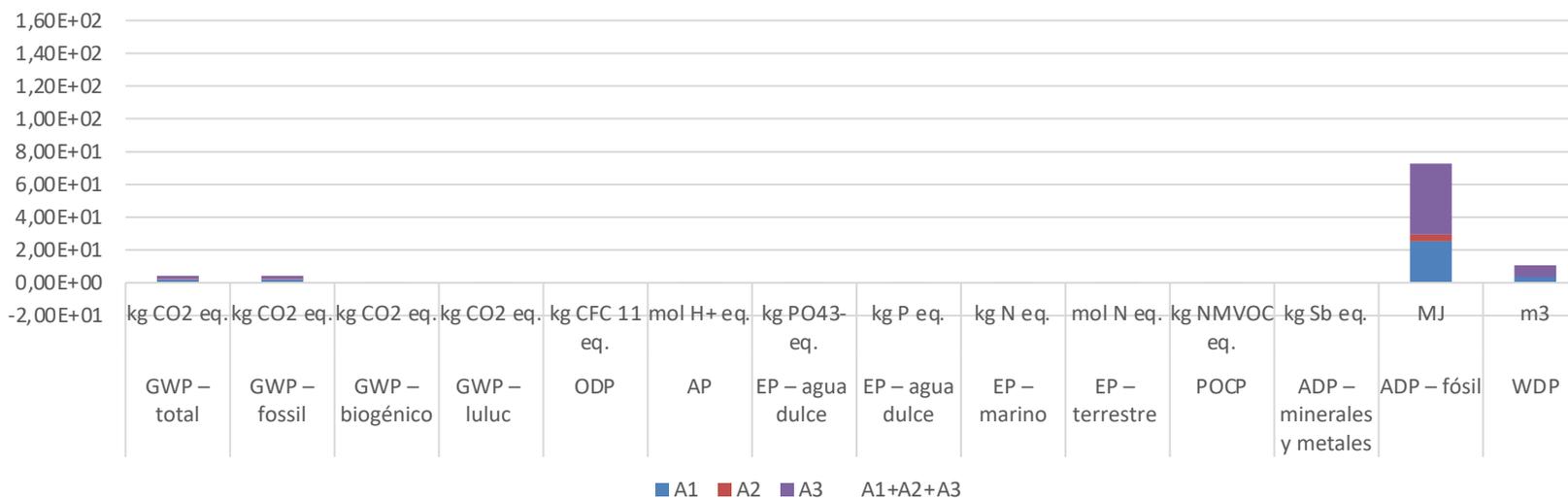
ARTIFICIALES

Impactos ambientales potenciales



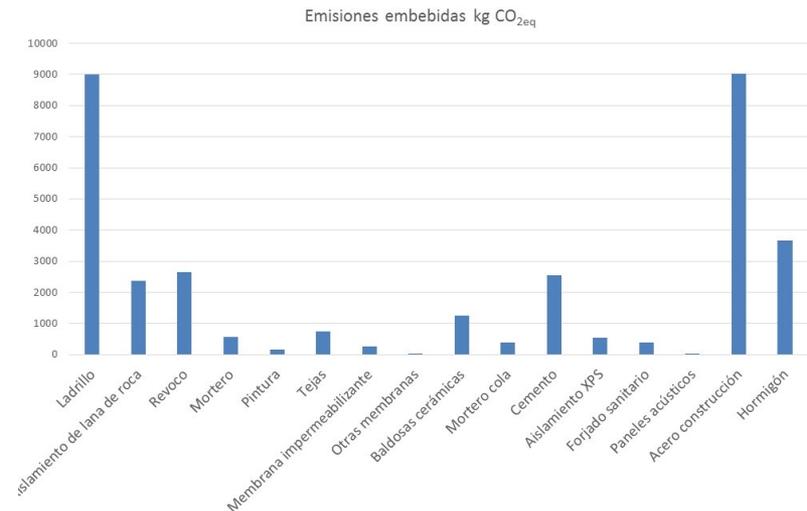
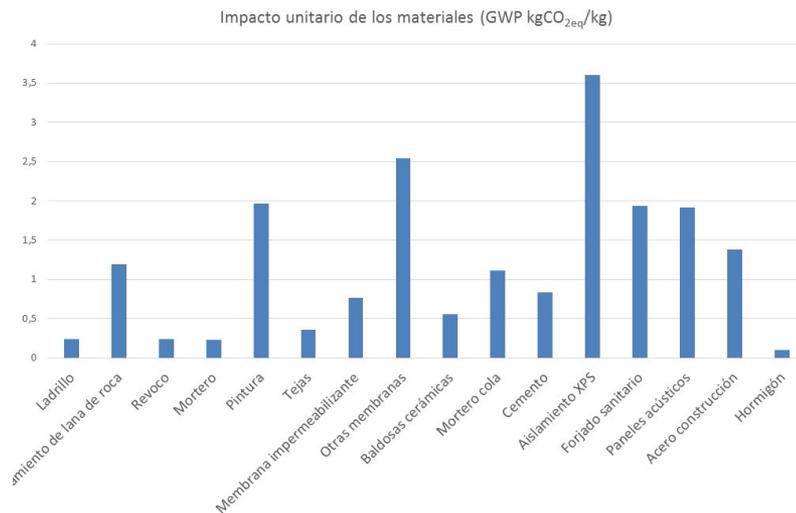
## ¿Y el resto de indicadores en áridos naturales?

Impactos ambientales potenciales áridos naturales



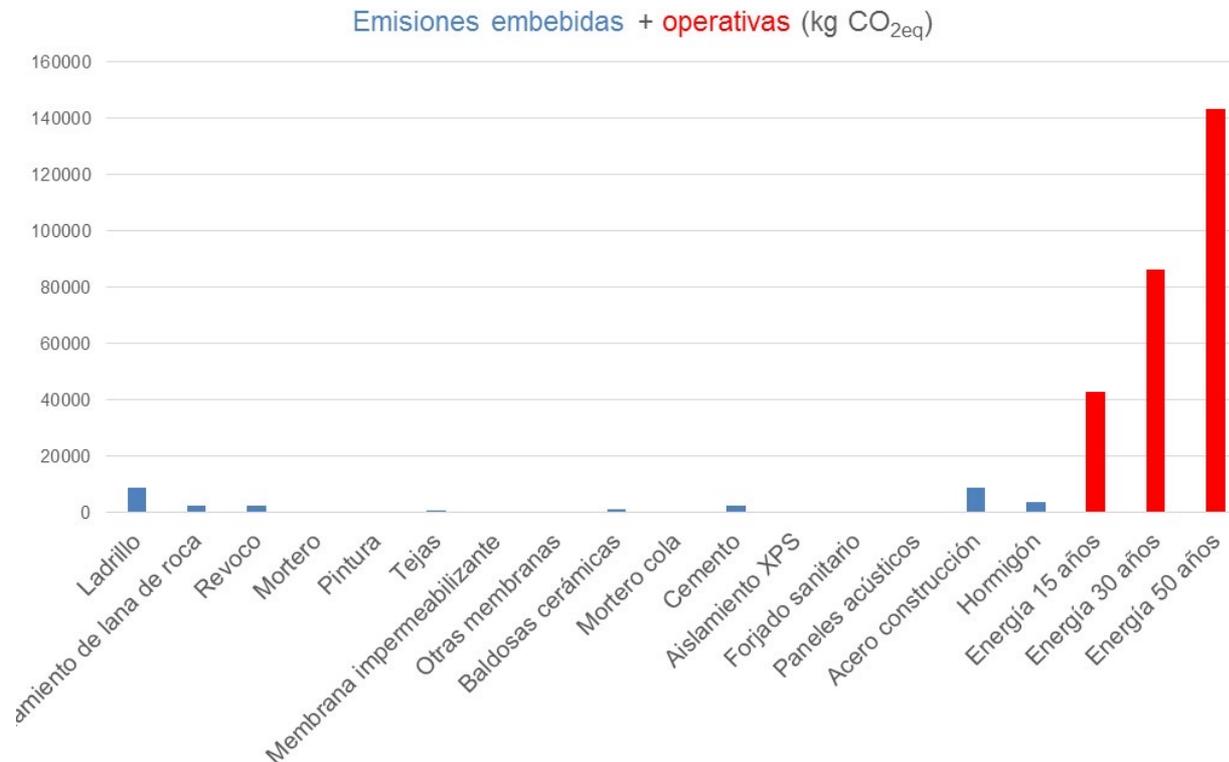
## Algunas ideas importantes:

- El impacto del árido **es muy bajo** en términos relativos (de los materiales base cemento de los que forma parte) y en relación con las emisiones operativas de un edificio



# A modo de conclusión

El impacto del árido **es muy bajo** en términos relativos (de los materiales base cemento de los que forma parte) y en relación con las emisiones operativas de un edificio



## A modo de conclusión

El impacto del árido se relaciona fundamentalmente con su **naturaleza**, tipo de **operación** para su extracción y tratamiento y uso de la energía en planta.

Su impacto es muy bajo en términos absolutos y relativos.



# Gracias por su atención

[aalarcon@ieca.es](mailto:aalarcon@ieca.es)